

УДК 582.26

Э.Н. ДЕМЧЕНКО¹, Т.И. МИХАЙЛЮК²,¹Киевский национальный ун-т им. Тараса Шевченко, кафедра ботаники,

Украина, 01017 Киев, ул. Владимирская, 64

²Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,

Украина, 01001 Киев, ул. Терещенковская, 2

**НОВЫЙ ВИД РОДА *PTEROMONAS* SELIGO (*PHACOTACEAE*,
CHLOROPHYTA)**

Приведены латинский диагноз, описание, рисунки и микрофотографии нового для науки вида из рода *Pteromonas* Seligo – *P. elegans* Demchenko sp. nov., который был обнаружен в ранневесенний период в луже на территории г. Киева. Обсуждается вариабельность морфологических признаков нового вида и отличие его от известных видов данного рода.

Ключевые слова: зеленые водоросли, Volvocales, Phacotaceae, *Pteromonas*, новый вид, Украина.

Введение

Род *Pteromonas* Seligo на данный момент насчитывает около 45 видов (Pascher, 1927; Коршиков, 1938; Дедусенко-Щеголева и др., 1959; Ettl, 1983), представленный 52 разновидностями, из них около 25 таксонов считаются сомнительными или недостаточно хорошо описанными. Основным диагностическим признаком этого рода является наличие минерализованной двусторонней оболочки (домика) вокруг монады. В месте соединения створок оболочка расширяется, образуя тонкое крыловидное окаймление, которое может иметь различные очертания и придавать клетке причудливый вид. Именно строение и форма крыла являются основными диагностическими признаками на уровне вида. Клетки данного рода, как правило, имеют пристенный хлоропласт, один или несколько пиреноидов, глазок, пульсирующие вакуоли, ядро, два жгутика. Размножение осуществляется при помощи зооспор, образующихся по 2-4 в спорангии, для некоторых видов известен также половой процесс.

Всего на территории Украины найдено 13 видов рода *Pteromonas* (Масюк, Лилицкая, 2000), приуроченных к пресноводным местообитаниям. Во время исследования альгофлоры эфемерных водоемов г. Киева нами была выявлена популяция рода *Pteromonas*, которую при более детальном исследовании отнесли к новому для науки виду данного рода.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужила проба, отобранная в марте 2001 г. из топи воды и со дна дождевой лужи на почве в г. Киеве (Голосеевский р-н, ул. Васильковская). Размер лужи 1,5 x 1,0 м, глубина 15 см, температура воды в момент

отбора пробы – +4 °C, pH 7,0. В этот период берега водоема были покрыты снегом, на дне интенсивно развивались ярко-зеленые пленки, которые представляли собой макроскопические разрастания десмидиевой водоросли *Actinotaenium cucurbitinum* (Biss.) Teil. Камеральную обработку материала проводили при помощи световых микроскопов Биолам Р-14 и МБИ-3 (объективы 20^x, 40^x, 90^x). Микрофотографии изготовлены при помощи микроскопа МБИ-6.

Материал хранили на окне северной экспозиции, где клетки водорослей сохраняли жизнеспособность до 20 дней. Попытки выращивания данного вида на среде Болда 1N BBM (Bischoff, Bold, 1963) были безуспешны.

Результаты и обсуждение

Приводим латинский диагноз, оригинальное описание, иллюстрации данного таксона.

Pteromonas elegans Demchenko sp. nov.

Cellulae a latere latis elongato-ellipsoideae a tergo subangustatae, in parte anteriore nasulo selliformi habent, a latere angustis elongato-octoangulatae ab utroque latere duobus cavernis. In sectione optica transversali rotundato-qadrangulatae. Margo (ala) bene evoluta, ab utroque latere flexa in directiones contrarias, longitudine omni aequilata, anguli in parte anteriori obliquo truncati.

Protoplastum a latere latis elongato-ellipsoideum, a tergo et in parte superiore subangustatum, a latere angustis firme accumbens ad tunicam eam formam repetens. Chloroplastum in forma laminae parietalis cum crassitudo laterali in centro, ubi pyrenoidum orbiculatum locutum. Pyrenoidum granulis paucis amylaceis cinctum. Stigma ellipsoideum medioanteriorius. Nucleus posterior. Vacuolae apicales duae pulsantes. Longitudo flagellorum aequilonga cellulae.

Reproductio zoosporis (2-4) in vesica mucoso liberant. Reproductio sexualis – isogamia. Gametae sine tunicis octone formantur. Zygotae maturae orbiculatae tunica levi et guttula aurantia preditae.

Dimensiones: cellulae a latere latis: longitudo: (15,6)16,8-18,0(19,2) mkm, latitudo: (8,4)9,6-12,0(15,0) mkm; a latere angustis: latitudo: (6,6)7,2-9,6(10,8) mkm. Latitudo marginis (alae) ad 3,6-4,2 mkm. Protoplastum a latere latis: longitudo: 10,8-14,4(16,2) mkm, latitudo: (5,4)6,0-7,8(8,4) mkm. Zygotae ad 12-13 mkm in diametro.

Holotypus: icona 1.

Legit: Demchenko E.N., 22.03.2001.

Habitatio: lacuna in terra, cum nive ad ripas, urbs Kyiv.

Note: Species descripta maxime similis *Pteromonas tenuis* Belcher et Swale, a qua differt dimensionibus cellularum majoribus, papilla selliformi et singularis formae cellulae a latere latis, latere angustis et in sectione optica transversali.

Вегетативные клетки с широкой стороны удлинненно-эллипсоидные, к низу слегка суженные и закругленные (длина (15,6)16,8-18,0(19,2) мкм, ширина: (8,4)9,6-12,0(15,0) мкм), на переднем конце с хорошо различимым седловидным носиком. Крыло широкое, хорошо развито, с обоих боков загнуто в противоположные стороны, на всем протяжении одинаковой

ширины (до 3,6-4,2 мкм), бесцветное, в верхней части клетки выемчатое и конусовидно срезанное с боков (рис. 1, а, б; 4, а-в). С узкой стороны клетки удлинненно-восьмиугольные (толщина клетки: (6,6)7,2-9,6(10,8) мкм), при этом боковые стороны имеют по две глубокие впадины, а в нижней части наблюдается шпиговидный вырост, являющийся профилем крыла (см. рис. 1, в; 4, в). В оптическом поперечном сечении клетки четырехугольные (ромбовидные) со сглаженными углами, от двух из которых отходят S-образно-изогнутые крылья (см. рис. 1, г, 4, д).

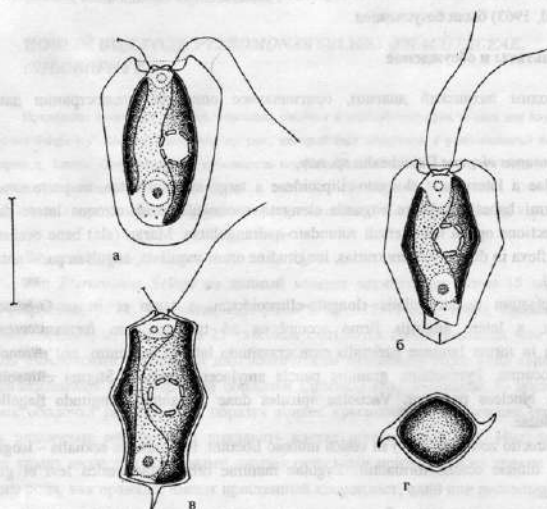


Рис. 1. *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov. (holotypus): общий вид клетки с широкой стороны (а), при обороте на 45° (б), с узкой стороны (в), в поперечном оптическом сечении (г). Шкала 10 мкм.

Протопласт клеток с широкой стороны удлинненно-эллипсоидный, немного суженный спереди и сзади, слегка перекручен в задней части (длина: 0,8-14,4(16,2) мкм, ширина (5,4)6,0-7,8(8,4) мкм), с узкой стороны – удлинненно-восьмиугольный, достаточно плотно прилегает к оболочке, повторяя ее форму, в оптическом поперечном сечении – округло-четыреугольный. Хлоропласт в виде пристенной пластинки, с боковым утолщением в середине клетки (см. рис. 1, а; 4, а, б). Пиреноид один, округлый, окружен несколькими крахмальными гранулами, находится в боковом утолщении хлоропласта. Стигма эллипсоидная, в средней части клетки или сдвинута немного вперед. Ядро – в нижней части клетки (см. рис. 1, а; 4, а, в). Имеются две апикальные пульсирующие вакуоли. Клетки имеют два жгутика, длина которых приблизительно равна длине клетки.

Наблюдали бесполое размножение и половой процесс. При бесполом размножении, как правило, материнская клетка дает начало 2-4 зооспорам. При этом клетка сбрасывает жгутики, ядро мигрирует в ее переднюю часть (см. рис. 2, а), ближе к базальным телам жгутиков. Клетка сильно расширяется с боков, приобретая округло-эллипсоидную форму. Протопласт делится, борозда деления начинается с переднего конца клетки, происходит деление ядра, хлоропласта и пиреноида. Стигма остается в одной из дочерних клеток, во второй — синтезируется заново. Деление протопласта происходит без поворота, лишь с небольшим сдвигом, при котором дочерние протопласты лежат наискосок (см. рис. 2, б). Дочерние протопласты могут делиться еще раз. В результате деления образуется 2-4 протопласта, которые вырабатывают клеточную оболочку и превращаются в зооспоры. При выходе зооспор, материнская оболочка раздвигается, распадается на две створки, зооспоры выходят в слизистом пузыре, который со временем разрушается (см. рис. 2, в).

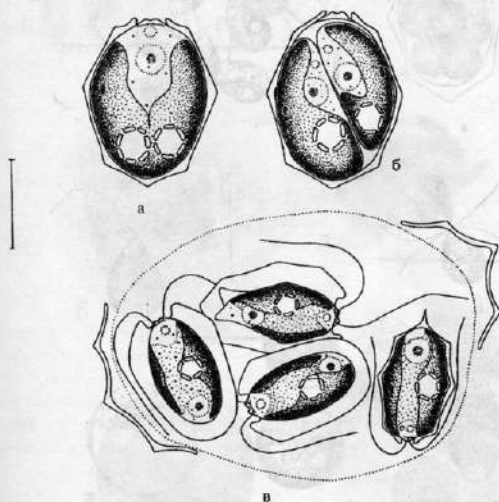


Рис. 2. Бесполое размножение *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov.: а — начальная стадия деления протопласта при зооспорообразовании; б — зооспорангий с двумя зооспорами; в — выход четырех зооспор из зооспорангия в слизистом пузыре. Шкала 10 мкм.

Половой процесс — изогамия. В гаметангиях образуется по 8 гамет (рис. 3, а). Выход гамет сходен с выходом зооспор — при раздвижении материнской оболочки, в слизистом пузыре (см. рис. 3, б; 4, е). Гаметы лишены клеточных оболочек, яйцевидно-кашлевидной формы, имеют хлоропласт в виде пристенной пластинки с боковым

утолщением, в котором находится пиреноид, эллипсоидную стигму в средней части клетки, ядро – в нижней части клетки, две апикальные пульсирующие вакуоли, два жгутика, длина которых приблизительно равна длине клетки (см. рис. 3, а). В результате слияния двух гамет (см. рис. 3, з) образуется четырехжгутиковая планозигота, имеющая парные хлоропласты, пиреноиды, стигмы и одно ядро (см. рис. 3, д). После короткого периода движения (около 2 ч), планозигота отбрасывает жгутики и округляется (см. рис. 3, е). Зрелые зиготы округлые (до 12-13 мкм в диаметре), имеют гладкую оболочку. Основную часть их содержимого занимает крупная оранжевая капля масла (см. рис. 3, ж; 4, ж).

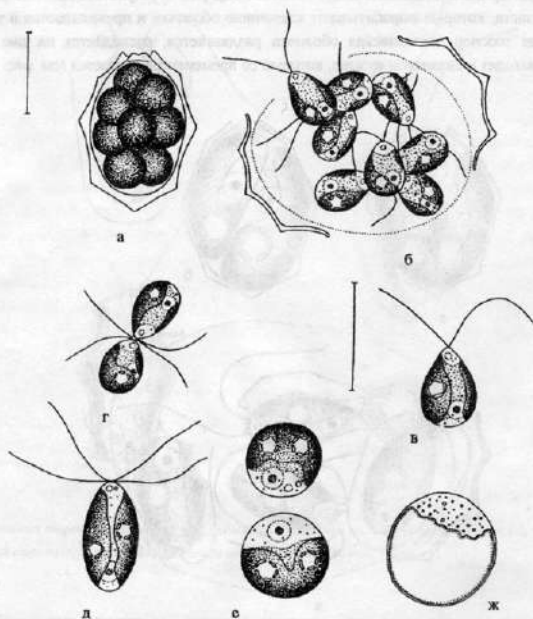


Рис. 3. Половой процесс у *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov.: а – гаметангий; б – выход гамет из гаметангия; в – общий вид гаметы; г – копуляция изогамет; д – планозигота; е – начальные стадии формирования зиготы; ж – зрелая зигота. Шкала 10 мкм.

Попытки выращивания данного вида на жидкой среде Болда потерпели неудачу. Не удалось также проследить этапы прорастания зигот. Культура водорослей сохраняла свою жизнеспособность до 20 дней при хранении на окне северной экспозиции. На 3-4-й день

хранения клетки активно приступали к половому процессу, по завершении которого на дне сосуда оставался налет бурого цвета, представляющий собой скопление зигот *P. elegans*.

Голотип: рис. 1.

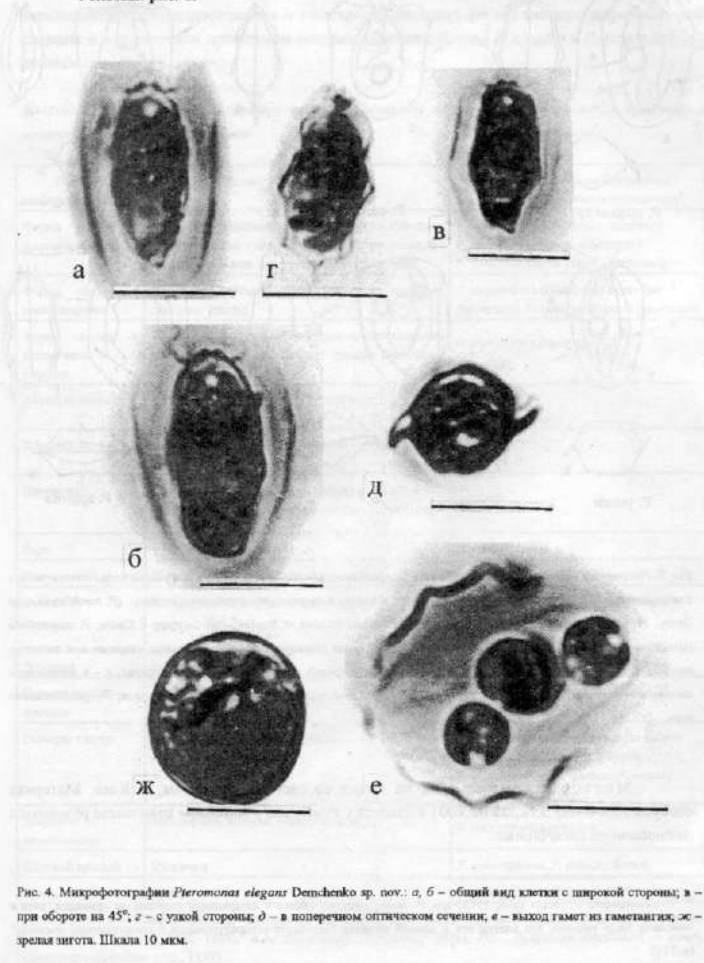


Рис. 4. Микрофотографии *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov.: а, б – общий вид клетки с широкой стороны; в – при обороте на 45°, г – с узкой стороны; д – в поперечном оптическом сечении; е – выход гамет из гаметангия; ж – зрелая зигота. Шкала 10 мкм.

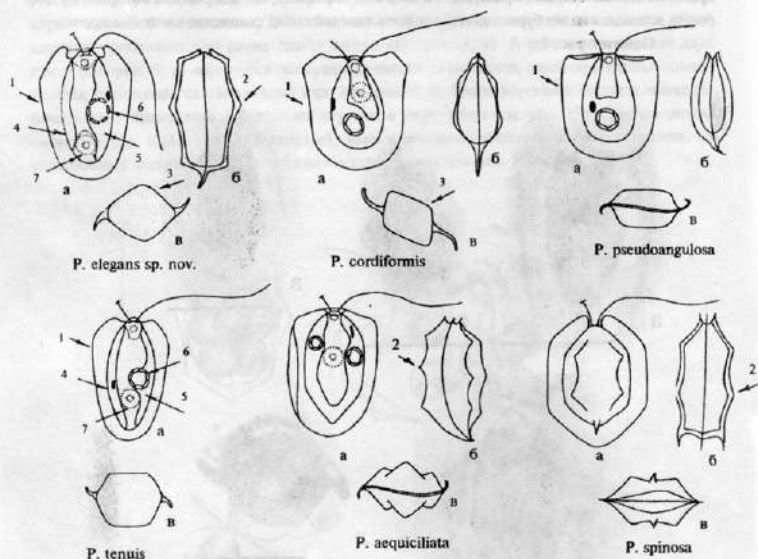


Рис. 5. *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov. и морфологически наиболее близкие к нему виды рода *Pteromonas*: а – клетка с широкой стороны; б – с узкой стороны; в – клетка в поперечном оптическом сечении. (*P. cordiformis* – по Эттлу, *P. pseudoangulosa* Peterfi – по Петерфи; *P. tenuis* Belcher et Swale* – по Белчеру и Свале; *P. aequiciliata* (Gickhorn) Bourelly – по Бурелли; *P. spinosa* Nygaard – по Нигаарду). Стрелкой указаны сходные или частично сходные признаки данных видов: 1 – форма клетки с широкой стороны; 2 – с узкой стороны; 3 – в поперечном оптическом сечении; 4 – форма протопласта; 5 – тип хлоропласта; 6 – расположение пиреноида; 7 – расположение ядра.

Местообитание: Лужа на почве, со снегом по берегам, г. Киев. Материал отобран Демченко Э.Н., 22.03.2001 г. Вместе с *P. elegans* в массовом количестве развивался *Actinotaenium cucurbitinum*.

* В монографии Г. Эттла (ЭН, 1983) для *P. tenuis* рисунок клетки с латеральной стороны не приведен, хотя в описании вида указано, что клетки его в данной позиции “вытянуто-четыреугольные с выступающим носиком” (с. 711).

Основные диагностические признаки *P. elegans*, а также некоторых известных видов рода *Pteromonas*, которые обладают сходными признаками, указаны в таблице. От всех известных представителей данного рода *P. elegans* отличается присутствием характерного седловидного носика и некоторыми деталями формы клетки с широкой, узкой стороны и в поперечном оптическом сечении. Наиболее близок *P. elegans* к *P. tenuis* Belcher et Swale.

Таблица. Основные диагностические признаки *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov. в сравнении с известными видами рода *Pteromonas*

Признак	<i>Pteromonas elegans</i> sp. nov.	Представители рода <i>Pteromonas</i> , обладающие сходными признаками ¹
Форма клетки с широкой стороны	Удлиненно-эллипсоидная, сзади слегка суженная и закругленная, сверху выемчатая и конусовидно срезанная с боков, крыло широкое, бесцветное	<i>P. tenuis</i> Belcher et Swale (частично) <i>P. cordiformis</i> Lemm. (частично) <i>P. pseudoangulosa</i> Péterfi (частично)
Форма клетки с узкой стороны	Удлиненно-восьмиугольная, снизу с выростом (профиль крыла)	<i>P. asquiciliata</i> (Gickhorn) Bourelly (частично), <i>P. spinosa</i> Nygaard (частично)
Форма клетки в поперечном сечении	Четырехугольная (ромбовидная) со сглаженными углами, от двух из которых отходят S-образно-изогнутые крылья	<i>P. cordiformis</i> (частично)
Форма протоцеста	Удлиненно-эллипсоидная, немного суженная спереди и сзади	<i>P. tenuis</i> <i>P. pseudoangulosa</i>
Хлоропласт	В виде пластинки, с боковым утолщением в середине клетки	<i>P. tenuis</i>
Пиреноид	Один, в боковом утолщении хлоропласта, окружен несколькими крахмальными гранулами	<i>P. tenuis</i>
Ядро	В задней части клетки	<i>P. tenuis</i>
Носик	Выступающий седловидный	—
Стигма	Эллипсоидная, в средней части клетки	У многих известных видов: <i>P. tenuis</i> , <i>P. cordiformis</i> , <i>P. pseudoangulosa</i> , <i>P. golenkiniana</i> Pascher
Жгутики	Равны длине клетки	Практически у всех известных видов
Пульсирующие вакуоли	Две, апикальные	У всех известных видов
Размеры клеток	Длина — 15-19 мкм, ширина — 8,4-15,0 мкм, толщина — 6,6-10,8 мкм	Приблизительно те же размеры имеют виды: <i>P. asquiciliata</i> , <i>P. spinosa</i> , <i>P. angulosa</i> (Carter) Lemm., <i>P. armata</i> Korsch.
Бесполое размножение	Зооспорами, которые образуются по 2-4	У всех известных видов
Половой процесс	Изогамия	<i>P. golenkiniana</i> , <i>P. robusta</i> Korsch.
Экология	Лужи	<i>P. tenuis</i> , <i>P. pseudoangulosa</i> , <i>P. robusta</i>
Примечание. Характеристика признаков известных для науки таксонов взята преимущественно из монографий Г. Етла (Ettl, 1983), А.А. Коршикова (Коршиков, 1938), Н.Т. Делузенко-Щеголевой с соавт. (Делузенко-Щеголева и др., 1959).		

Их схожесть проявляется, во-первых, в особенности строения крыльев и форме клетки с широкой стороны, во-вторых, в строении протопласта вегетативных клеток – наличии хлоропласта в виде пристенной пластинки с боковым утолщением, в котором располагается пиреноид и заднего ядра. Остальные известные представители рода *Pteromonas*, как правило, имеют чашевидный хлоропласт с базальным утолщением, в котором располагается пиреноид (у видов, имеющих один пиреноид) и переднее или центральное ядро. По форме клетки с широкой стороны *P. elegans* имеет некоторое морфологическое сходство с *P. cordiformis* Lemm. и *P. pseudoangulosa* Péterfi, с узкой – с *P. aequiciliata* (Gickhorn) Bourelly и *P. spinosa* Nygaard, в поперечном оптическом сечении – с *P. cordiformis* (рис. 5).

E.N. Demchenko¹, T.N. Mikhaljuk²

¹Taras Shevchenko Kiev National University

64, Vladymyrska St., Kiev, 01017, Ukraine

²N.O. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,

2, Tereshchenkivska St., Kiev, 01601, Ukraine

NEW SPECIES OF GENUS *PTEROMONAS* SELIGO (PHACOTACEAE, CHLOROPHYTA)

Latin diagnosis, description, drawings and microphotographs of the new species from the genus *Pteromonas*, *Pteromonas elegans* Demchenko sp. nov., are presented. This species has been found in early summer in Kiev. Variability of morphological features of new species, and differences from the known species are discussed.

Ключевые слова: green algae, Volvocales, Phacotaceae, *Pteromonas*, new species, Ukraine.

Дедусенко-Щеголева Н.Т., Матвиенко А.М., Шкорбатюк Л.А. Зеленые водоросли. Класс Волвоксовые. Chlorophyta:

Volvocineae. Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 8. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1959. – 230 с.

Коршиков О.А. Volvocineae. Визначник прісноводних водоростей УРСР. IV. – К.: Вид-во АН УРСР, 1938. – 184 с.

Масюк Н.П., Литвицкая Г.Г. Chlamydomonadales (Chlorophyta) // Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – С. 164-173.

Bischoff H.W., Bold H.C. Some soil algae from Enchanted Rock and related algal species // Phycol. Stud. (Univ. Texas Publ., № 6318). – 1963. – 4. – P. 43-59.

Eul H. Chlorophyta I. Pteromonadina. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 9. – Jena: VEB Gustav Fischer Verlag, 1983. – 807 s.

Pascher A. Volvocales. Phytomonadinae. Flagellatae IV. Chlorophyceae I. Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. Heft 4. – Jena: Verlag von Gustav Fischer, 1927. – 506 s.

Получена 19.08.02

Подписал в печать П.М. Царенко