

УДК 582.26:581.4

С.И. ГЕНКАЛ¹, В.Г. ХАРИТОНОВ²

¹Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
пос. Борок, Некоузский р-н, 152742 Ярославская обл., Россия
e-mail: genkal@ibiw.yaroslavl.ru

²Ин-т биологических проблем Севера ДВО РАН,
ул. Портовая, 16, 685000 Магадан, Россия
e-mail: kharitonov@ibpn.ru

**О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ
РОДА *ACHNANTHES* s. l. (*BACILLARIOPHYTA*, *PENNATOPHYCEAE*)**

Изучена морфологическая изменчивость 9 представителей пеннатных диатомовых водорослей (*Achnanthes impexa* Lange-Bert., *Achnanthidium helveticum* (Hust.) Monnieret al., *Ach. kriegeri* (Krasske) Hamilton et al., *Ach. subatomoides* (Hust.) Monnier et al., *Karayevia laterostrata* (Hust.) Round et Bukht., *Nupella imperfecta* (Schimanski) Lange-Bert., *N. tenuicephala* (Hust.) Lange-Bert., *Psammothidium levanderi* (Hust.) Czarn., *P. marginulatum* (Grunow) Bukht. et Round) в глубоководном, ультраолиготрофном, холодноводном озере Эльгыгытгын (Чукотка, Россия) и водоемах его бассейна. Показано, что качественные (форма створки, осевого и среднего поля) и количественные (длина и ширина створки, число штрихов в 10 мкм) признаки у этих водорослей варьируют в большей степени, чем известно из литературных данных. Приводятся расширенный диагноз *Ach. kriegeri* и новая комбинация – *Nupella impexa* (Lange-Bert.) Genkal et Kharitonov comb. nov.

Ключевые слова: *Bacillariophyta*, *Pennatophyceae*, *Achnanthes* s.l., морфология, озеро Эльгыгытгын (Чукотка, Россия).

Введение

Представители рода *Achnanthes* s. l. широко распространены в природе (Забелина и др., 1951; Генкал, 1992; Генкал, Вехов, 2007; Генкал, Трифонова, 2009; и др.; Cleve-Euler, 1953; Patrick, Reimer, 1966; Krammer, Lange-Bertalot, 1991; Siver et al., 2005; Kobayasi et al., 2006; Antoniadis et al., 2008), поэтому точная идентификация этой группы водорослей имеет большое значение. Данные о морфологической изменчивости отдельных представителей этого рода немногочисленны (Генкал, Харитонов, 2006; Kobayasi et al., 1986; Flower, Jones, 1989; Morales, 2006). Межпопуляционная изменчивость диатомовых водорослей, например центрических, может быть весьма существенной (Генкал, 1993).

© С.И. Генкал, В.Г. Харитонов, 2012

Цель исследования – изучить морфологическую изменчивость основных количественных и качественных диагностических признаков представителей рода *Achnanthes* s.l. из глубоководного ультраолиготрофного озера Эльгыгытгын (Чукотка, Россия) и водоемов его бассейна и провести сравнительный анализ с литературными данными.

Материалы и методы

Пробы водорослей собраны в оз. Эльгыгытгын в 1974–1994 гг. и водоемах его бассейна в августе 1994 г. (Харитонов, Генкал, 2010). Озерные пробы представлены в основном образцами танатоценоза, пробы из водоемов бассейна включали фитопланктон, перифитон и наилок. Освобождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975).

При изучении диатомовых водорослей авторы придерживались классификации *Bacillariophyta*, предложенной З.И. Глезер и др. (1988).

Результаты и обсуждение

Achnanthidium helveticum (Hust.) Monnier et al. (= *Achnanthes austriaca* var. *helvetica* Hust., *A. helvetica* (Hust.) Lange-Bert.). Согласно диагнозу, длина створки варьирует от 7 до 28 мкм, ширина – от 5 до 7,5 мкм, число штрихов в 10 мкм – от 23 до 28 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Данные других исследователей по изменчивости этих признаков практически совпадают, за исключением максимальных значений ширины створки и числа штрихов в 10 мкм (см. таблицу). В нашем материале диапазон изменчивости длины створки составил 10,3–29,3 мкм, ширины 4,5–10,7 мкм, число штрихов в 10 мкм 16–35. На шовной створке осевое поле узкое, линейное, расширенное в средней части ($\frac{3}{4}$ ширины створки) и ограничено по краям створки 4–6 короткими штрихами, что соответствует одной из приведенных иллюстраций (Bukhtiyarova, Round, 1996, fig. 20). Однако на других микрофотографиях этого вида авторы приводят створки с меньшими размерами среднего поля – от 0,59 до 0,65 ширины створки (Bukhtiyarova, Round, 1996, figs. 22–24). Аналогичные створки с меньшим размером среднего поля приводят и другие исследователи (Lange-Bertalot, Krammer, 1989, figs. 7, 10, 11; Krammer, Lange-Bertalot, 1991, figs. 23, 27). В нашем материале также кроме типичного варианта (табл. I, 1, 7, встречались шовные створки с более узким (0,58–0,60 ширины створки) расширением в средней части (табл. I, 8, 9). На бесшовной створке осевое поле узкое, линейное, среднее поле округлое и ограничено 4–7 короткими штрихами по краям (Bukhtiyarova, Round, 1996). Эти же исследователи в другой публикации приводят бесшовную створку с овальным центральным полем (Round, Bukhtiyarova, 1996, fig. 30). В некоторых работах приводятся створки с небольшим ассиметричным и близким к ромбическому средним полям (Krammer, Lange-

Betalot, 1991, Taf. 10, figs. 24–26; Lange-Bertalot, Metzeltin, 1996, Taf. 20, figs. 14, 15). В нашем материале кроме створок с типичным средним полем (табл. I, 2, 5) встречались створки с небольшим овальным средним полем (табл. I, 3, 4, 12), с ромбическим осевым полем (табл. I, 6), иногда ассиметрично расширенным (табл. I, 10, 11).

Achnanthydium kriegeri (Krasske) Hamilton et al. (= *Achnanthes kriegeri* Krasske). Согласно описанию, длина створки варьирует от 6 до 20 мкм, ширина – от 2 до 3 мкм, число штрихов в 10 мкм – до 20 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Характерная особенность этого вида заключается в структуре штрихов, которые состоят из двух рядов ареол и хорошо просматриваются в СЭМ (Lange-Bertalot, Krammer, 1989, Taf. 15, fig. 5; Krammer, Lange-Bertalot, 1991, Taf. 8, fig. 2). Данные А. Cleve-Euler совпадают с диагнозом, за исключением числа штрихов в 10 мкм (см. таблицу). В нашем материале диапазон изменчивости длины створки составлял 7,3–26,4 мкм, ширины – 2–4,1 мкм, числа штрихов в 10 мкм – 15–25. Согласно диагнозу створки, на шовных и бесшовных створках осевое поле узкое, линейное, среднее поле в виде широкой поперечной ленты, достигающей краев створки (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). В нашем материале кроме типичной формы створки встречались таковые и ланцетной формы (табл. II, 5). Кроме приведенных в диагнозе вариантов осевого и среднего полей (табл. II, 2–4, 9) в нашем материале на шовных створках среднее поле иногда практически отсутствовало (табл. II, 1). На бесшовных створках среднее поле иногда бывает ассиметричным – отсутствует на одной половине створки (табл. II, 5, 7, 8).

Таблица

Диапазон изменчивости основных количественных морфологических признаков некоторых видов рода *Achnanthes* s. l. по литературным и оригинальным данным

Длина створки	Ширина створки	Число штрихов в 10 мкм	Литературные данные
Мкм			
<i>Achnanthydium helveticum</i>			
7–28	5–7,5	23–28	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
16–22	6,5–7	27–28	Siver et al., 2005
9–23	4,5–9	22–28	Kobayasi et al., 2006
7,5–15	4,5–6,4	28–35	Генкал, Вехов, 2007
7,1–16,3	4,2–5,9	24–35	Генкал и др., 2007
15–19	6,5–7	24–26	Antoniades et al., 2008
9,5–28	4,9–9,3	16–28	Генкал, Трифонова, 2009
10,3–29,3	4,4–10,7	16–35	Наши данные
<i>Ach. kriegeri</i>			
7–20	2,0–2,8	24	Cleve-Euler, 1953
6–20	2,0–3	до 20	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
7,3–26,4	2,0–4,1	15–25	Наши данные

<i>Ach. subatomoides</i>			
6–15	3,5–6,5	28–40	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
6–15	3–6	30–40	Van de Vijver et al., 2002
7–9	4,5	> 30	Siver et al., 2005
6,5–9,5	4–5,5	32	Kobayasi et al., 2006
6,7–16	3,8–7	26–40	Генкал, Вехов, 2007
6,6–12,2	3,5–6,8	25–32	Генкал, Трифонова, 2009
5,5–14,4	3,5–7,2	20–35	Наши данные
<i>Karayevia laterostrata</i>			
12–18	6–8	13–18	Определитель ..., 1951
12–18	5,5–8,5	17–20	Cleve-Euler, 1953
10–36	6–10	14–18	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
11–12	5–6	16	Siver et al., 2005
12–17,2	5,9–7,2	14–20	Генкал, Трифонова, 2009
8,8–22,1	4,4–9	11–25	Наши данные
<i>Nupella imperfecta</i>			
12–17	до 4	до 46	Lange-Bertalot, Krammer, 1989
16–37	4,5–7(8)	27–30(32)	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
28,5–38,9	6,7–10	18–26	Наши данные
<i>N. impexa</i>			
12–17	До 4,0	до 46	Lange-Bertalot, Krammer, 1989
17,7–41,5	5,9–10	24–45	Наши данные
<i>N. tenuicephala</i>			
11–15	2,5–3	–	Hustedt, 1942
12,9–19	3,8–5,2	40–50	Наши данные
<i>Psammothidium levanderi</i>			
6–9	4–5	22–28	Cleve-Euler, 1953
6–9	4–5	22–24	Patrick, Reimer, 1966
6–11	4–5	22–28	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
7–9	3–5	20–30	Van de Vijver et al., 2002
8,8–9,4	4,7–5,3	20–24	Генкал, Трифонова, 2009
4,3–13,2	2,7–6,4	15–27	Наши данные
<i>P. marginulatum</i>			
10–22	4–8	около 30	Забелина и др., 1951
8–21	4–8	23–30	Cleve-Euler, 1953
10–21	4–8	27–30	Patrick, Reimer, 1966
13,3–13,5	5,5–7	25–28	Генкал, 1991
6–21	4–6(8)	27–30	Krammer, Lange-Bertalot, 1991
8,5–16	4–6	26–28	Kobayasi et al., 2006
7,5–13	4–6	20–24	Antoniades et al., 2008
10,6–30	3,5–9,3	20–35	Наши данные

Из сказанного выше следует, что количественные и качественные признаки варьируют в значительно бóльшей степени, чем известно в

литературе. С учетом наших и литературных данных приводим их расширенный диагноз.

Achnanthidium kriegeri (Krasske) Hamilton et al. emend. Genkal et Kharitonow (табл. II, 1–9).

Basionym: *Achnanthes kriegeri* Krasske 1943.

Створки линейной, иногда ланцетной формы, дл. 6–26,4 мкм, шир. 2,0–4,1 мкм, штрихи двухрядные, 15–25 в 10 мкм. Осевое поле узкое, линейное. Среднее поле в виде широкой поперечной ленты до краев створки, иногда на шовной створке оно отсутствует, а на бесшовной – ассиметричное, имеется только на одной половине створки.

Achnanthidium subatomoides (Hust.) Monnier et al. (*Achnanthes subatomoides* (Hust.) Lange-Bert. et Archibald, *Ach. detha* M.H. Hohn et Hellermann, *Ach. occulta* Kalbe). Согласно диагнозу, длина створки варьирует от 6 до 15, ширина – от 3,5 до 6,5 мкм, число штрихов в 10 мкм – от 28 до 40 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Данные других исследователей мало отличаются от диагноза (см. таблицу). В нашем материале длина и ширина створки также незначительно отличаются от описания (5,5–15,4 мкм и 3,5–7,2 мкм соответственно) и лишь диапазон изменчивости числа штрихов существенно смещен в сторону меньших значений (20–35 мкм). На шовной створке осевое поле узкое, среднее поле, сужающееся к центру створки, занимает $\frac{1}{2}$ ширины створки и ограничено 4–5 штрихами с краев створки (Bukhtiyarova, Round, 1996). В нашем материале кроме типичного размера осевого поля (табл. II, 12, 13; III, 1, 2, 6) встречались створки с большим (табл. II, 11) или меньшим его размером (табл. III, 3). На бесшовной створке осевое поле узкое, линейное, а среднее поле прямоугольной формы, равное $\frac{1}{4}$ ширины створки (Bukhtiyarova, Round, 1996). В нашем материале встречались как типичные бесшовные створки (табл. III, 7), так и с ассиметричным (табл. III, 4) или округлым средним полем (табл. III, 5). В описании отмечается, что ареолы поперечно удлиненные, но на некоторых иллюстрациях шовной и бесшовной створок наблюдаются также ареолы круглой формы (Bukhtiyarova, Round, 1996, figs. 49, 51). Аналогичные микрофотографии приводят и другие исследователи (Lange-Bertalot, Krammer, 1989, Taf. 22, fig. 2; Kobayasi et al., 2006, Pl. 173). В нашем материале на створках преобладали ареолы круглой формы и лишь иногда – поперечно удлиненные (табл. III, 5, 6). На шовной створке *Ach. subatomoides* по диагнозу центральные поры шва имеют гребни и желобки (Bukhtiyarova, Round, 1996). В исследованных выборках мы также наблюдали эти структуры на некоторых створках (табл. II, 11, 13; III, 1, 2).

Karayevia laterostrata (Hust.) Round et Bukht. (= *Achnanthes laterostrata* Hust.). Согласно описанию, длина створки варьирует от 10 до 36 мкм, ширина – от 6 до 10 мкм, число штрихов в 10 мкм – от 14 до 18 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Литературные данные отличаются от диагноза незначительно по таким признакам, как ширина створки и число штрихов в 10 мкм (см. таблицу). Наши данные несколько отли-

чаются от описания по количественным признакам: длина створки 8,8–22,1 мкм, ширина 4,4–9 мкм, число штрихов в 10 мкм 11–25. По форме створки, осевого и среднего поля образцы из нашего материала (табл. III, 8, 9; IV, 1, 2) не отличаются от диагноза и литературных данных (сравн. Lange-Bertalot, Krammer, 1989, Taf. 42, figs. 1–3; Krammer, Lange-Bertalot, 1991, Taf. 6, figs. 1, 2; Taf. 21, figs. 1–7).

Nupella imperfecta (Schimanski) Lange-Bert. (= *Achnanthes imperfecta* Schimanski). Согласно описанию, длина створки варьирует от 16 до 37 мкм, ширина – от 4,5 до 7(8) мкм, число штрихов в 10 мкм – от 27 до 30(32) (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Более ранние данные этих же авторов о ширине створки и числу штрихов в 10 мкм несколько отличаются от диагноза, особенно последний признак (см. таблицу). Наши данные по всем количественным признакам отличаются от описания и, соответственно, составляют по длине створки 28,5–38,9 мкм, по ширине 6,7–10 мкм, по числу штрихов в 10 мкм 18–26. Согласно диагнозу, створки линейно-ланцетные с клювовидными притупленными концами (табл. IV, 3, 4, 6–8). На шовной створке осевое поле более-менее широкое, ланцетное, неровно ограниченное, а среднее поле широкое, поперечно расширенное с одной стороны до края створки (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). На бесшовной створке осевое поле широколанцетное (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Мы встречали створки с головчатыми концами (табл. IV, 5). Осевое и среднее поле на шовных створках имело форму, соответствующую описанию (табл. IV, 3, 4, 6), но на некоторых осевое поле было широколанцетным, ассиметричным, без поперечного расширения с одной стороны (табл. IV, 7) и аналогичную форму осевого поля мы наблюдали также на бесшовной створке (табл. IV, 8). Кроме этого варианта мы наблюдали бесшовные створки с формой, аналогичной таковой на шовных створках.

Nupella impexa (Lange-Bert.) Genkal et Kharitonov comb. nov. (табл. IV, 9–12; V, 1–4).

Basionym: *Achnanthes impexa* Lange-Bertalot 1989. Bibliot. Diatom., 18, p. 67, fig. 74: 1–6.

Согласно диагнозу, длина створки *Ach. impexa* варьирует от 12 до 17 мкм, ширина – до 4 мкм, число штрихов в 10 мкм – до 46 (Lange-Bertalot, Krammer, 1989). В нашем материале диапазоны изменчивости длины створки и ее ширины значительно отличались от описания и составляли, соответственно, 17,7–41,5 и 5,9–10 мкм. Число штрихов в 10 мкм соответствовало диагнозу и изменялось от 24 до 45. Вероятно, вследствие нежной структуры створки в диапазоне отсутствуют данные о форме осевого и среднего полей. В наших материалах на шовных створках осевое поле узкое, линейное; среднее поле поперечное, ассиметричное, с одной стороны створки доходит до ее края (табл. IV, 9, 10; V, 1). На бесшовных створках осевое поле широколанцетное, ассиметричное, с одной стороны створки доходит до ее края (табл. V, 2–4). Сходный по морфологии другой вид *Nupella impexiformis* (Lange-Bert.) Lange-Bert. отличается от *N. impexa* только числом штрихов в 10 мкм

(*N. impexiformis* – 45–55, *N. impexa* – до 46), форма осевого и среднего полей у этих видов совпадает (ср. табл. IV, 9–12; V, 1–4 и Lange-Bertalot, Krammer, 1989, Taf. 74, fig. 9; Taf. 75, figs. 1–4). Возможно, изучение других популяций *N. impexa* и *N. impexiformis* позволит сделать вывод о конспецифичности этих двух сходных видов.

Nupella tenuicephala (Hust.) Lange-Bert. (= *Navicula tenuicephala* Hust.). Согласно диагнозу, длина створки варьирует от 11 до 15 мкм, ширина – от 2,5 до 3 мкм, данные о числе штрихов в 10 мкм отсутствуют (Hustedt, 1942). В нашем материале диапазоны изменчивости длины створки составили 12,9–19 мкм, ширины – 3,8–5,2 мкм, штрихов в 10 мкм – 40–50. Форма створки ее осевого и среднего поля соответствовали описанию (табл. V, 5–7).

Psammothidium levanderi (Hust.) Czarn. (= *Achnanthes levanderi* Hust.). Согласно описанию, длина створки варьирует от 6 до 11 мкм, ширина – от 4 до 5 мкм, штрихов в 10 мкм – от 22 до 28 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Данные других исследователей не отличаются от диагноза (см. таблицу). В нашем материале диапазоны изменчивости этих признаков изменялись в большей степени – длина створки от 4,3 до 13,2 мкм, ширина – от 2,7 до 6,4 мкм, штрихов в 10 мкм от 15 до 27. В нашем материале осевое поле на шовных и бесшовных створках не отличается от описания (табл. V, 8–11; VI, 1–4) (Bukhtiyarova, Round, 1996).

Psammothidium marginulatum (Grunow) Bukht. et Round (= *Achnanthes marginulata* Grunow). Согласно описанию, длина створки варьирует от 6 до 21 мкм, ширина – от 4 до 6(8) мкм, число штрихов в 10 мкм – от 27 до 30 (Krammer, Lange-Bertalot, 1991). Данные других исследователей об изменчивости длины и ширины створки не отличались от диагноза, но минимальные значения числа штрихов в 10 мкм по некоторым источникам были несколько меньше (см. таблицу). В нашем материале указанные признаки отличались от диагноза и составляли, соответственно, 10,6–30; 3,5–9,3 и 20–35 мкм. Форма осевого и среднего поля на шовных и бесшовных створках в нашем материале (табл. VI, 5–10) соответствовала описанию (Krammer, Lange-Bertalot, 1991).

Литературные данные по исследованным видам очень разнородны. По одним широко распространенным видам (*Achnantheidium helveticum*, *Ach. subatomoides*, *Karayevia laterostrata*, *Psammothidium levanderi*, *P. marginulatum*) имеются многочисленные публикации, по другим мало известным видам – всего по 1–2 публикации (см. таблицу). Наши исследования показали, что даже хорошо изученные, широко распространенные виды проявляют значительно большую морфологическую изменчивость основных диагностических признаков, что связано, вероятно, с «экстремальными» условиями обитания водорослей в оз. Эльгыгытгын и водоемах его бассейна (особенности морфологии озерной чаши и озерной котловины, низкие температуры воды, прозрачность, особенности химизма воды, ультраолиготрофность, малая площадь водосбора, короткий вегетационный период) (Харитонов, 2008). Это характерно и для других представителей пеннатных диатомовых водорослей из этого озера – *Nu-*

pella neogracillima (Hust.) Kulikovskiy et Lange-Bert. (= *Achnanthes gracillima* Hust.) (Генкал, Харитонов, 2006), *Brachysira procera* Lange-Bert. et Moser, *Pinnularia acoricola* Hust., *P. infirma* Krammer, *Neidium dubium* (Ehrenb.) Cleve, *Frustulia erifuga* Lange-Bert. et Krammer, *Cymbopleura stauroneiformis* (Lagerst.) Krammer и др. (непубл. данные). Мы не имеем литературных данных о географической изменчивости пеннатных диатомовых водорослей, а для представителей *Centrophyceae* было показано отсутствие корреляции между изменчивостью ряда диагностических признаков, включая диаметр створки, и шириной – длиной (Генкал, 1993).

Выводы

Количественные и качественные морфологические признаки у 9 изученных представителей класса *Pennatophyceae* из глубоководного, ультраолиготрофного, холодноводного озера Эльгыгытгын и водоемов его бассейна варьируют в большей степени, чем известно из литературных данных, что необходимо учитывать при проведении альгологических исследований.

Собственные и литературные данные позволили расширить диагноз *Achnantheidium kriegeri* и привести новую комбинацию – *Nupella impexa* (Lange-Bert.) Genkal et Kharitonov comb. nov.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 06-04-96011).

Балонов И.М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 87–89.

Генкал С.И. Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. – СПб.: Гидрометеиздат, 1992. – 127 с.

Генкал С.И. Внутривидовая изменчивость пресноводных диатомовых водорослей класса *Centrophyceae*: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Санкт-Петербург, 1993. – 41 с.

Генкал С.И., Вехов Н.В. Диатомовые водоросли водоемов Русской Арктики: архипелаг Новая Земля и остров Вайгач. – М.: Наука, 2007. – 64 с.

Генкал С.И., Лепская Е.В., Лупкина Е.Г. Диатомовые водоросли озера Хангар (Камчатка) // Бот. журн. – 2007. – 92, № 10. – С. 1500–1507.

Генкал С.И., Трифонова И.С. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. – Рыбинск: Рыбин. дом печати, 2009. – 72 с.

Генкал С.И., Харитонов В.Г. Новые данные о редком для России виде *Achnanthes gracillima* Hust. (*Vacillariophyta*) // Новости системат. низш. раст. – 2006. – 40. – С. 44–48.

Глезер З.И., Кареева Н.И., Макарова И.В., Моисеева А.И., Николаев В.А. Классификация диатомовых водорослей, принятая в настоящем издании // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). Т. II, вып. 1. – Л.: Наука, 1988. – 116 с.

- Забелина М.М., Киселев И.А., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукока В.С. Диатомовые водоросли // Определит. пресновод. водорослей СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Вып. 4. – 620 с.
- Харитонов В.Г. Диатомовые водоросли (*Bacillariophyceae*) озера Эльгыгытгын и водоемов его бассейна (Чукотский автономный округ) // Вестн. ДВО РАН. – 2008. – № 2. – С. 41–54.
- Харитонов В.Г., Генкал С.И. Центрические диатомовые водоросли (*Centrophyceae*) ультраолиготрофного озера Эльгыгытгын и водоемов его бассейна (Чукотка, Россия) // Биол. внутр. вод. – 2010. – № 1. – С. 3–12.
- Antonides D., Hamilton P.B., Douglas S.V., Smol J.P. Diatoms of North America: The freshwater floras of Prince Patrick, Ellef Ringnes and northern Ellesmere Island from the Canadian Arctic Archipelago // Iconogr. Diatom. – 2008. – 17. – 649 p.
- Bukhtiyarova L., Round F.E. Revision of the genus *Achnanthes sensu lat. Psammothidium*, a new genus based on *Ach. marginulatum* // Diatom Res. – 1996. – 11, N 1. – P. 1–30.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finland // Kluwer Svensk. Vet. Akad. Handl. – 1953. – 4, N 1. – S. 1–158.
- Flower R.J., Jones V.J. Taxonomic descriptions and occurrences of new *Achnanthes* taxa in Acid Lakes in the U. K. // Diatom Res. – 1989. – 4, N 2. – P. 227–239.
- Hustedt F. Diatomeen aus der Umgebung von Abisko in Schwedisch-Lappland // Arch. Hydrobiol. – 1942. – 39. – P. 82–174.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. Süßwasserflora von Mitteleuropa. *Bacillariophyceae*. Teil 4. *Achnantheaceae*. Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolatae)* und *Gomphonema*. – Jena, 1991. – 437 S.
- Kobayasi H., Nagumo T., Mayama S. Observations on the two rheophilic species of the genus *Achnanthes (Bacillariophyceae)*, *Ach. convergens* H. Kob. and *Ach. japonica* H. Kob. // Diatom. – 1986. – 2. – P. 83–93.
- Kobayasi H., Idei M., Mayama S., Nagumo T., Osada K.H. Kobayasi's Atlas of Japanese diatoms based on electron microscopy // Uchida Rok. Publ. Co., Ltd. (Tokyo). – 2006. – 1. – P. 3–531.
- Lange-Bertalot H., Krammer K. *Achnanthes*. Eine Monographie der Gattung mit Definition der Gattung *Cocconeis* und Nachtragen zu den *Naviculaceae* // Bibliot. Diatom. – 1989. – 18. – 393 S.
- Lange-Bertalot H., Metzeltin D. Indicators of Oligotrophy, 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types Carbonate buffered- Oligodystrophic- weakly buffered soft water // Iconogr. Diatom. – 1996. – 2. – 390 p.
- Morales E.A. Small *Planothidium* Round et Bukht. (*Bacillariophyceae*) taxa related to *P. doui* (Foged) Lange-Bert. from the United States // Diatom Res. – 2006. – 21, N 2. – P. 325–342.
- Patrick R., Reimer C.W. The diatoms of the United States. Monographs of the Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. 1: *Fragilariaceae, Eunotiaceae, Achnantheaceae, Naviculaceae*. – 688 p. (1966); Vol. 2: *Entomoneidaceae, Cymbellaceae, Gomphonemaceae, Epithemiaceae*. – 213 p. (1975).
- Round F.E., Bukhtiyarova L. Epipsammic diatoms-communities of British rivers // Diatom Res. – 1996. – 11, N 2. – P. 363–372.

- Siver P.A., Hamilton P.B., Stachura-Suchoples K., Kociolek P. Diatoms of North America: The Freshwater Flora of Cape God, Massachusetts, U.S.A. // Iconogr. Diatom. – 2005. – **14**. – 463 p.
- Van de Vijver B., Frenot Y., Beyens L. Freshwater diatoms from Ile de la Possession (Crozet Archipelago, Subantarctica) // Bibliot. Diatom. (Berlin; Stuttgart.) – 2002. – **46**. – 412 p.

Получена 27.09.10

Рекомендовал к печати П.М. Царенко

S.I. Genkal¹, V.G. Kharitonov²

¹I.D. Papanin Inst. of Biology of Inland Waters, RAS,
Settle of Borok, Nekouzskiy District, 152742 Yaroslavl Region, Russia

²Inst. of Biological Problems of the North, Far East Branch of RAS,
Portovaya St., 18, 685000 Magadan, Russia
e-mail: kharitonov@ibpn.ru

MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF SOME SPECIES OF THE GENUS *ACHNANTHES* s.l. (*BACILLARIOPHYTA*, *PENNATOPHYCEAE*)

Morphological variability of 9 representatives of pennate diatoms (*Achnanthes impexa* Lange-Bert., *Achnantheidium helveticum* (Hust.) Monnier et al., *Ach. kriegeri* (Krasske) Hamilton et al., *Ach. subatomoides* (Hust.) Monnier et al., *Karayevia laterostrata* (Hust.) Round et Bukht., *Nupella imperfecta* (Schimanski) Lange-Bert., *N. tenuicephala* (Hust.) Lange-Bert., *Psammothidium levanderi* (Hust.) Czarn., *P. marginulatum* (Grunow) Bukht. et Round) in a deep ultraoligotrophic cold-water Lake Elgygytgyn (Chukotka, Russia) and waterbodies of its basin was studied. It is shown that qualitative (shape of a valve, axial and middle field) and quantitative (length and width of a valve, number of stria in 10 μm) features of the algae vary to a greater extent than it is described in literature. A broadened diagnosis of *Ach. kriegeri* and a new combination: *Nupella impexa* (Lange-Bert.) Genkal et Kharitonov comb. nov. are presented.

Key words: *Bacillariophyta*, *Pennatophyceae*, *Achnanthes* s.l., morphology, Lake Elgygytgyn (Chukotka, Russia).

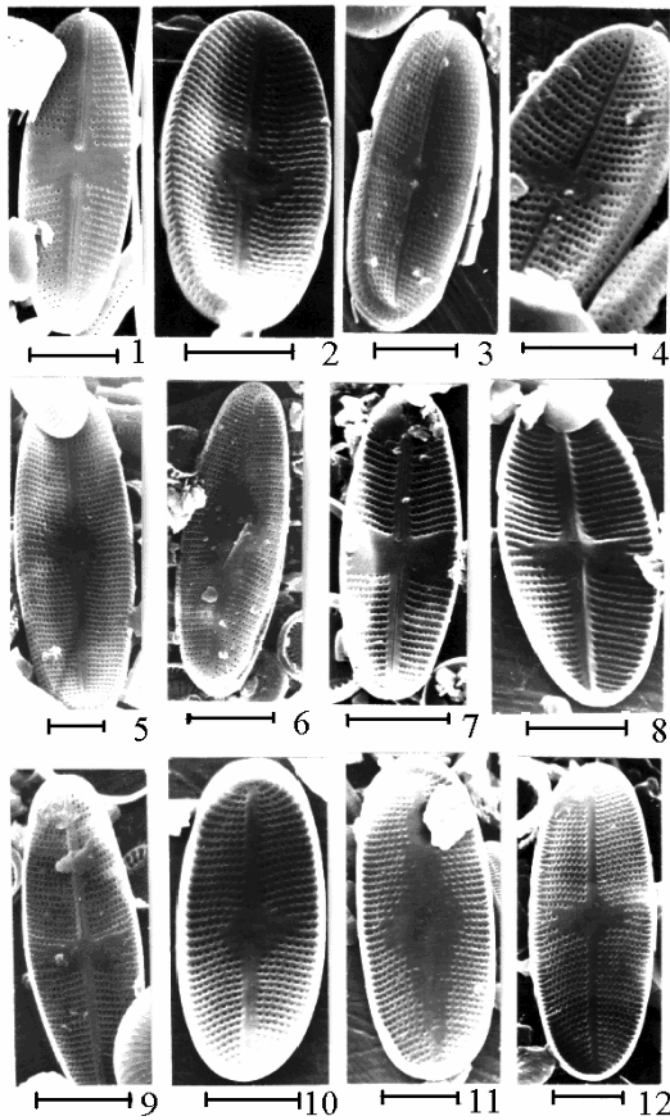


Табл. I. *Achnanthydium helveticum*: створки с наружной (1-6) и внутренней (7-12) поверхностей. СЭМ. Масштаб 1-12 – 5 мкм

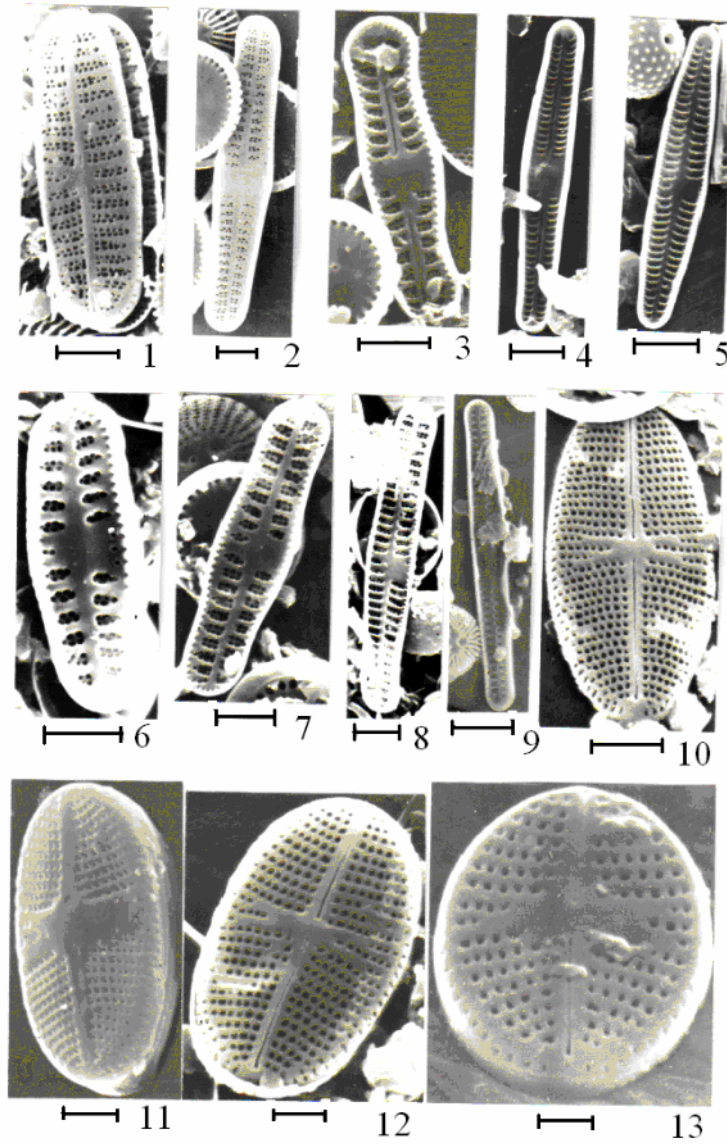


Табл. II. 1-9 - *Achnanthydium kriegeri*. 10-13 - *Ach. subatomoides*. Створки с наружной (1, 2, 10-13) и внутренней (3-9) поверхностей. СЭМ. Масштаб: 1-3, 6-8, 10, 11 - 2 мкм; 4, 5, 9 - 5 мкм; 12, 13 - 1 мкм

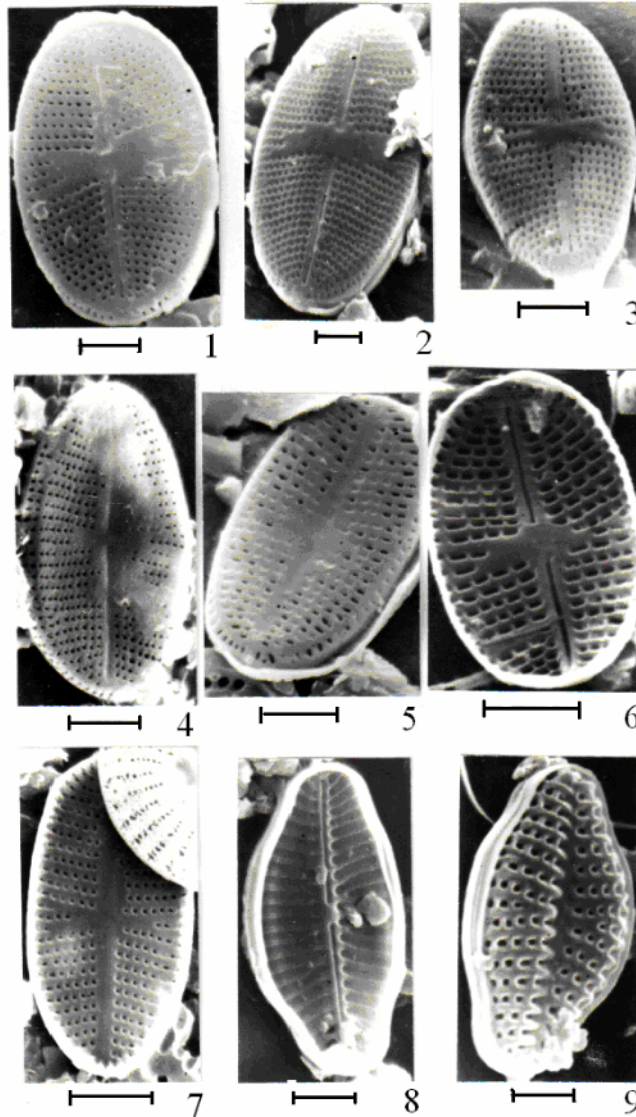


Табл. III. 1-7 – *Achnantheidium subatomoides*; 8, 9 – *Karayevia laterostrata*. Створки с наружной (6) и внутренней (7) поверхностей. СЭМ. Масштаб 1-9 – 2 мкм

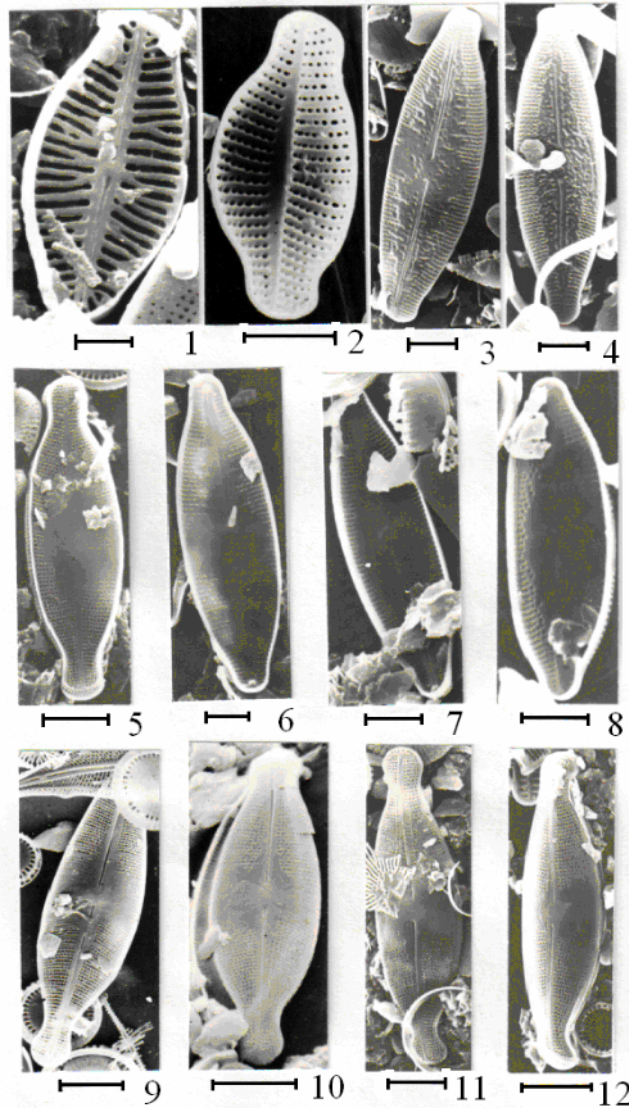


Табл. IV. 1, 2 – *Karayevia laterostrata*; 3–8 – *Nupella imperfecta*; 9–12 – *N. impexa*.
Створки с внутренней (1, 2, 6–8) и наружной (3–5, 9–12) поверхностей. СЭМ.
Масштаб: 1–2 мкм; 2–12 – 5 мкм

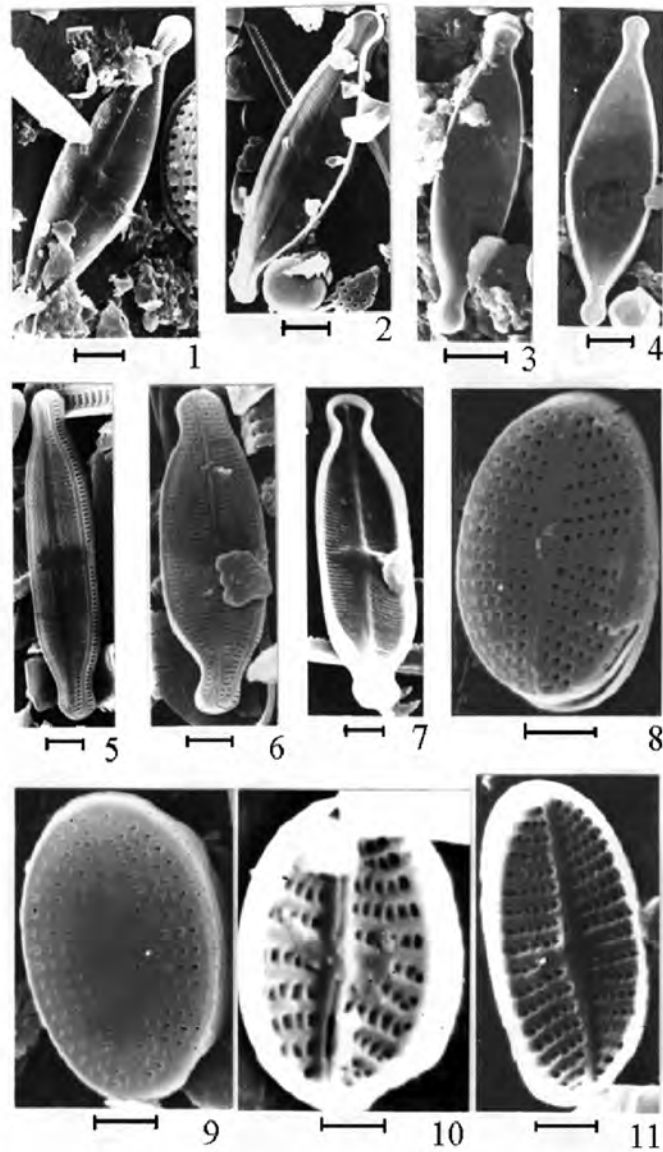


Табл. V. 1-4 – *Nupella impexa*; 5-7 – *N. tenuicephala*; 8-11 – *Psammothidium levanderi*.
Створки с внутренней (1-4, 7, 10, 11) и наружной (5, 6, 8, 9) поверхностей. СЭМ.
Масштаб: 1-4 – 5 мкм; 2-9, 11 – 2 мкм; 10 – 1 мкм

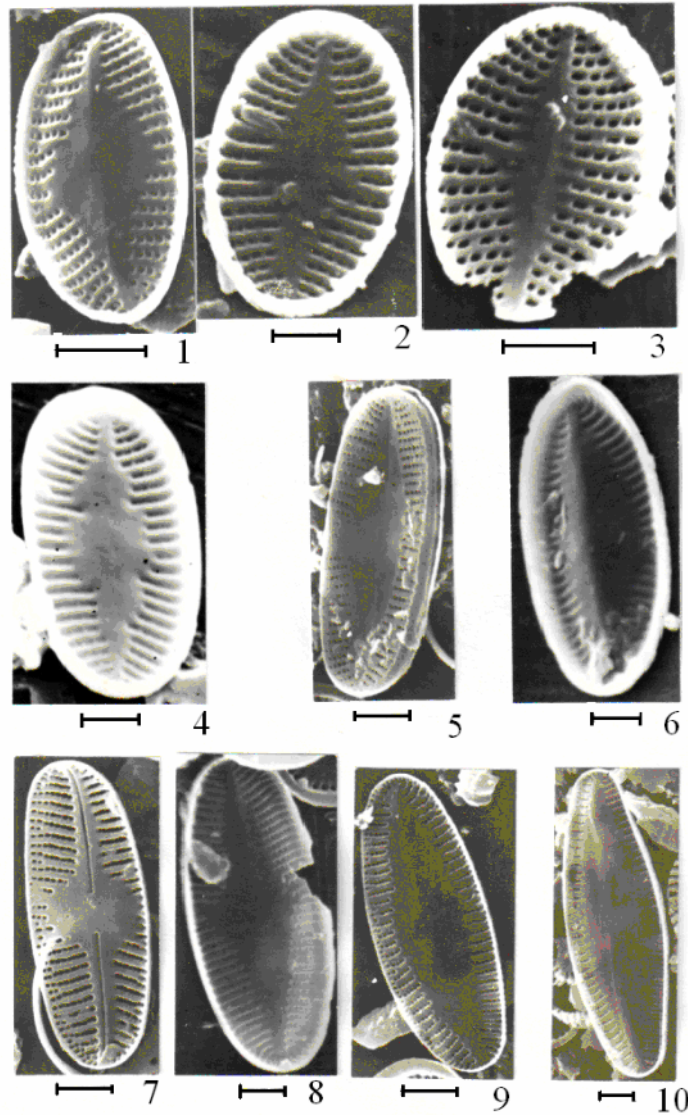


Табл. VI. 1–4 – *Psammothidium levanderi*; 5–10 – *P. marginulata*. Створки с внутренней (1–4, 7–10) и наружной (5, 6) поверхностей. СЭМ. Масштаб 1–10 – 2 мкм