

УДК: 581.4: 581.961: 582.261.1

Л.Н. БУХТИЯРОВА

Ин-тут ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины,
01001 Киев, ул. Терещенковская, 2, Украина

**К РЕВИЗИИ РОДА *ACHNANTHES* BORY S. LATO
(*BACILLARIOPHYTA*). 2. НОВЫЕ МОНОШОВНЫЕ РОДЫ И КЛЮЧ
К ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЮ**

Во второй части нашей ревизии рода *Achnanthes* sensu s. lato представлены диагнозы новых родов: *Psammothidium* Bukhtiyarova et F.E. Round, *Rossithidium* Round et Bukhtiyarova, *Planothidium* Round et Bukhtiyarova, *Lemnicola* F.E. Round et Basson, *Pauliella* F.E. Round et Basson, *Karayevia* Round et Bukhtiyarova, *Astartiella* Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin; *Vikingea* Witkowski, Lange-Bertalot. Metzeltin; выделенных из рода *Achnanthes* Bory s. lato на основе электронно-микроскопических исследований, а также перечень таксономических комбинаций в пределах этих родов. Диагнозы составлены по единому плану, дополнены исправленными и не учтенными в протоколах признаками. Впервые для определения моношовных родов составлен ключ, учитывающий данные световой и электронной микроскопии. Указаны три и предложены две новые таксономические комбинации.

Ключевые слова: *Psammothidium*, *Rossithidium*, *Planothidium*, *Karayevia*, *Pogoneis*, *Lemnicola*, *Pauliella*, *Astartiella*, *Vikingea*, морфология, таксономия, ключ, диагнозы.

В первой части нашей ревизии рода *Achnanthes* Bory s. lato представлен исторический очерк исследований, обсуждается новый признак – *степень гетеровальварности панциря*, предложенный для описания таксонов диатомовых водорослей, новые типы ареол у диатомовых водорослей – *макроареолы* и *постмакроареолы*, а также унифицированный план составления диагнозов родов (Бухтиярова, 2007). Вторая (настоящая) ее часть включает ключ к определению моношовных родов, который впервые разработан нами с включением данных световой и электронной микроскопии, и унифицированные диагнозы новых моношовных родов, выделенных из *Achnanthes* Bory s. lato в результате его ревизии.

При составлении ключа нами прежде всего учитывались признаки, хорошо различимые с помощью световой микроскопии, а также таксономически наиболее значимые данные электронной микроскопии.

Ключ к определению моношовных родов

I. Виды имеют две степени гетеровальварности панциря и характерное соотношение длины к ширине больше 3:

1. Расположение штрихов на створке равномерное.....*Rossithidium*

2. Расположение штрихов на створке неравномерное.....*Achnanthidium* s. str.

II. Виды имеют другие комбинации степени гетеровальварности панциря и характерное соотношение длины к ширине створки:

© Л.Н. Бухтиярова, 2007

1. Концы оттянуты перпендикулярно плоскости створки:
 - A. Ареолы пороидные *Pogoneis*
 - Б. Ареолы доклярные *Vikingea*
2. Концы не оттянуты перпендикулярно плоскости створки:
 - A. Центральные поры шва на внутренней поверхности створки прямые.....
..... *Karayevia*
 - Б. Центральные поры шва на внутренней поверхности створки изогнутые:
 - а. Штрихи однорядные:
 - * Ареолы закрыты велумом типа крибрум..... *Achnanthes* s. str.
 - ** Ареолы закрыты велумом типа гимен
 - + Ареолы обеих створок одинаковые:
 - Форамены ареол щелевидные, апикально ориентированные
..... *Astartiella*
 - Форамены ареол различной формы..... *Psammothidium*
 - ++ Ареолы обеих створок различны *Pauliella*
 - б. Штрихи многорядные:
 - * Ставорос имеется:
 - + Ареолы с велумом типа крибрум *Achnanthes* s. str.
 - ++ Ареолы с велумом типа гимен *Lemnicola*
 - ** Ставорос отсутствует *Planothidium*

ROSSITHIDIUM F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 350 (ч. I, табл. 2, 4-6).

Typus generic: *Rossithidium pussillum* (Grunow) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 351.

Basionym: *Achnanthes* (*linearis* var.?) *pussillum* Grunow in Cleve, Grunow, 1880: 23.

Lectotypus: Coll. Grunow no. 2028 from Finshoe, Norge. (Lange-Bertalot, Ruppel, 1980: 22, figs 230-231).

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, вытянут по продольной оси и слегка согнут в сторону шовной створки, двух степеней гетеро-вальварности (наличие шва, изогнутость створом). Створки 10-40 мкм дл., характерное соотношение длина/ширина 3-8, линейные с широко закругленными концами. Ареолы пороидные, с внутренней поверхности створки закрыты выпуклым в сторону протопласта велумом типа гимен. Штрихи однорядные, параллельные или слегка радиальные, равномерно расположены на створке. Стерnum шовной и бесшовной створок подобны.

Шовная система лишь на одной створке, из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки центральные поры шва повернуты в противоположные стороны, на концах шва имеются слегка приподнятые хеликтоглоссы. Строеие шва на внешней поверхности створки различно.

Поясковые ободки без ареол.

Виды пресноводные, название рода посвящено известному британскому диатомисту Р. Россу (Robert Ross).

По морфологическим признакам род наиболее близок к *Achnantheidium* и отличается от него однообразной формой створок, коррелирующей с равномерным расположением штрихов.

Rossithidium archibaldianum (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova, comb. nov.
(Бухтиярова, 2007: табл. II, 4-6).

Basionym: *Achnanthes archibaldiana* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot & Krammer *Achnanthes* eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* / Bibl. Diatom. Bd. 18. 1989: 23, fig. 64, 7-16; 66, 8-11.

Rossithidium petersennii (Hustedt) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 351.

Basionym: *Achnanthes petersennii* Hustedt 1937: 179, figs 10-14.

Rossithidium pussillum (Grunow) F.E. Round & Bukhtiyarova, comb. nov.

Basionym: *Achnanthes* (*linearis* var.?) *pussillum* Grunow in Cleve & Grunow Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl. 17(2): 23, 1880. 6. p. 15.

Synonym: *Rossithidium pussillum* (Grunow) F.E. Round & Bukhtiyarova 1996, nom. invalid.

Данная комбинация была представлена ранее без прямой ссылки на базисним.

Rossithidium silvahercynia (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova comb. nov.

Basionym: *Achnanthes silvahercynia*. Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Krammer *Achnanthes* eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* / Bibl. Diatom. Bd. 18. 1989: figs 28: 21-31; 27: 15.

POGONEIS F.E. Round et Basson 1997: 72, figs 1-3, 13-25 (табл. 1, 1-4).

Typus generis: *Pogoneis bahrainii* F.E. Round et Basson 1997: 72, figs 1-3, 13-25.

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, слегка вогнутый в сторону шовной створки, трех порядков гетероальварности (наличие шва и погониев, изогнутость створок). Створки 9-15 мкм дл., 3 мкм шир., соотношение длина/ширина 3-5, линейно-ланетные с закругленными, неструктурированными, оттянутыми перпендикулярно поверхности створки концами (погониями) и высоким загибом – около 1/2 ширины створки. Ареолы пороидные со шелевидным фораменом. Штрихи однорядные, параллельные, равномерно расположенные на створке, на внутренней поверхности створки между отчетливыми ребрами. Стернумы шовной и бесшовной створок подобны, узколинейны.

Шовная система лишь на одной створке, из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки между двумя узкими ребрами, прерывающимися перед хеликтоглоссами; центральные поры шва очень сближены – до расхождения 1 штриха. На внешней поверхности створки конечные щели каплевидные, центральные поры шва слегка повернуты в одну сторону.

Монотипный род, клетки одиночные.

Вид морской, название получил по характерной морфологической структуре – *погония* (*rogonia*, греч. – “выступающая часть подбородка”), которым обозначены концы, оттянутые в трансапикальной плоскости шовной створки.

Большинство морфологических признаков рода (форамен ареол, строение шовной системы на внутренней поверхности створки, наличие погониев) уникальны среди моношовных родов, формально он может считаться морфологически подобным роду *Vikingea*, но лишь по единственному признаку – повернутости концов шовной створки перпендикулярно ее плоскости, по остальным признакам эти роды совершенно различны.

Pogoneis bahrainii F.E. Round et Basson 1997: 72, figs 1-3, 13-25.

Несмотря на подробнейшее описание рода *Pogoneis* (Round, Basson, 1997), в оригинальном диагнозе не указаны следующие важные признаки: а) значительная высота загиба створки, равная примерно $\frac{1}{2}$ ее ширины, б) существенная сближенность центральных пор шва на внутренней поверхности створки – до расстояния 1 штриха, по сравнению с внешней ее поверхностью – расстояние между порами 3 штриха. Ошибочно авторами указаны: а) наличие “канала” вдоль щели шва на внешней поверхности створки – понижение поверхности створки вдоль шва (*ложбинка*) отсутствует (*ложбинка*: см. Round, Bukhtiyarova, 1996: figs 1b, 12, 20, 36, 40 и др.), неоправдано также использование термина “канал”, поскольку он зарезервирован для описания каналовидного шва; б) транспикальная ориентация щелевидных фораменов ареол – апикальная, т.е. вдоль апикальной оси; в) изменение направления штрихов у концов створки – параллельны вдоль всей створки, о чем свидетельствуют параллельные на внутренней поверхности створки ребра, но ориентация щелевидных фораменов ареол здесь конвергентна, что создает эффект конвергентности штрихов – уникальный признак.

Диагноз рода *Vikingea* Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin (Witkowski et al., 2000), составленный авторами, содержит ряд неточностей, в нем также отсутствуют важные диагностические признаки. Так, авторы утверждают, что бесшовная створка выпуклая, а она вогнута, или точнее, согнута по апикальной оси; на ней же указано наличие двух “подковообразных структур” (= horse shoe-like structure, Engl.) по обе стороны стернаума, однако эти структуры не идентичны “подковообразным структурам” других моношовных видов (например, *Planolithidium lanceolata*) и требуют собственного определения, что возможно после дополнительных исследований.

Для шовной створки указано, что она вогнутая, но она, скорее, выпуклая за счет V-образногогиба по апикальной оси в ее направлении. И наконец, не указывается тип ареол, а лишь их крупный размер, между тем род имеет локулярные ареолы, что является принципиальным отличием как от других одношовных родов, так и большинства диатомовых с апикально-транспикальной симметрией; этот тип ареол характерен для некоторых родов диатомовых с радиальной симметрией панциря.

VIKINGEA Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin, 2000: 125 (табл. II, 4-7).

Typus generis: *Vikingea gibbocalyx* (Brun) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 125, figs 55: 8-16; 56: 1-5; 57: 1-4.

Basionym: *Cocconeis gibbocalyx* Brun 1891: 17, fig. 18: 2.

Панцирь апикально-транспикально симметричный, согнутый в сторону шовной створки вдоль обеих апикальной и транс-апикальной осей, четырех степеней гетеровальварности (наличие шва и боковых структур, изогнутость створок, разворот концов створок). Створки 15-70 мкм дл., соотношение длина/ширина 1,5-4, ланцетные, широколанцетные, линейно-эллиптические с концами, оттянутыми перпендикулярно плоскости створки. Ареолы локулярные, сложного строения: на внешней поверхности створки имеют крупные неправильно-округлые форамены, закрытые велумом типа кривбум, на внутренней поверхности створки форамены заметно меньших размеров и закрыты велумом

типа гимен. Штрихи однорядные, параллельные, слегка радиальные, равномерно расположенные на створке. Стернум шовной створки узколинейный с центральным гиалиновым полем, бесшовной – узколинейный. Бесшовная створка имеет две симметрично расположенные боковые структуры: овальная полость с лентовидной перемычкой.

Шовная система лишь на одной створке, из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки центральные поры шва простые, наличие хеликтоглоссов и другие детали шовной системы не выяснено.

Поясковый ободок из двух неструктурированных открытых копул.

Морской род, название получил благодаря створке с оттянутыми перпендикулярно ее плоскости концами, напоминающей рога́тый шлем викингов.

Формально род может считаться подобным роду *Pogoneis* по признаку оттянутости концов створки перпендикулярно ее плоскости. Однако большинство морфологических признаков рода (тип ареол, отчетливая согнутость панциря вдоль апикальной и трансапикальной осей, наличие специфических боковых и апикальных структур) уникальны среди моношовных родов и диатомовых с апикально-трансапикальной симметрией, что позволяет легко идентифицировать род. Вместе с тем, чрезвычайно сложная структура панциря нуждается в более подробном исследовании для ее филогенетического анализа.

Vikinga gibbocalyx (Brun) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 125, figs 55: 8-16; 56: 1-5; 57: 1-4.

Basionym: *Cocconeis gibbocalyx* Brun 1891: 17, fig. 18: 2.

Vikinga promunturii (Giffen) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 126, figs 56: 6-11.

Basionym: *Achnanthes promunturii* Giffen 1970: 88, figs 1-4.

KARAYEVIA F.E. Round et Bukhtiyarova emend. Bukhtiyarova 2006 (figs 1-21) (табл. III, 1-5).

Typus generis: *Karayevia clevei* (Grunow) Bukhtiyarova 1999: 43.

Basionym: *Achnanthes clevei* Grunow in Cleve et Grunow, 1880: 21, figs 5-7.

Панцирь – апикально-трансапикально – симметричный; плоский, 1-3 порядков гетеровальварности (наличие шва, очертания стернума, тип ареол, характер штрихов) сильно окремнеземленный.

Створки 10-20 (40) мкм дл., характерное соотношение длина/ширина 2, овальные, эллиптические, ланцетные, линейно-ланцетные с концами различной формы. Типы ареол: крупные поронидные, макроареолы, постмакроареолы в различных сочетаниях у разных видов. Штрихи однорядные, равномерно расположенные на створке. Стернум шовной и бесшовной створок подобны или различны.

Поясковые ободки без ареол.

Шовная система лишь на одной створке, на внутренней поверхности створки состоит из пары равных щелей между сильно утолщенными ребрами, центральные поры шва прямые, без изгиба, концы шва без хеликтоглоссов. На внешней поверхности створки шов имеет различное строение.

Виды пресноводно-солонатоводные, род получил название в честь известного диатомолога, чл.-кор. Азерб. АН д. б. н. Н.И. Караевой.

По совокупности морфологических признаков (наличие макроареол и постмакроарел, строению шовной системы) род не имеет подобия среди моношовных родов и может лишь формально считаться похожим на *Planothidium* по очертаниям и размерам створки.

Karayevia clevei (Grunow) Bukhtiyarova 1999: 43.

Basionym: *Achnanthes clevei* Grunow in Cleve & Grunow, 1880, p. 21, figs 5-7.

Karayevia amoena (Hustedt) Bukhtiyarova 2006: 89.

Basionym: *Achnanthes amoena* Hustedt, 1952a: 386, figs 66, 67.

Karayevia carissima (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes carissima* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Krammer 1989: 36, pl. 36: figs 32-34; pl. 38: figs 1-4.

Karayevia dornii (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes dornii* Lange-Bertalot, in Lange-Bertalot, Krammer 1989: 49, pl. 74: figs 10-12; pl. 38: figs 5-7.

Karayevia kolbei (Hustedt) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes kolbei* Hustedt 1930: 204, fig. 279.

Karayevia laterostrata (Hustedt) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes laterostrata* Hustedt, 1933, p. 392, fig. 840.

Karayevia nitidiformis (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova 2006: 90.

Basionym: *Achnanthes nitidiformis* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot, Krammer 1989: 109-110, pl. 74: figs 19-24.

Karayevia ploenensis (Hustedt) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes ploenensis* Hustedt, 1930, p. 199, fig. 280.

Karayevia submarina (Hustedt) Bukhtiyarova 2006: 91.

Basionym: *Achnanthes submarina* Hustedt 1956: 110, figs 26-28.

Karayevia suchlandtii (Hustedt) Bukhtiyarova 1999: 94.

Basionym: *Achnanthes suchlandtii* Hustedt, 1933, p. 406, fig. 859 B.

ASTARTIELLA Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin in Moser et al. 1998: 357-358 (табл. II, 1-3).

Typus generis: *Astartiella bahusiensis* (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin in Moser et al. 1998: 380, figs 80: 1-3.

Basionym: *Navicula minuscula* var. *bahusiensis* Grunow in Van Heurck 1880: fig. 14: 2.

Holotypus: N 2106 (= N 15 by Cleve) Grunow Collection, Museum rerum naturalium Vindobona (Wien), Austria.

Locus typicus: Lysekil, Bohuslan, Sverige.

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, плоский, 4 степеней гетеровальварности (наличие шва, стигм, латеральных ребер, изогнутость створок). Створки 10-50 мкм дл., соотношение длина/ширина 2-3 (изредка 4-5), ланцетные, линейно-ланцетные, линейно-эллиптические с различными концами. Ареолы пороидные со шелевидными фораменами, ориентированными вдоль апикальной оси, вдоль загиба створки и в области центрального поля – постмакроареолы. Штрихи однорядные, параллельные или слегка радиальные, равномерно расположенные на створке. Стернумы шовной и бесшовной створок подобны, узколинейные; центральное поле шовной створки трансапикально

линейное, ограничено 2-3 штрихами и 1/3 ширины створки. Шовная створка имеет одну-несколько стигм в области центрального поля.

Шовная система лишь на одной створке из пары равных щелей. Детали строения шва на внутренней поверхности створки не изучены.

Копулы без ареол.

Морской род.

Устойчивость сочетания большинства морфологических признаков, варьируемых у других родов, – характерная особенность видов *Astartiella*, отличающая его от других моношовных родов. Морфологически род подобен *Cocconeis* Ehrenb., но отличается от него очертаниями створок; однообразными, апикально ориентированными щелевидными фораменами ареол и наличием стигм у шовной створки.

Astartiella bahuensoides (Foged) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin in Moser et al. 1998: 357, figs 80: 1-3.

Basionym: *Navicula bahuensoides* Foged 1975: 36, figs 8-9.

Astartiella bahusiensis (Grunow) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin in Moser et al. 1998: 380, figs 80: 1-3.

Basionym: *Navicula minuscula* var. *bahusiensis* Grunow in Van Heurck 1880: fig. 14: 2.

Astartiella bremeyeri (Lange-Bertalot) Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin in Moser et al. 1998: 359.

Basionym: *Achnanthes bremeyeri* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot et Krammer, 1989: 31, figs 76: 11, 12.

Astartiella gracilis Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 100, figs 52: 5-10.

Astartiella ignota (Hustedt) Witkowski, Lange-Bertalot in Moser et al. 1998: 359.

Basionym: *Achnanthes ignota* Hustedt in A. Schmidt et al. 1958: figs 420: 20-23.

Astartiellaiaks Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 100, figs 52: 35-39.

Astartiella modica (Hustedt) Witkowski, Lange-Bertalot in Moser et al. 1998: 360.

Basionym: *Achnanthes modica* Hustedt 1952b: 388, figs 72-75.

Astartiella producta Witkowski, Lange-Bertalot, Metzeltin 2000: 101, figs 52: 1-4.

Astartiella punctifera (Hustedt) Witkowski, Lange-Bertalot in Moser et al. 1998: 360.

Basionym: *Achnanthes punctifera* Hustedt 1955: 18, figs 5: 26-28.

Astartiella stromii (Hustedt) Bukhtiyrova in Bukhtiyrova, Compère 2006: 282.

Basionym: *Achnanthes stromii* Hustedt 1933 in Rabenh's Kryptogam.-Fl. Deutsch. 7(2/4): 593, fig. 841B.

Astartiella tenuis (Hustedt) Witkowski, Lange-Bertalot in Moser et al. 1998: 360.

Basionym: *Achnanthes tenuis* Hustedt 1955: 17, figs 5: 29-31.

Astartiella wellsiae (Reimer) Witkowski, Lange-Bertalot in Moser et al. 1998: 360.

Basionym: *Achnanthes wellsiae* Reimer in Patrick et Reimer 1966: 255, figs 16: 15-17.

PSAMMOTHIDIUM Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 3, figs 1-90 (табл. IV, 1-8).

Typus generic: *Psammothidium marginulatum* (Grunow) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 5, figs 2-11.

Basionym: *Achnanthes marginulatum* Grunow in Cleve et Grunow, 1880: 21.

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, слегка согнут в сторону бесшовной створки 2-3 степеней гетеровальварности (наличие шва, изогнутость створок, очертания стернума). Створки 10-30 мкм дл., характерное соотношение длина/ширина 2 (изредка больше), овальные, эллиптические, ланцетные, линейные, с концами различной формы. Ареолы пороидные, формены различной формы у разных видов, с внутренней поверхности створки закрыты выпуклым в сторону протопласта велумом типа гимен. Штрихи односторонние, радиальные, равномерно расположены на створке. Стернум шовной и бесшовной створок подобны или различной формы.

Шовная система лишь на одной створке, состоит из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки центральные поры шва повернуты в противоположные стороны, на концах шва имеются слегка приподнятые хеликтогlossы. Строение шва на внешней поверхности створки различно.

Поясковые ободки без ареол.

Виды пресноводные, широко распространенные, часто приурочены к эпипсаммным сообществам, что послужило этимологией названия рода.

По строению пороидных ареол и их расположению в односторонних штрихах род наиболее близок к *Rossthidium* и *Achnanthidium* str. От обоих родов отличается характерным соотношением длины к ширине створки, не превышающем 2, и вогнутостью (шовная створка выпуклая) является уникальной среди моношовных родов, большинство которых имеют либо согнутый в сторону шовной створки, либо плоский панцирь, но до наших исследований этот признак на уровне рода не использовался.

Psammothidium abundans (Manguin) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 22, figs 72-75.

Basionym: *Achnanthes abundans* Manguin in Bourrelly et Manguin 1954: 19, figs 1: 10a-d.

Psammothidium acidoclinatum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot 1999: 285.

Basionym: *Achnanthes acidoclinata* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot et Metzeltin 1996: 22, figs 21: 22-24; 113: 1-7.

Psammothidium altaicum (Poretzky) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 5, figs 12-15.

Basionym: *Amphora altaica* Poretzky 1933: 115, fig. 4.

Psammothidium bristolicum Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et Round 1996: 22, figs 78-90.

Psammothidium bioretii (Germain) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 9, figs 26-31.

Basionym: *Achnanthes bioretii* Germain 1957: 85, fig. 21.

Psammothidium buccolum (Cholnoky) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et Round 1996: 25.

Basionym: *Achnanthes buccola* Cholnoky 1966: 6, figs 1-3.

Psammothidium chlidanos (Hohn et Helleman) Lange-Bertalot 1999: 285.

Basionym: *Achnanthes chlidanos* Hohn et Helleman 1963: 273, figs 2: 1, 2.

Psammothidium didymum (Hustedt) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 19, figs 68-69.

Basionym: *Achnanthes didyma* Hustedt 1933: 405, fig. 857.

Psammothidium frigidum (Hustedt) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 15, figs 58-60.

Basionym: *Achnanthes frigida* Hustedt in A. Schmidt et al. 1937: figs 409: 30-33.

Psammothidium grischunum (Wuthrich) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 12, figs 32-37.

Basionym: *Achnanthes grischuna* Wuthrich 1975: 303, fig. 7.

Psammothidium investians (Carter) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 26.

Basionym: *Achnanthes investians* Carter 1966: 445, figs 1: 23-28, figs 8: 13-14.

Psammothidium kuelbsii (Lange-Bertalot) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 16, fig. 61.

Basionym: *Achnanthes kuelbsii* Lange-Bertalot in Lange-Bertalot et Krammer 1989: 79, figs 36: 27-31, figs 37: 1-4.

Psammothidium lacus-vulcani (Lange-Bertalot et Krammer) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 26.

Basionym: *Achnanthes lacus-vulcani* Lange-Bertalot et Krammer 1989: 80, figs 26: 39-43.

Psammothidium lauenburgianum (Hustedt) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 17, figs 62-65.

Basionym: *Achnanthes lauenburgiana* Hustedt 1950: 394, figs 36: 3-9.

Psammothidium levanderi (Hustedt) Bukhtiyarova comb. nov.

Basionym: *Achnanthes levanderi* Hustedt 1933, *Dei Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete* / Rabenhorst Kryptogamenflora 7(2/3): 404, fig. 856.

Synonym: *Achnanthidium levanderi* (Hustedt) Czarnecki in Czarnecki, Edlund, 1995.

Psammothidium levanderi (Hustedt) Czarnecki, 1996, nom. invalid.

Комбинация представлена без указания полной ссылки на базисим и ошибочно приписана Czarnecki (Bukhtiyarova, Round, 1996).

Psammothidium marginulatum (Grunow) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 5, figs 2-11.

Basionym: *Achnanthes marginulata* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 21.

Psammothidium perpusillum (Østrup) Lange-Bertalot 1999: 286.

Basionym: *Pinnularia perpusilla* Østrup 1910: 96, fig. 3: 62.

Psammothidium pseudoswazi (Carter) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 20, figs 70-71.

Basionym: *Achnanthes pseudoswazi* Carter 1963: 201, fig. 1: 5.

Psammothidium punctulatum (Simonsen) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 14, figs 52-57.

Basionym: *Achnanthes punctulata* Simonsen 1959: 75, figs 10: 14-17.

Psammothidium reversum (Lange-Bertalot et Krammer) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 23.

Basionym: *Achnanthes reversa* Lange-Bertalot et Krammer 1989: 130, figs 706: 2-2', figs 22: 4-7.

Psammothidium rossii (Hustedt) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 12, figs 40-47.

Basionym: *Achnanthes rossii* Hustedt 1954: 467, figs 12-20.

Psammothidium sacculum (Carter) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 27.

Basionym: *Achnanthes saccula* Carter in Carter, Bailey-Watts, 1981: 535, fig. 24: 6.

Psammothidium scoticum (Flower et Jones) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 22, figs 76-77.

Basionym: *Achnanthes scotica* Flower et Jones 1989: 228, figs 1-7, 42-53.

Psammothidium strenzkei (Hustedt) Bukhtiyarova in Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 23.

Basionym: *Navicula strenzkei* Hustedt 1962: 246, figs 1371.

Psammothidium subatomoides (Hustedt) Bukhtiyarova et F.E. Round 1996: 13, figs 48-51.

Basionym: *Navicula subatomoides* Hustedt in A. Schmidt et al. 1936: figs 404: 33-35.

PAULIELLA F.E. Round et Basson 1997: 77, figs 8-12, 32-39 (табл. I, 3-4).

Typus generis: *Pauliella taeniata* (Grunow) F.E. Round et Basson 1997: 79, figs 8-12, 32-39.

Basionym: *Achnanthes taeniata* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 22.

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, плоский, 4 порядка гетеровальварности (наличие шва, форма стернума, форамен ареол и их расположение в пределах штриха). Створки 10-44 мкм дл., соотношение длина/ширина 2,5-5, линейные, линейно-эллиптические с широко закругленными концами. Ареолы пороидные с округлым фораменом на шовной створке и трансапикально вытянутыми, разной формы фораменами на бесшовной створке. Штрихи однорядные, параллельные, равномерно расположенные на створке. Шовная створка имеет равномерное расположение ареол в пределах штриха, бесшовная – разреженное, неравномерное. Стернум шовной узколинейный, слегка расширенный в области центрального поля; бесшовной – широкий, линейно-ланцетный стернум, занимающий 1/2 ее ширины.

Шовная система лишь на одной створке, из пары равных щелей. На внутренней поверхности створки центральные поры шва повернуты в противоположные стороны, на концах шва имеются слегка приподнятые хеликтоглоссы. На внешней поверхности створки каплевидные конечные щели слегка повернуты в одну сторону.

Монотипный род, вид образует лентовидные колонии.

Пелагический морской, вид, аэрофитный, растущий на морских льдах, название получил в честь известной шведской исследовательницы диатомовых водорослей Паули Снойджис (Pauli Snoeijis).

По морфологическим признакам род имеет формальное сходство с *Rossthidium*, отличается от него 4 степенями гетеровальварности панциря, наличием различных ареол на шовной и бесшовной створках и их расположением в пределах штриха.

Pauliella taeniata (Grunow) F.E. Round et Basson 1997: 79, figs 8-12, 32-39.
Basionym: *Achnanthes taeniata* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 22.

LEMNICOLA F.E. Round et Basson 1997: 77, figs 4-7, 26-31 (табл. VI, 1-6).
Typus generis: *Lemnicola hungarica* (Grunow) F.E. Round et Basson 1997: 77, figs 4-7, 26-31.

Basionym: *Achnanthidium hungaricum* Grunow 1863: 146, Taf. IV, fig. 8.

Панцирь транспапикально симметричный, слегка дорсовентральный, почти плоский, слегка согнутый в сторону шовной створки и едва заметно согнутый вдоль апикальной оси, трех порядков гетеровальварности (наличие шва и ставроса, согнутость створок).

Створки 5-40 (50) мкм дл., характерное соотношение длина/ширина 5, линейно-ланцетные. Ареолы очень мелкие, породные в двурядных слегка радиальных штрихах, равномерно расположенных на створке. Стерnum шовной и бесшовной створок различны, шовная створка имеет асимметричный ставрос, расширенный до загиба створки.

Шовная система лишь на одной створке, состоит из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки центральные поры шва повернуты в противоположные стороны, на концах шва имеются слегка приподнятые хеликтоглоссы. На внешней поверхности створки центральные поры шва сопровождаются желобком и тонкими ребрышками, слегка повернуты в одну сторону; короткие конечные щели повернуты в одну сторону.

Поясковые ободки без ареол.

Монотипный род, клетки одиночные.

По морфологическим признакам род наиболее близок к *Planothidium*, отличается от него транспапикальной симметрией панциря, наличием ставроса.

Широко распространенный пресноводно-соленоводоводный вид.

Род *Lemnicola* морфологически наиболее близок роду *Achnanthes* Borg s. str. (транспапикальная симметрия панциря, наличие ставроса, ребер), отличается от него типом ареол и строением шовной системы в области центрального узелка. Род также близок к *Planothidium*, от которого отличается транспапикальной симметрией панциря и наличием ставроса.

В оригинальном диагнозе не указана транспапикальная симметрия панциря.

Lemnicola hungarica (Grunow) F.E. Round et Basson 1997: 77, figs 4-7, 26-31.

Basionym: *Achnanthidium hungaricum* Grunow 1863: 146, Taf. IV, fig. 8.

Lemnicola hungarica (Grunow) F.E. Round et Basson var. *pusilla* (Grunow) Bukhtiyrova in Bukhtiyrova, Compère 2006: 282.

Basionym: *Achnanthes hungarica* (Grunow) Grunow var. *pusilla* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 23.

PLANTHIDIUM F.E. Round et Bukhtiyrova 1996: 351, 7-12 (табл. VI, 1-4).

Typus generis: *Planothidium lanceolata* (Brebisson ex Kützing) Lange-Bertalot 1999: 287.

Basionym: *Achnanthidium lanceolatum* Brebisson ex Kützing 1846: 247.

Typus in Coll. Van Heurk, Antwerpen, ex Coll. Eulenstein, original no. 61, Falaise, France.

Синоним: *Achnantheiopsis* Lange-Bertalot 1997: 200.

Панцирь апикально-трансапикально симметричный, почти плоский, слегка согнутый в сторону шовной створки, 2-4 степеней гетеровальварности (наличие шва и подковообразной структуры, изогнутость створок, очертания стернума). Створки 10-20 (40) мкм дл., характерное соотношение длина/ширина 2, овальные, ланцетные, линейно-ланцетные с концами различной формы. Ареолы очень мелкие, пороидные, с внутренней поверхности створки закрыты велумом типа гимен. Штрихи многорядные, равномерно расположенных на створке. Стернумы шовной и бесшовной створок подобны или различны.

Шовная система лишь на одной створке, из пары равных щелей, на внутренней поверхности створки центральные поры шва повернуты в противоположные стороны, на концах шва имеются слегка приподнятые хеликтогlossы. На внешней поверхности створки шов имеет конечные щели, повернутые в одну сторону.

Поясковые ободки без ареол.

Виды пресноводно-солоноватоводные, род получил название по характерному морфологическому признаку – плоскому панцирю.

По строению пороидных ареол и их расположению в дву-, многорядных штрихах род наиболее близок к роду *Lemnicola*, отличается от него апикально-трансапикальной симметрией панциря, отсутствием ставроса.

Эта легко различимая среди других моношовных видов группа почти одновременно была выделена в самостоятельный род *Achnantheiopsis* и Х. Ланге-Берталотом (Lange-Bertalot, 1997), но приоритет остался за названием *Planothidium*.

Planothidium apiculatum (Patrick) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 280.

Бasionym: *Achnanthes lanceolata* var. *apiculata* Patrick 1945: 167, figs. 1: 4-5.

Planothidium aueri (Kraske) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnanthes aueri* Kraske 1949: 77, figs. 86: 23-32.

Planothidium biporomum (Hohn et Hellerman) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnanthes biporoma* Hohn et Hellerman 1963: 273, figs. 2: 5-6.

Planothidium borneolanceolatum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnantheiopsis borneolanceolata* Lange-Bertalot, 1997: 208.

Planothidium chilense (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnanthes chilensis* Hustedt 1927: 238, figs. 7: 3-4.

Planothidium dau (Foged) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnanthes dau* Foged 1962: 14, fig. 1: 10.

Planothidium delicatum (Kützing) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 353.

Бasionym: *Achnanthes delicatum* Kützing 1844: 75, fig. 3: 21.

Planothidium distinctum (Messikommer) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Бasionym: *Achnanthes distincta* Messikommer 1954: 32, fig. 1: 2.

Planothidium dubium (Grunow) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 352.

Бasionym: *Achnantheidium lanceolatum* var. *dubia* Grunow in Cleve, Grunow 1880: 23.

Planothidium fonticolanceolatum (Lange-Bertalot et Schimanski) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 281.

Basionym: *Achnanthes fonticolanceolata* Lange-Bertalot et Schimanski in Lange-Bertalot, Krammer 1989: 57, figs. 88: 1-7.

Planothidium granum (Hohn et Hellerman) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 282.

Basionym: *Achnanthes grana* Hohn et Hellerman 1963: 274, figs 2: 9-10.

Planothidium hauckianum (Grunow) F.E. Round et Bukhtiyarova comb. nov.

Basionym: *Achnanthes hauckiana* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 21.

Synonym: *Planothidium hauckianum* (Grunow) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996, nom. invalid.

Planothidium haynaldii (Schaaharschmidt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 282.

Basionym: *Achnanthes haynaldii* Schaaharschmidt 1881: 20.

Planothidium heteromorphum (Grunow) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 282.

Basionym: *Achnanthes heteromorpha* Grunow in Cleve et Grunow 1880: 23.

Planothidium holstii (Cleve) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes holstii* Cleve 1881: 13, figs 16: 6, 7.

Planothidium joursacense (Heribaud) Lange-Bertalot 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes joursacense* Heribaud 1903: 89, fig. 12: 20.

Planothidium lanceolatum (Brebisson ex Kutzing) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 287.

Basionym: *Achnanthidium lanceolatum* Brebisson ex Kutzing 1846: 247.

Planothidium lanceolatoide (Sovereign) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes lanceolatoides* Sovereign 1958: 115.

Planothidium linkei (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes linkei* Hustedt 1939: 607, figs 28-32.

Planothidium magnificum (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes magnifica* Hustedt 1952: 385, figs 62-65.

Planothidium marinum (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 283.

Basionym: *Achnanthes marina* Hustedt in A. Schmidt 1937: figs 415: 1, 2.

Planothidium minutissimum (Kraske) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 284.

Basionym: *Achnanthes lanceolata* var. *minutissima* Kraske 1938: 513, figs 6: 18-22.

Planothidium miotum (Carter) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 284.

Basionym: *Achnanthes miota* Carter in Carter, Denny, 1982: 286, figs 1-9.

Planothidium pericavum (Carter) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 284.

Basionym: *Achnanthes pericava* Carter 1966: 457, figs 1: 5-8.

Planothidium pseudotanense (Cleve-Euler) Lange-Bertalot 1999: 284.

Basionym: *Achnanthes pseudotanensis* Cleve-Euler 1953: 25, fig. 524.

Planothidium pungens (Cleve-Euler) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 284.

Basionym: *Achnanthes elliptica* var. *pungens* Cleve-Euler 1934: 38, fig. 40.

Planothidium robustum (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 285.

Basionym: *Achnanthes delicatula* var. *robusta* Hustedt 1934: 378, figs 1, 2.

Planothidium robustius (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 285.

Ersetztes synonym: *Achnanthes lanceolata* var. *robusta* Hustedt 1937: 202, figs 13: 47-49.

Planothidium rostratum (Østrup) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 352.

Basionym: *Achnanthes rostrata* Østrup 1902: 253, figs. 1, 11.

Planothidium salvadorianum (Hustedt) Lange-Bertalot, Genkal, 1999: 285.

Basionym: *Achnanthes salvadoriana* Hustedt 1953: 132, fig. 1.

Planothidium septentrionalis (Østrup) F.E. Round et Bukhtiyarova 1996: 353.

Basionym: *Achnanthes septentrionalis* Østrup 1910: 215, fig. 13: 27.

Благодарности

Автор глубоко признателен профессору Н.П. Масюк за ценные советы при подготовке статьи, коллективу лаборатории электронной микроскопии Ин-та ботаники НАН Украины за обеспечение качественной работы электронной техники, а также профессорам Ф. Басону, А. Витковскому, Х. Ланге-Берталот и Д. Метзелтину за содействие при подготовке данной работы.

L.N. Bukhtiyarova

N.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine,

2, Tereshchenkivskaya St., 01001 Kiev, Ukraine

TO REVISION ON THE GENUS *ACHNANTHES* S. LATO (*BACILLARIOPHYTA*).

2. NEW MONORAPHID GENERA AND KEY TO THEIR DETERMINATION

In the second part of review the new describing genera diagnosis of *Psammothidium*, *Rossithidium*, *Planothidium*, *Karayevia*, *Pogoneis*, *Lemnicola*, *Pauliella*, *Astartiella*, *Vikingea* that were separated from *Achnanthes* Bory s. lato on the electron microscopy investigation and also taxonomical combinations lists within these genera are represented. The diagnosis are composed according uniform plan, augmented by absent or corrected from protologes features. For determination of monoraphid genera the key is constituted that includes both electron and light microscopy data.

Keywords: *Psammothidium*, *Rossithidium*, *Planothidium*, *Karayevia*, *Pogoneis*, *Lemnicola*, *Pauliella*, *Astartiella*, *Vikingea*, morphology, taxonomy, key, diagnosis.

Бухтиярова Л.Н. К ревизии рода *Achnanthes* Bory s. lato (*Bacillariophyta*). I. Исторический очерк. Роды *Achnanthes* Bory s. str. и *Achnanthidium* Kützing s. str. // Альгология. – 2007 – 17, № 1. – С. 112-122.

Порецкий В.С. Диатомовые горных озер окрестностей Телецкого озера (Алтай) // Исследования озер СССР. 3. – Гос. Гидролог. ин-т СССР, 1933. – С. 107-120.

Brun Diatomées espèces nouvelles marine, fossiles ou pélagiques // Mem. Soc. Phys. d'Hist. Nat. Geneve. – 1891. – 31. – P. 1-47.

Bukhtiyarova L.N. Diatoms of Ukraine. Inland waters. – Kyiv: Kholodny Inst. Bot. Nat. Acad. Sci. Ukr., 1999. – 133 p.

Bukhtiyarova L.N. Additional data on the to diatom genus *Karayevia* and a proposal to reject the genus *Kolbestia* // Nova Hedw., Beiheft. – 2006. – 130. – P. 85-96.

Bukhtiyarova L.N., Compère P. New taxonomical combinations in some genera of *Bacillariophyta* // Альгология. – 2006 – 16, № 2. – С. 280-283.

Bukhtiyarova L.N., Round F.E. Revision of the genus *Achnanthes* sensu lato, *Psammothidium*, a new genus based on *A. marginulatum* // Diatom Res. – 1996. – 11, N 1. – P. 1-30.

Bourrelly P., Manguin E. Contribution à la flore algale d'eau douce des Iles Kerguelen // Mem. Inst. Sci. Madag., Ser. B. – 1954. – 5. – P. 8-58.

Carter J.R. Some new diatoms from British waters // J. Queck. Microsc. Club. – 1963. – 29. – P. 199-203, 225-228.

- Carter J.R. Some freshwater diatoms of Tristanda Cunha and Gough Island // *Nova Hedw.* – 1966. – 11. – P. 430-448.
- Carter J.R., Bailey-Watts A.E. A taxonomic study of diatoms from standing freshwaters in Shetland // *Ibid.* – 1981. – 33. – P. 513-629.
- Carter J.R., P. Denny. Freshwater algae of Sierra Leone III, *Bacillariophyta*: Part I, Diatoms from the river Jong (Tiai) at Njala // *Beih. Nova Hedw.* – 1982. – 73. – P. 281-331.
- Chohoky B.J. Dei Diaromeen im Unterlauf des Okawango-Flusses // *Ibid.* – 1966. – 21. – S. 1-119.
- Cleve P.T. Farskvattens-Diatomaceer fran Grönland och Argentinska Republiken // *Bih. Kongl. Svenska Vetensk. – Akad. Handl.* – 1881. – 18, N 10. – S. 3-13.
- Cleve P.T., Grunow A. Beitrage zur Kenntnis der arktischen Diatomeen // *Kongl. venska Vetensk. – Akad. Handl.* – 1880. – 17, N 2. – 121 p.
- Cleve-Euler A. The diatoms of Finnish-Lapland // *Soc. Sci. Fenn., Comment. Biol.* 4. – 1934. – 14. – S. 1-154.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finland // *Kongl. Svenska Vetensk. – Akad. Handl.* – 1953. – 4, N 5. – S. 1-225.
- Czarnecki D.B., Edlund M.B. New combinations for some taxa of *Achnanthes* // *Diatom Res.* – 1995. – 10. – P. 207-209.
- Flower R.J., Jones V.J. Taxonomic descriptions and occurrences of new *Achnanthes* taxa in acid lakes in UK // *Ibid.* – 1989. – 4, N 2. – P. 227-239.
- Foged N. On the diatom flora in Interglacial Kieselguhrat Hollerup in East Jutland // *Danmarks Geol. Under.* – 1962. – 2, ser. 84. – P. 1-40.
- Foged N. Some littoral diatoms from the coast of Tanzania // *Bibl. Phycol.* – 1975. – 16. – 128 p.
- Grunow A. Über neue und unbekannte Arten und Gattungen von Diatomaceen 2 Folge // *Verh. Kais.-Königl. Zool.-Bot. Ges. Wien.* – 1863. – 13. – S. 137-162.
- Heribaud J. Les Diatomées d'Auvegnne // *Libr. Sci. Nat. Paris.* – 1903. – 4 Taf. – P. 1-166.
- Hohn M.H., Helleman J. The taxonomy and structure of diatom populations from three eastern North American rivers using three sampling methods // *Trans. Amer. Microsc. Soc.* – 1963. – 82. – P. 250-329.
- Hustedt F. Fossile Bacillariaceen aus dem Loa-Becken in der Atacama-Wüste, Chile // *Arch. Hydrobiol.* – 1927. – 18. – S. 224-251.
- Hustedt F. *Bacillariophyta (Diatomeae)* // *Die-Süsswasser-Flora Mitteleuropas* 10 (Auf. 2). – Jena: Fischer, 1930. – 466 S.
- Hustedt F. Dei Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. – Leipzig: Akad. Verlag, 1933a. – S. 321-432.
- Hustedt F. Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz. – Leipzig: Acad. Verlag., 1933b. – S. 433-576.
- Hustedt F. Die Diatomeenflora von Poggenpohls Moor bei Dotlingen in Oldenburg // *Abh. U. Vortr. Bremer Wis. Ges.* – 1934. – 8/9. – S. 362-403.
- Hustedt F. Systematische und ökologische Untersuchungen über die Diatomeen-Flora von Java, Bali und Sumatra nach dem Material der Deutschen limnologischen Sunda-Expedition. Teil I. Systematischer Teil, Fortsetzung // *Arch. Hydrobiol.* – 1937a. – 15. – Suppl. – S. 187-295.
- Hustedt F. Süsswasser-Diatomeen von Island, Spitzbergen und den Färoer-inseln // *Bot. Arch.* – 1937b. – 38. – S. 152-207.
- Hustedt F. Die Diatomeenflora des Küstengebietes der Nordsee vom Dollart bis zur Elmündung. I. Die Diatomeenflora in den Sedimenten der unteren Ems sowie auf den Watten der Leybucht, des Memmert und bei der Insel Juist // *Abh. Naturwis. Ver. Bremen.* – 1939. – 31. – S. 572-677.

- Hustedt F. Die Diatomeenflora norddeutscher Seen. V-VII. Seen in Mecklenburg, Lauenburg und Nordostdeutschland // Arch. Hydrobiol. – 1950. – **43**. – S. 329-458.
- Hustedt F. Neue und wenig bekannte Diatomeen. IV // Bot. Not. – 1952a. – **4**. – S. 366-410.
- Hustedt F. Neue und wenig bekannte Diatomeen. V // Ber. Dtsch. Bot. Ges. – 1952b. – **65**. – S. 272-276.
- Hustedt F. La flora de Diatomeas en paredones sobrehemicidos en El Salvador // Com. Inst. Trop. Invest. Cient. San Salvador. – 1953. – **2**. – P. 129-138.
- Hustedt F. Die Diatomeenflora des Interglazials von Oberohre in der Lüneburger Heide // Abh. Naturwis. Ver. Bremen. – 1954. – S. 431-455.
- Hustedt F. Marine littoral diatoms from Beaufort, North Carolina // Bull. Mar. Lab. Duke Univ. – 1955. – **6**. – S. 1-67.
- Hustedt F. Diatomeen aus dem Lago de Maracaibo in Venezuela. – Ergebnisse der deutschen limnologischen Venezuela-Expedition 1952. – Berlin: Dtsch. Verlag der Wis., 1956. – Vol. I. – S. 93-140.
- Hustedt F. Die Kieselalgen Deutschlands, Osterreichs und der Schweiz. Dr. L. Rabenhorst Kryptogamenflora von Deutschland, Osterreich und der Schweiz, Bd. 7, Teil 3. Leif 2. – Leipzig: Acad. Verlag., 1962. – S. 161-348.
- Germain H. *Achnanthes bioreti* n. sp. diatomée nouvelle in Corillion // Bull. Soc. Bot. de France. – 1957. – **104**. – P. 1-142.
- Giffen M.H. New and interesting marine and littoral diatoms from Seapoint, Cape Town, South Africa // Bot. Mar. – 1970. – **16**. – P. 32-48.
- Krasske K. Beitrage zur Kenntnis der Diatomeen-Vegetation von Island und Spitzbergen // Arch. Hydrobiol. – 1938. – **33**. – S. 503-533.
- Krasske K. Subfossile Diatomeen aus den Mooren Patagoniens und Feuerlands // Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, IV, Biol. – 1949. – **14**. – S. 3-94.
- Kützing F.T. Die kieselchaligen Bacillarien oder Diatomeen. – Nordhausen, 1844. – 152 S.
- Kützing F.T. Kurze Mitteilung über einige kieselchalige Diatomeen // Bot. Zeit. – 1846. – **4**. – S. 247-248.
- Lange-Bertalot H. Zur Revision der Gattung *Achnanthes* sensu lato (*Bacillariophyceae*): *Achnantheiopsis*, eine neue Gattung mit dem Typus generis *A. lanceolata* // Arch. Protistenk. – 1997. – **148**. – S. 199-208.
- Lange-Bertalot H. Neue Kombinationen von taxa aus *Achnanthes* Bory (sensu lato). Diatomeen aus Siberia. I. Islands in the Arctic Ocean (Yugorsky-Shar Strait) // Iconogr. Diatom. Vol. 6. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 1999. – S. 276-289.
- Lange-Bertalot H., Krammer K. *Achnanthes* eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* und Nachträgen zu den *Naviculaceae* // Bibl. Diatom. – Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1989. – Bd. 18. – 385 S.
- Lange-Bertalot H., D. Metzeltin. Oligotrophie-Indikatoren 800 taxa repräsentativ rei diverse Seen-Typen // Iconogr. Diatom. – Königstein: Koeltz Sci. Books, 1996. – Vol. 2. – 390 S.
- Lange-Bertalot H., M. Ruppel. Zur revision taxonomisch problematischer ökologisch jedoch wichtiger Sippen der Gattung *Achnanthes* Bory // Arch. Hydrobiol. Algol. Stud. – 1980. – **60**. – S. 1-31.
- Moser G., Lange-Bertalot H., Metzeltin D. Insel der Endemiten. Geobotanisches Phänomen Neukaledonien // Bibl. Diatom. **38**. – Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1998. – 464 S.
- Messikommer E. Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Kanton Unterwalden // Natur. Ges. Schaf. – 1953-1954. – **25**. – S. 47-132.
- Østrup E. Flora of Koh Chang. Part VII // Contributions to the knowledge of the Gulf of Siam by Johs Schmidt. Freshwater diatoms. Preliminary Rept. Bot., Results Dan. Exped. to Siam (1899-1900) // Bot. Tidsskrift, Copenhagen. – 1902(1904). – **26**. – S. 276-313.
- Østrup E. Danske Diatomeer. – Kjobenhavn, 1910. – 323 s.
- Patrick R.M. A taxonomical and ecological study of some diatoms from the Pocono Plateau and adjacent regions // Farlowia. – 1945. – **2**. N 2. – P. 143-221.