

УДК 582.26 + 581.9

М.С. КУЛИКОВСКИЙ

Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,
152742 Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, Россия

ВИДЫ РОДА *PINNULARIA* Ehr. (*BACILLARIOPHYTA*) В СФАГНОВЫХ БОЛОТАХ ПРИВОЛЖСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ И ПОЛИСТОВО-ЛОВАТСКОМ МАССИВЕ (РОССИЯ)

На основе собственных и литературных данных анализируется видовой состав представителей рода *Pinnularia* Ehr. в сфагновых болотах Приволжской возвышенности (Пензенская обл.) и Полистово-Ловатском сфагновом массиве. В этих экосистемах обнаружено 19 новых для флоры России видов. Всего в болотах этих регионов отмечено 75 видов и внутривидовых таксонов *Pinnularia*.

Ключевые слова: *Pinnularia*, сфагновые болота, новые для флоры России виды.

Введение

Водоросли сфагновых болот изучены недостаточно (Штина и др., 1981; Куликовский, 2007). Однако именно эти экосистемы широко распространены на территории России и сопредельных государств (Тюремнов, 1976; Денисенков, 2000), а диатомовые водоросли – ведущий отдел в них (Матвиенко, 1941; Матвиенко, 1950; Прошкина-Лавренко, 1954). Видовой состав *Bacillariophyta* сфагновых болот разнообразный и по количеству видов, доминируют представители рода *Pinnularia* Ehr. (Куликовский, 2007). Несмотря на длительное изучение пресноводных пеннатных диатомовых (Забелина и др., 1951; Rabenhorst, 1853; Cleve-Euler, 1955; Krammer, Lange-Bertalot, 1986), в проведенной недавно ревизии европейских видов рода *Pinnularia* K. Krammer (2000) была уточнена таксономия и описаны новые виды из этого рода. В результате изучения различных экосистем обнаружены новые таксоны *Pinnularia* (Pillsbury, Slavik, 2006; Van Der Vijver, Gremmen, 2006), что свидетельствует о необходимости более детального исследования представителей этого рода для уточнения их таксономического положения, морфологии и закономерностей географического распространения.

Цель работы – выявить видовой состав представителей рода *Pinnularia* в сфагновых болотах России на основе собственных и литературных данных.

Материалы и методы

Материалом для наших исследований послужили пробы, отобранные из сфагновых болот Приволжской возвышенности (Пензенская обл.) и Полистово-Ловатского сфагнового массива (Новгородская обл.) (см. карту). На территории Пензенской обл. изучены 10 сфагновых болот: Безымянное (Бессоновский р-н), Наскафтымское (Шемышейский р-н), Ивановское (Лунинский р-н), Чибирлейс-

кое, Верхозимское 1, Верхозимское 2, Верхозимское 3 (Кузнецкий р-н), Пестровское, Ильминское (Никольский р-н), Качимское (Сосновоборский р-н). С 2002 по 2005 гг. собрано 109 проб. В Полистово-Ловатском сфагновом массиве в пределах Рдейского государственного природного заповедника (Новгородская обл.) пробы (49) отбирали в однотипных биотопах с различных участков болота.

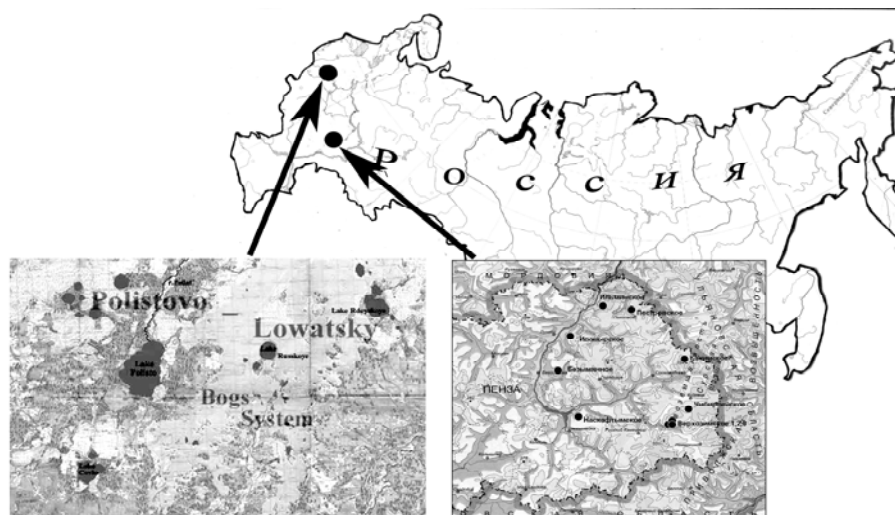


Рисунок. Карта-схема районов исследования болот в Полистово-Ловатском сфагновом массиве (а) и Приволжской возвышенности (б)

Освобождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975). Препараты изучали с применением трансмиссионной (H-300) и сканирующей (JSM-25S) электронной микроскопии.

Болота Пензенской обл. расположены в лесостепной зоне Приволжской возвышенности (Солянов, 1967). Их происхождение связано с суффозионными процессами – вымыванием грунтовыми водами кварцевых песков (Спрыгин, 1986). Располагаясь в округлых бессточных котловинах надпойменных террас, они сосредоточены в восточной части области – в бассейне р. Сура (Торфяной ..., 1969). Моховой покров слагается видами сфагнума: *Sphagnum magellanicum* Brid., *S. centrale* C. Lens., *S. angustifolium* (Russ.) C. Jens., *S. papillosum* Lindb. и др. (Мосолова, 2005).

Изучены водоросли из немногих практически не затронутых деятельностью человека сфагновых болот. Это небольшие по площади (2,7-39,2 га) экосистемы, которые различаются физико-химическими параметрами среды. Активная реакция среды варьирует от 4,35 до 5,1, окислительно-восстановительный потенциал от -38 до 179,3 мВ, электропроводность от 27,3 до 54 мкСм/см, температура от 17 до 27 °С. Ненарушенный покров формируют росянка круглолистная, осоки волосистоплодная, омская, топяная и др., клюква болотная, мирт

болотный, андромеда многолистная, береза пушистая, экологические формы угнетенной сосны и др. (Чистякова, Куликовский, 2004).

Полистово-Ловатский сфагновый массив (93 тыс. га) – крупнейшее олиготрофное болото Европы в Приильминской низменности. Часть территории массива занимает государственный природный заповедник «Рдейский» (36.9 тыс. га). И.Д. Богдановская-Гиенэф (1969) относит Полистово-Ловатский массив к водораздельно-склоновым (по классификации К.Е. Иванова) болотам междуречий, находящихся в пределах одной общей депрессии с одним общим уклоном к северо-северо-востоку.

Для анализа распространения видов рода *Pinnularia* в сфагновых болотах России и сопредельных государств использовали литературные данные: [1] – болото Волковское, Московская обл. (Левкина и др., 1984; Анисимова и др., 2005); [2] – болото Гладкое, Тосненский р-н Ленинградской обл. (Зауер, 1950); [3] – болото № 1 Белгородской обл. (Горшкова, 1971); [4] – болото № 2 Белгородской обл. (Горшкова, 1971); [5] – болота Карелии (Штина и др., 1981); [6] – Моховатое болото окр. Харькова (Матвиенко, 1950); [7] – Первое сфагновое болото долины р. Северский Донец (Прошкина-Лавренко, 1954); [8] – четвертое сфагновое болото долины р. Северский Донец (Прошкина-Лавренко, 1954); [9] – болото Вольсок, Полесский заповедник (Парахонська, Мошкова, 1975); [10] – сфагнуво-осоковое болото в окр. г. Киева (Фролова, 1955); [11] – болото № 1, бассейн Днепра, Украина (Топачевський, 1947); [12] – болото № 2, бассейн Днепра, Украина (Топачевський, 1947); [13] – болото № 3, бассейн Днепра, Украина (Топачевський, 1947); [14] – болото близ ст. Вольхова, Украина (Топачевський, 1947); [15] – сфагновое болото, Владимирская обл. (Гайдуков, 1925); [16] – Безлюдовские болота, Украина (Матвієнко, 1941); [17] – сфагновое болото в окр. с. Питляр, Тюменская обл. (Левадная, Сафонова, 1972); [18] – Никоново болото, Карелия (Воронихин, 1950); [19] – болото у Юла-ламбины, Карелия (Воронихин, 1950); [20] – Педроболото, Карелия (Воронихин, 1950); [21] – Уросозерское болото, Карелия (Воронихин, 1950); [22] – олиготрофное болото, Львовская обл., Украина (Водоп'ян, 1976); [23] – болото Лавасари, побережье Балтики, Эстония (Шешукова-Порецкая, 1962); [24] – болото Синди, побережье Балтики, Эстония (Шешукова-Порецкая, 1962); [25] – болото Нурме, побережье Балтики, Эстония (Шешукова-Порецкая, 1962); [26] – большое моховое болото, Калининградская обл. (Шешукова-Порецкая, 1962); [27] – Шарাপовское болото, Московская обл. (Егорова и др., 2003).

Результаты и обсуждение

В изученных сфагновых болотах Приволжской возвышенности и Полистово-Ловатском массиве нами обнаружено 75 видов и внутривидовых таксонов рода *Pinnularia*, 22 из них представлены только до рода (см. таблицу).

Т а б л и ц а . Представители рода *Pinnularia* Ehrh. в изученных сфагновых болотах

Таксон	Болота										
	Наскафтыгское	Иваньское	Верховозимское 1	Верховозимское 2	Верховозимское 3	Пестровское	Ильминское	Цибирлейское	Качимское	Безымянное	Рдейское
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pinnularia acoricola</i>						+				+	+
<i>Pinnularia</i> cf. <i>anglica</i>										+	
<i>P. bacilliformis</i>											+
<i>P. biceps</i>											+
<i>P. borealis</i> var. <i>borealis</i>		+		+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. borealis</i> var. <i>tenuistriata</i>		+									
<i>P. brauniana</i>			+	+	+	+		+	+	+	+
<i>P. brebissonii</i>								+			+
<i>P. canadensis</i>											+
<i>P. complexa</i>				+	+						
<i>P. crucifera</i>		+				+		+		+	+
<i>P. divergens</i> var. <i>divergens</i>											+
<i>P. divergens</i> var. <i>media</i>											+
<i>P. eifelana</i>				+							+
<i>P. gentilis</i>											+
<i>P. gibba</i>	+	+									
<i>Pinnularia</i> cf. <i>grunowii</i>											+
<i>P. interruptiformis</i>										+	
<i>Pinnularia</i> cf. <i>isselana</i>											+
<i>P. lokana</i>				+							+
<i>P. macilenta</i>		+	+	+	+	+		+	+	+	+
<i>P. microstauron</i> var. <i>microstauron</i>		+		+	+			+	+	+	+
<i>P. microstauron</i> var. <i>nonfasciata</i>											+
<i>P. microstauron</i> var. <i>rostrata</i>		+						+		+	+
<i>Pinnularia microstauron</i> var. sp.											+
<i>P. neomajor</i> var. <i>neomajor</i>											+
<i>P. neomajor</i> var. <i>frequentis</i>											+

продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pinnularia neomajor</i> var. <i>inflata</i>											+
<i>P. nobilis</i> var. <i>nobilis</i>				+							+
<i>P. nobilis</i> var. <i>regularis</i>				+						+	+
<i>P. nodosa</i>		+		+						+	+
<i>P. notabilis</i>		+									+
<i>P. obscura</i>								+		+	
<i>P. ovata</i> var. <i>rhombica</i>							+				
<i>P. pisciculus</i>		+		+	+		+	+		+	+
<i>P. palatina</i>										+	
<i>P. polyonca</i> var. <i>sumatrana</i>			+								
<i>P. rhombarea</i>	+			+			+	+	+	+	
<i>P. rupestris</i>											+
<i>P. schoenfelderi</i>		+									+
<i>P. schroeterae</i>		+									
<i>P. sinistra</i>		+	+	+		+	+	+	+	+	
<i>P. silvatica</i>										+	+
<i>P. stomatophora</i> var. <i>irregularis</i>				+							
<i>P. subanglica</i>											+
<i>P. subcapitata</i> var. <i>elongata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>P. subcapitata</i> var. <i>subrostrata</i>		+					+				
<i>P. subcommutata</i>											+
<i>P. subgibba</i> var. <i>undulata</i>					+						
<i>P. submicrostauron</i>		+		+			+	+			
<i>P. subrupestris</i>											+
<i>P. tirolensis</i>	+	+		+							
<i>P. viridiformis</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+
<i>Pinnularia</i> sp. 1								+	+		
<i>Pinnularia</i> sp. 2		+									
<i>Pinnularia</i> sp. 3										+	
<i>Pinnularia</i> sp. 4		+	+								
<i>Pinnularia</i> sp. 5											+
<i>Pinnularia</i> sp. 6											+
<i>Pinnularia</i> sp. 7		+								+	
<i>Pinnularia</i> sp. 8										+	

окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Pinnularia</i> sp. 9											+
<i>Pinnularia</i> sp. 10			+		+						
<i>Pinnularia</i> sp. 11				+							+
<i>Pinnularia</i> sp. 12											+
<i>Pinnularia</i> sp. 13											+
<i>Pinnularia</i> sp. 14								+			
<i>Pinnularia</i> sp. 15											+
<i>Pinnularia</i> sp. 16		+									
<i>Pinnularia</i> sp. 17			+	+	+						
<i>Pinnularia</i> sp. 18											+
<i>Pinnularia</i> sp. 19							+				
<i>Pinnularia</i> sp. 20										+	
<i>Pinnularia</i> sp. 21							+	+			
<i>Pinnularia</i> sp. 22											+

Ниже приводим список встреченных диатомей с краткими диагнозами, данными о распространении и экологии. Все виды иллюстрированы оригинальными микро-фотографиями.

***Pinnularia acoricola* Hust.** (табл. I, 1). Створки 20-22,3 мкм дл., 5,0-5,7 мкм шир., 16 штрихов в 10 мкм.

Космополит, но относительно редко. В Европе встречается в центральном гористом регионе Германии и Шотландии. Предпочитает олигосапробные, бедные электролитами водоемы (Krammer, 2000).

***P. cf. anglica* Krammer** (табл. I, 2). Створки 42 мкм дл., 7,5 мкм шир., 9-11 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в болотных водоемах (Krammer, 2000).

Отличается от диагноза меньшей шириной.

Новый для флоры России.

***P. bacilliformis* Krammer** (табл. I, 3, 4). Створки 30,7-50 мкм дл., 6,4-10 мкм шир., 9-12 штрихов в 10 мкм.

Известен из Финляндии, Лапландии и Альп. В олиготрофных водоемах с низким содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Изученные створки отличаются от описания (Krammer, 1992) большими лимитами ширины и количества штрихов в 10 мкм.

Новый для флоры России.

***P. biceps* Greg.** (табл. I, 5). – *Pinnularia interrupta* W. Smith. Створки 55,6-71 мкм дл., 8,9-13,3 мкм шир., 8-10 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в олиготрофных водоемах с низким содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Приводится для [1]*, [3], [5], [6], [7], [8], [10], [16], [27].

P. borealis* Ehr. var. *borealis (табл. I, 6-8). Створки 26,4-40 мкм дл., 6,4-11 мкм шир., 4-6 штрихов в 10 мкм.

Космополит, обитает в аэрофитных местообитаниях, мхах, реках и озерах (Krammer, 2000).

Несмотря на то, что мы обладаем большим фактическим материалом, выделение внутривидовых таксонов, таких как *P. borealis* var. *islandica* Krammer, *P. borealis* var. *subislandica* Krammer, *P. borealis* var. *sublinearis* Krammer, *P. borealis* var. *scalaris* (Ehr.) Rabenh., оказалось затруднительным. Необходимо изучение морфологической изменчивости на большом количестве популяций. Использование в качестве диагностического признака очертания створок является малоинформативным, поскольку это один из наиболее изменчивых признаков.

В данной работе мы рассматриваем этот таксон в широком смысле, приводя ниже лишь одну разновидность.

Приводится для [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [10], [11], [16], [17], [23], [24], [25], [26], [27].

***P. borealis* var. *tenuistriata* Krammer** (табл. I, 9). Створка 46,7 мкм дл., 10 мкм шир., 4 штрихов в 10 мкм.

Известен только из Германии (Саксония), во мху.

Особенностью разновидности являются меньшие размеры штрихов, чем интерштрихов (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. brauniana* (Grun.) Mills** (табл. I, 10, 11). – *Pinnularia braunii* (Ehr.) Grun., *P. braunii* var. *amphicephala* (Mayer) Hust. Створки 31,4-50,6 мкм дл., 7,2-10,6 мкм шир., 9-14 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в олиготрофных и дистрофных водоемах с низким содержанием электролитов и pH ниже 6 (Krammer, 2000).

Приводится для [1], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [14], [16].

***P. brebissonii* (Kütz.) Rabenh.** (табл. I, 12). – *Pinnularia microstauron* var. *brebissonii* (Kütz.) Hust. Створки 26,4-48,9 мкм дл., 9,3-11 мкм шир., 10-14 штрихов в 10 мкм.

В водоемах со средним и высоким содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Приводится для [11].

* Номера болот по литературным данным см. в «Материалах и методах».

***P. canadensis* Krammer** (табл. I, 13, 14). Створки 62-68,6 мкм дл., 10-11 мкм шир., 9-10 штрихов в 10 мкм. Частые находки в канадских озерах Silver и Mud (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. complexa* Krammer** (табл. I, 15-17). Створки 77,8-111 мкм дл., 17,8-22 мкм шир., 7-8 штрихов в 10 мкм.

Известен из типового материала в Италии (Krammer, 2000).

Отличается от описания большей длиной и шириной створок.

Новый для флоры России.

***P. crucifera* Cleve-Euler** (табл. I, 18-20). Створка 76,5-127,3 мкм дл., 11-15,7 мкм шир., 9-11 штрихов в 10 мкм.

В скандинавском регионе, в олиготрофных водоемах с низким содержанием электролитов (Krammer, 2000).

P. divergens* W. Smith var. *divergens (табл. I, 21). Створки 65,7-102 мкм дл., 12,9-17,8 мкм шир., 9-11 штрихов в 10 мкм.

Предпочитает олиготрофные, богатые кислородом, бедные электролитами воды с рН менее 6,5 (Krammer, 2000).

***P. divergens* var. *media* Krammer** (табл. I, 22). Створка 53 мкм дл., 8,9 мкм шир., 11 штрихов в 10 мкм.

Менее распространен, чем типовая разновидность. В олиготрофных водоемах с низким содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Эта разновидность по форме схожа с типовой, различаясь меньшими размерами (Krammer, 2000). Приведенная нами створка отличается несколько меньшей шириной от диагноза.

Новый для флоры России.

***P. eifelana* (Krammer) Krammer** (табл. I, 23, 24). Створки 40-66 мкм дл., 9,4-11 мкм шир., 10-11 штрихов в 10 мкм.

Известен из Западной Германии, вероятно, не редок. В олиготрофных водоемах со средним содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. gentilis* (Donk.) Cleve** (табл. II, 1, 2). Створки 214,3-218,2 мкм дл., 28,6-34,4 мкм шир., 6 штрихов в 10 мкм.

В голарктическом, бореальном и субарктическом регионе. Предпочитает олиготрофные водоемы с низким содержанием электролитов и рН ниже 6 (Krammer, 2000).

Приводится для [3], [4], [7], [11].

***P. gibba* Ehr.** (табл. II, 3). – *Pinnularia gibba* var. *linearis* Hust. Створки 62-84,3 мкм дл., 9-11 мкм шир., 8-9 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в местообитаниях с низким и средним содержанием электролитов, в ручьях (Krammer, 2000).

Приводится для [1], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [10], [14], [16], [17], [19], [20], [21], [22], [27].

***P. cf. grunowii* Krammer** (табл. II, 4). Створки 24,3-40 мкм дл., 7-8,9 мкм шир., 11-16 штрихов в 10 мкм.

Космополит, обычен в голарктическом регионе. Предпочитает водоемы с низким и умеренным содержанием электролитов, pH выше 8. В местах с органической тиной (Krammer, 2000).

***P. interruptiformis* Krammer** (табл. II, 5). – *Pinnularia interrupta* f. *minor* Petersen. Створки 35-36,7 мкм дл., 6,7-7,1 мкм шир., 12-14 штрихов в 10 мкм.

Широко распространен, но не часто в водоемах с низким и средним содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Приводится для [1].

***P. cf. isselana* Krammer** (табл. II, 6). Створка 33,3-47,1 мкм дл., 6,7-11,4 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

В олиготрофных водоемах со средним содержанием электролитов (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. lokana* Krammer** (табл. II, 7). Створки 68,9-97,1 мкм дл., 13-15,6 мкм шир., 8-10 штрихов в 10 мкм.

Известен из типового местообитания в Швеции (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. macilenta* Ehr.** (табл. II, 8-15). Створки 77-144 мкм дл., 11,8-17,9 мкм шир., 7-10 штрихов в 10 мкм. Возможно, космополит, известен из тропиков и умеренной зоны (Krammer, 2000).

Приводится для [17].

P. microstauron* (Ehr.) Cleve var. *microstauron (табл. II, 16). Створки 27,1-84,4 мкм дл., 6,4-14,4 мкм шир., 7-15 штрихов в 10 мкм.

Космополит, предпочитает олиготрофные, олигосапробные водоемы с низким содержанием электролитов и pH (Krammer, 2000).

Приводится для [3], [4], [5], [6], [7], [8], [11], [14], [16], [17], [18], [19], [20], [21], [22], [23], [27].

***P. microstauron* var. *nonfasciata* Krammer** (табл. II, 17). Створки 32,2-39 мкм дл., 8,9-10 мкм шир., 10-11 штрихов в 10 мкм.

Космополит. В олиготрофных и олигосапробных водоемах с низким содержанием электролитов и pH (Krammer, 2000).

***P. microstauron* var. *rostrata* Krammer** (табл. II, 18). Створки 23,6-56,7 мкм дл., 5-8,9 мкм шир., 10-15 штрихов в 10 мкм.

Космополит, предпочитает олиготрофные, олигосапробные водоемы с низким содержанием электролитов и значением pH (Krammer, 2000).

P. microstauron* var. *sp. (табл. II, 19). Створки 35,7-46,7 мкм дл., 6,4-7 мкм шир., 12-14 штрихов в 10 мкм.

P. neomajor* Krammer var. *neomajor (табл. II, 20-22). Створки 154,5-209,1 мкм дл., 26,7-28,6 мкм шир., 5-7 штрихов в 10 мкм.

Широко распространен в северных регионах (Krammer, 2000).

***P. neomajor* var. *frequentis* Krammer** (табл. III, 1-3). Створка 111,8-136,4 мкм дл., 20,5-20,6 мкм шир., 7-8 штрихов в 10 мкм.

Космополит, распространен в олиготрофных водоемах (Krammer, 2000).

***P. neomajor* var. *inflata* Krammer** (табл. III, 4). Створки 172,7-200 мкм дл., 22,7-30 мкм шир., 6-7 штрихов в 10 мкм.

Широко распространенная разновидность. Обычно в осадках больших озер, особенно в Канаде, реже – в северных водоемах. Предпочитает олиготрофные и дистрофные водоемы с низким содержанием электролитов, в сфагнуме (Krammer, 2000).

P. nobilis* (Ehr.) Ehr. var. *nobilis (табл. III, 5, 6). Створки 314,3-335,7 мкм дл., 43-55,6 мкм шир., 4-5 штрихов в 10 мкм.

Обычно в типовом материале, проверенные находки очень редки, возможно, вид исчез из Европы (Krammer, 2000).

Приводится для [4], [8], [10], [11], [12], [16], [23].

***P. nobilis* var. *regularis* Krammer** (табл. III, 7-11). Створки 218,2-276,6 мкм дл., 31,8-50 мкм шир., 4-6 штрихов в 10 мкм.

Обильно, но не часто в олиготрофных водах с низким и средним содержанием электролитов, с pH около 7 и меньше. В водоемах 19 века, встречался чаще, чем в современных (Krammer, 2000).

***P. nodosa* (Ehr.) W. Smith** (табл. III, 12, 13). Створки 33,3-77,8 мкм дл., 6,7-11 мкм шир., 8-13 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в олиготрофных водоемах с pH ниже 5,5 (Krammer, 1992).

Приводится для [17].

***P. notabilis* Krammer** (табл. III, 14, 15). Створки 41-75,6 мкм дл., 13,9-15,6 мкм шир., 9-11 штрихов в 10 мкм.

Широко распространен, но не часто, в олиготрофных водоемах с низким содержанием электролитов (Krammer, 1992).

Новый для флоры России.

***P. obscura* Krasske** (табл. III, 16, 17). Створки 28,6-44,4 мкм дл., 4,3-7,2 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

Широко распространен в северо-альпийском регионе, аэрофил, во мхах и влажных камнях (Krammer, 1992).

***P. ovata* var. *rhombica* Krammer** (табл. III, 18). Створки 73-91 мкм дл., 14,4-16,7 мкм шир., 9-12 штрихов в 10 мкм.

Очень редко в некоторых альпийских озерах (Krammer, 2000).

***P. pisciculus* Krammer** (табл. III, 19). Створка 40-55,7 мкм дл., 6-8,9 мкм шир., 10-14 штрихов в 10 мкм.

В болотных водоемах с низким содержанием электролитов, в сфагнуме (Krammer, 2000).

***P. palatina* Lange-Bertalot & W. Krüger** (табл. III, 20). Створка 30 мкм дл., 4,5 мкм шир., 11 штрихов в 10 мкм.

Недавно описан из Германии, в кислых водоемах (Werum, Lange-Bertalot, 2004).

Новый для флоры России.

***P. polyonca* var. *sumatrana* Krammer** (табл. III, 21). Створка 80 мкм дл., 10 мкм шир., 10 штрихов в 10 мкм.

Известен из Суматры и озер Северной Германии (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. rhombarea* Krammer** (табл. III, 22). Створки 51-85 мкм дл., 11-17,7 мкм шир., 8-14 штрихов в 10 мкм.

Предпочитает холодные олиготрофные водоемы с низким содержанием электролитов, более распространен в северных и субарктических регионах, чем в центре Европы (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. rupestris* Hantz.** (табл. III, 23). – *Pinnularia viridis* var. *rupestris* (Hust.) Cleve. Створка 73 мкм дл., 11 мкм шир., 12 штрихов в 10 мкм.

Распространен в палеарктическом регионе. Предпочитает олиготрофные, богатые кислородом водоемы с низким содержанием электролитов, особенно торфяные болота (Krammer, 2000).

Приводится для [12].

***P. schoenfelderi* Krammer** (табл. IV, 1). Створки 32-34 мкм дл., 6-6,7 мкм шир., 13-15 штрихов в 10 мкм.

Вероятно, космополит, в олиготрофных водоемах с низким до среднего содержания электролитов (Krammer, 2000).

***P. schroeterae* Krammer** (табл. IV, 2, 3). Створки 18-20,3 мкм дл., 3,0-4,0 мкм шир., 16-18 штрихов в 10 мкм.

По-видимому, космополит. В дистрофных и олиготрофных болотных водах с очень низким содержанием электролитов и pH, в сфагнуме (Krammer, 2000).

***P. sinistra* Krammer** (табл. IV, 4, 5). Створки 25-52 мкм дл., 4,5-6,7 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

Космополит, предпочитает олиготрофные, кислые водоемы с низкой минерализацией (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. silvatica* Petersen** (табл. IV, 6). Створки 17-20 мкм дл., 3,5-4 мкм шир., 22-24 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в олиготрофных водоемах (Krammer, 1992).

***P. stomatophora* var. *irregularis* Krammer** (табл. IV, 7). Створки 55-75 мкм дл., 7-9,3 мкм шир., 11-12 штрихов в 10 мкм.

Развивается в богатых кислородом водоемах (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. subanglica* Krammer** (табл. IV, 8). Створки 37,1-57 мкм дл., 7,8-10 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

Распространен в северном регионе и горах. Предпочитает водоемы с очень низким содержанием электролитов и высоким содержанием кислорода (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. subcapitata* var. *elongata* Krammer** (табл. IV, 9). Створки 37-61,4 мкм дл., 5,6-7,8 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

Космополит. Обитает в сфагновых болотах (Krammer, 2000).

***P. subcapitata* var. *subrostrata* Krammer** (табл. IV, 10). Створки 45,7-61 мкм дл., 6,4-8,9 мкм шир., 11-13 штрихов в 10 мкм.

Северо-альпийский таксон, в олиготрофных, бедных электролитами водоемах Лапландии (Krammer, 2000).

***P. subcommutata* Krammer** (табл. IV, 11). Створки 45,7-67 мкм дл., 10-13,6 мкм шир., 8-12 штрихов в 10 мкм.

Не редкий в Центральной Европе, в олиготрофных и мезотрофных водоемах с низким и средним содержанием электролитов (Krammer, 2000).

***P. subgibba* var. *undulata* Krammer** (табл. IV, 12). Створки 64-77 мкм дл., 8-10 мкм шир., 9-10 штрихов в 10 мкм. Разнообразные находки из Баварии (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. submicrostauron* Schröt.** (табл. IV, 13). Створки 30,5-53 мкм дл., 5-9 мкм шир., 10-12 штрихов в 10 мкм.

Возможно, космополит. Обитает в олиготрофных и мезотрофных водоемах, бедных электролитами (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. subrupestris* Krammer** (табл. IV, 14, 15). Створки 58,6-65,7 мкм дл., 11,4-14,3 мкм шир., 8-9 штрихов в 10 мкм.

Широко распространен в палеарктическом регионе. Предпочитает дистрофные и олиготрофные водоемы, богатые кислородом с низким содержанием электролитов, pH ниже 6 (Krammer, 2000).

Приводится для [4].

***P. tirolensis* (Metzel. & Krammer) Krammer** (табл. IV, 16). Створки 47-70 мкм дл., 6,5-8,6 мкм шир., 9-11 штрихов в 10 мкм.

Известен из типового местонахождения в Австрии и нескольких озер в Альпах (Krammer, 2000).

Новый для флоры России.

***P. viridiformis* Krammer** (табл. IV, 17, 18). Створки 60-133 мкм дл., 13-18,9 мкм шир., 7-10 штрихов в 10 мкм.

Космополит, в олиготрофных и мезотрофных водах с низким до среднего содержания электролитов (Krammer, 2000).

Приводится для [3], [7], [24].

***Pinnularia* sp. 1** (табл. IV, 19, 20). Створки 22-28,6 мкм дл., 5-5,7 мкм шир., 12-15 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 2** (табл. IV, 21, 22). Створки 30-36,7 мкм дл., 5,6-6,7 мкм шир., 11-15 штрихов в 10 мкм. Форма относится к кругу форм *P. sinistra* – *P. subcapitata*, от которых отличается общими очертаниями и более узким центральным полем.

***Pinnularia* sp. 3** (табл. IV, 23). Створка 20,9 мкм дл., 5 мкм шир., 14 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 4** (табл. IV, 24). Створки 35,6-43,3 мкм дл., 6,7-7,2 мкм шир., 10-12 штрихов в 10 мкм. Форма имеет сходство с *P. subinterrupta* Grammer & Schröt., но отличается большей длиной, шириной, меньшим количеством штрихов.

***Pinnularia* sp. 5** (табл. V, 1). Створка 104,4 мкм дл., 13 мкм шир., 6 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 6** (табл. V, 2, 3). Створки 57-88,9 мкм дл., 7-11 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 7** (табл. V, 4, 5). Створки 33-42 мкм дл., 7-8 мкм шир., 10-12 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 8** (табл. V, 6). Створки 34,3-37,1 мкм дл., 6,4-8,6 мкм шир., 10-13 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 9** (табл. V, 7). Створка 123,5 мкм дл., 14,7 мкм шир., 8 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 10** (табл. V, 8). Створки 40-52,2 мкм дл., 5,6-6,7 мкм шир., 10-11 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 11** (табл. V, 9-12). Створки 64,4-117,6 мкм дл., 11-13,3 мкм шир., 11-14 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 12** (табл. V, 13). Створка 21 мкм дл., 6,5 мкм шир., 14 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 13** (табл. V, 14, 15). Створки 94-111,8 мкм дл., 18,6-20 мкм шир., 8-10 штрихов в 10 мкм. Эта форма имеет сходство с *P. platycephala* (Ehr.) Cleve, но отличается отсутствием точек, лежащих на концах штрихов к осевому полю.

***Pinnularia* sp. 14** (табл. V, 16). Створка 25,7 мкм дл., 7,1 мкм шир., 22 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 15** (табл. V, 17). Створка 53,3 мкм дл., 7,8 мкм шир., 9 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 16** (табл. V, 18). Створка 24 мкм дл., 4,2 мкм шир., 14 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 17** (табл. V, 19). Створки 30-36,4 мкм дл., 7-7,1 мкм шир., 10-15 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 18** (табл. V, 20). Створки 100-111,8 мкм дл., 13-14,7 мкм шир., 8 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 19** (табл. V, 21). Створка 15,6 мкм дл., 5 мкм шир., 12 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 20** (табл. V, 22). Створка 45,6 мкм дл., 7,8 мкм шир., 11 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 21** (табл. V, 23, 24). Створки 64-71 мкм дл., 12-13 мкм шир., 10 штрихов в 10 мкм.

***Pinnularia* sp. 22** (табл. V, 25). Створка 328,6 мкм дл., 64,3 мкм шир., 4 штрихов в 10 мкм.

По литературным данным, с учетом современных таксономических изменений, в сфагновых болотах России, Украины и Эстонии обнаружено 46 видов и внутривидовых таксонов из рода *Pinnularia*. Общие виды для экосистем, изученных другими исследователями, болот Приволжской возвышенности и Полистово-Ловатского массива – *Pinnularia biceps*, *P. borealis*, *P. brauniana*, *P. brebissonii*, *P. gentilis*, *P. gibba*, *P. interruptiformis*, *P. macilenta*, *P. microstauron* var. *microstauron*, *P. nobilis*, *P. nodosa*, *P. rupestris*, *P. subrupestris*, *P. viridiformis*.

В сфагновых болотах, изученных другими авторами, зафиксировано большое количество видов рода *Pinnularia*, не встреченных в изученных нами экосистемах: *Pinnularia acuminata* W. Smith (= *P. hemiptera* (Kütz.) Cleve) [16], *P. angulosa* Krammer (= *P. borealis* var. *brevicostata* Hust.) [16], *P. angusta* (Cleve) Krammer (= *P. mesolepta* f. *angustata* Cleve) [4], [10], [16], *P. appendiculata* (Ag.) [1], [12], [16], *P. brevicostata* Cleve [6], [7], [8], [10], [14], [16], [17], [21], *P. cardinalis* (Ehr.) W. Smith [4], [7], [8], [10], [14], [16], *P. divergentissima* (Grun.) Cleve [7], *P. esox* Ehr. [16], [17], *P. gibba* f. *subundulata* Mayer [3], [5], [6], [12], [20], [21], [22], *P. gibbiformis* Krammer (= *P. acrosphaeria* Bréb.) [16], *P. gigas* Ehr. (= *P. dactylus* Ehr.) [5], *P. hemiptera* var. *interrupta* Cleve [4], *P. inconstans* Mayer (= *P. hemiptera* var. *inconstans* (Mayer) Hust.) [4], *P. intermedia* (Lag.) Cleve [27], *P. polyonca* (Bréb.) W. Smith [4], [7], [8], [10], [16], *P. pulhra* Östr. (= *P. mesolepta* f. *angustata* Cleve) [1], *P. lata* var. *curta* (Bréb.) W. Smith [7], *P. legumen* Ehr. [5], *P. mesolepta* (Ehr.) W. Smith [1], [5], [7], [8], [10], [12], [13], *P. microstauron* var. *ambigua* Meist. [1], [17], *P. microstauron* var. *biundulata* O. Müll. [3], [16], [22], *P. neomajor* Krammer (= *P. major* (Kütz.) Cleve) [5], [6], [10], [12], [13], [16], [17], [18], [19], [27], *P. neomajor* var. *cuneata* Krammer (*P. major* var. *linearis* Cleve) [7], *P. savanensis* Petersen [1], [27], *P. stauroptera* Grun. [5], [17], *P. stomatophora* (Grun.) Cleve [3], *P. streptoraphe* Cleve [1], [3], [4], [11], [13], [17], *P. subcapitata* Grun. (*P. subcapitata* var. *hilseana* (Jan.) O. Müll.) [1], [2], [3], [4], [5], [6], [9], [10], [11], [12], [13], [14], [16], [17], [20], [22], *P. subgibba* Krammer (= *P. gibba* var. *linearis* Hust.) [6], *P. subinterrupta* Krammer et Schröt. (= *P. interrupta* var. *minutissima* Hust.) [7], *P. viridis* (Nitzsch) Ehr. [1], [3], [4], [6], [7], [8], [9], [10], [11], [12], [14], [16], [18], [22], [23], *P. viridis* var. *sudetica* (Hilse) Hust. [18], [20], [21], [27].

Согласно оригинальным и литературным данным, наиболее распространены в сфагновых болотах *Pinnularia borealis*, *P. brauniana*, *P. gibba*, *P. microstauron* var. *microstauron*, *P. subcapitata*, *P. viridis*, *P. macilenta*, *P. pisciculus*, *P. rhombarea*, *P. sinistra*, *P. subcapitata* var. *elongata*, *P. viridiformis*. Виды рода

Pinnularia входят также в ведущие группы таксонов по частоте встречаемости в пробах (Куликовский, 2007): *Pinnularia subcapitata* var. *elongata*, *Pinnularia borealis* var. *borealis*, *P. viridiformis*, *P. sinistra*, *P. macilenta*, *P. brauniana*, *P. microstauron* var. *microstauron*, *P. microstauron* var. *rostrata*, *P. rhombarea*, *P. bacilliformis*, *P. subrupestris*.

Заключение

Представители рода *Pinnularia* доминируют в сфагновых болотах и имеют высокую частоту встречаемости в пробах.

В изученных сфагновых болотах выявлен разнообразный состав представителей рода *Pinnularia*, из которых 19 являются новыми для флоры России. Стоит отметить большое число неопределенных до вида таксонов, что свидетельствует о перспективности и необходимости дальнейшего изучения представителей этого рода в сфагновых болотах. Большинство из них могут быть описаны как новые виды.

M.S. Kulikovskiy

I.D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,
Settle of Borok, Nekouzsky District, 152742 Yaroslavl Region, Russia

SPECIES OF THE GENUS *PINNULARIA* EHRENBERG (*BACILLARIOPHYTA*) FROM
SPHAGNUM BOGS OF PRIVOLZHSKAYA HILLS AND POLISTOVO-LOVATSKY TRACT
(RUSSIA)

Species composition of genus *Pinnularia* from sphagnum bogs are discussed on the basis of personal and literary data. From Privolzhskaya hills (Penza region) and Polistovo-Lovatsky sphagnum tract 19 new for the flora of Russia species are discovered. 75 species *Pinnularia* are recorded in these regions.

Key words: *Pinnularia*, sphagnum bogs, new for the flora of Russia.

Анисимова О.В., Танченко Е.М., Романова О.Л. Альгофлора Волковского болота (Московская обл.) // Тр. Звенигород. биол. ст. – 2005. – 4. – С. 142-153.

Балонов И.М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 87-90.

Богдановская-Гиенэф И.Д. Закономерности формирования сфагновых болот верхового типа (на примере Полистово-Ловатского массива). – Л.: Наука, 1969. – 186 с.

Водоян Н.С. Флора диатомовых водорослей водоем Малого Полісія // Укр. бот. журн. – 1976. – 23, № 5. – С. 485-489.

Воронихин Н.Н. К флоре водорослей Северной Карелии // Тр. бот. ин-та АН СССР. – 1950. – Сер. II, вып. 6. – С. 66-87.

- Гайдуков Н.М.* Исследования по экологии пресноводных водорослей // Зап. Белорус. гос. ин-та сельск. и лесн. хоз. – 1925. – 4. – С. 78-150.
- Горикова С.С.* Некоторые данные о водорослях двух переходных болот Белгородской области // Вестн. ЛГУ. – 1971. – 4, № 21. – С. 48-56.
- Денисенков В.П.* Основы болотоведения. – СПб.: Изд-во СПб ун-та, 2000. – 224 с.
- Егорова К.С., Посвятенко А.В., Синюшин А.А., Харлампиева Д.Д.* Водоросли ила Шараповского болота // Флора и фауна Западного Подмосковья. – 2003. – Вып. 2. – С. 5-13.
- Забелина М.М., Киселев И.И., Прошкина-Лавренко А.И., Шешукова В.С.* Диатомовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. – М.: Сов. наука, 1951. – 618 с.
- Зауэр Л.М.* Некоторые данные о водорослях верховых болот // Бот. журн. 1950. – 36, № 6. – С. 612-629.
- Куликовский М.С.* Диатомовые водоросли некоторых сфагновых болот Европейской части России: Автореф. дис. канд. биол. наук. – СПб, 2007. – 24 с.
- Левадная Г.Д., Сафонова Т.А.* Диатомовые водоросли водоемов поймы нижнего течения Оби и прилегающих районов лесотундры // Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока. Ч. 2. – Новосибирск: Наука, 1972. – С. 71-77.
- Левкина Л.М., Сизова Т.П., Успенская Г.Д.* Альгофлора верхового болота Волковское Московской области // Вестн. МГУ. Сер. 16. Биол. – 1984. – № 3. – С. 39-42.
- Матвиенко А.М.* Водорості боліт Харківської обл. // Учен. зап. Харьк. ун-ту. – 1941. – № 22. – С. 19-39.
- Матвиенко А.М.* Водоросли Моховатого болота из окрестностей Харькова // Тр. НИИ биол. Харьк. ун-та. – 1950. – 13. – С. 159-195.
- Мосолова Н.Н.* Сфагновые мхи Пензенской обл. // Охрана биологического разнообразия и развития охотничьего хозяйства России: Сб. мат. Всерос. конф. (Пенза, 2005). – С. 57-60.
- Парахонська Н.О., Мошкова Н.О.* Рослинний покрив болота Волисок у Поліському заповіднику та деякі його альгосинузі // Укр. бот. журн. – 1975. – 32, № 6. – С. 741-746.
- Прошкина-Лавренко А.И.* Экологический очерк водорослей водоемов левобережных террас долины реки Северский Донец // Тр. Бот. ин-та. – 1954. – Сер. II, вып. 9. – С. 105-190.
- Солянов А.А.* Растительный покров и геоботаническое районирование Пензенской обл.: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Саратов, 1967. – 26 с.
- Спрыгин И.И.* Сфагновые болота Приволжской возвышенности. Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья // Научное наследство. Т. 11. – М.: Наука, 1986. – С. 244-268.
- Топачевський О.В.* Діатомові сфагнових боліт степової частини УРСР // Бот. журн. АН УРСР. – 1947. – 4, № 1/2. – С. 128-134.
- Торфяной фонд Пензенской обл.* – М.: НКЗем РСФСР, 1969. – 74 с.
- Туремнов С.Н.* Торфяные месторождения. – М.: Недра, 1976. – 488 с.
- Фролова И.О.* Альгофлора сфагново-осокового болота в окрестностях м. Києва // Наук. зап. Київ. держ. ун-ту. – 1955. – 13, № 15. – С. 155-185.
- Чистякова А.А., Куликовский М.С.* Растительность сфагновых болот Пензенской области и ее антропогенная динамика // Проблема охраны природных ландшафтов и биоразнообразия России и сопредельных стран: Мат-лы междунар. конф. – Пенза, 2004. – С. 131-134.
- Шешукова-Порецкая В.С.* Диатомовая флора некоторых торфяников побережья Балтики (Эстонская ССР и Калининградская область) // Уч. зап. ЛГУ. Сер. биол. – 1962. – 49, № 313. – С. 137-169.
- Штина Э.А., Антипина Г.С., Козловская Л.С.* Альгофлора болот Карелии и ее динамика под воздействием естественных и антропогенных факторов. – Л.: Наука, 1981. – 269 с.

- Cleve-Euler A.* Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Tell. IV. – Stockholm: Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, 1955. – 232 p.
- Krammer K.* *Pinnularia* eine Monographie der europäischen Taxa. Bibliotheca Diatomologica. Bd. 26. – Berlin; Stuttgart: J. Cramer, 1992. – 353 p.
- Krammer K.* The genus *Pinnularia*. Diatoms of Europe. Vol. 1. – Königstein: A.R.G. Gantner Verlag K. G. – 2000. – 703 p.
- Krammer K., Lange-Bertalot H.* *Bacillariophyceae* 1. Teil: *Naviculaceae* // Süswasserflora von Mitteleuropa. – Stuttgart; New York: Gustav Fisher Verlag, 1986. – 876 p.
- Pillsbury R.W., Slavik K.A.* *Pinnularia aldenii* sp. nov., a diatom from acidic habitats in northern Michigan // Diatom Res. – 2006. – **21**, N 2. – P. 365-370.
- Rabenhorst L.* Die Süswasser-Diatomaceen (Bacillarien) für Freunde der Mikroskopie. – Leipzig, 1853. – 72 p.
- Van Der Vijver B., Gremmen N.* Three new moss-inhabiting diatom species from sub-Antarctic Marion Island // Diatom Res. 2006. – **21**, N 2. – P. 427-439.
- Werum M., Lange-Bertalot H.* Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts. Iconographia Diatomologica. Vol. 13. – Königstein: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2004. – 417 p.

Получена 22.02.07

Подписала в печать Г.К. Хурсевич

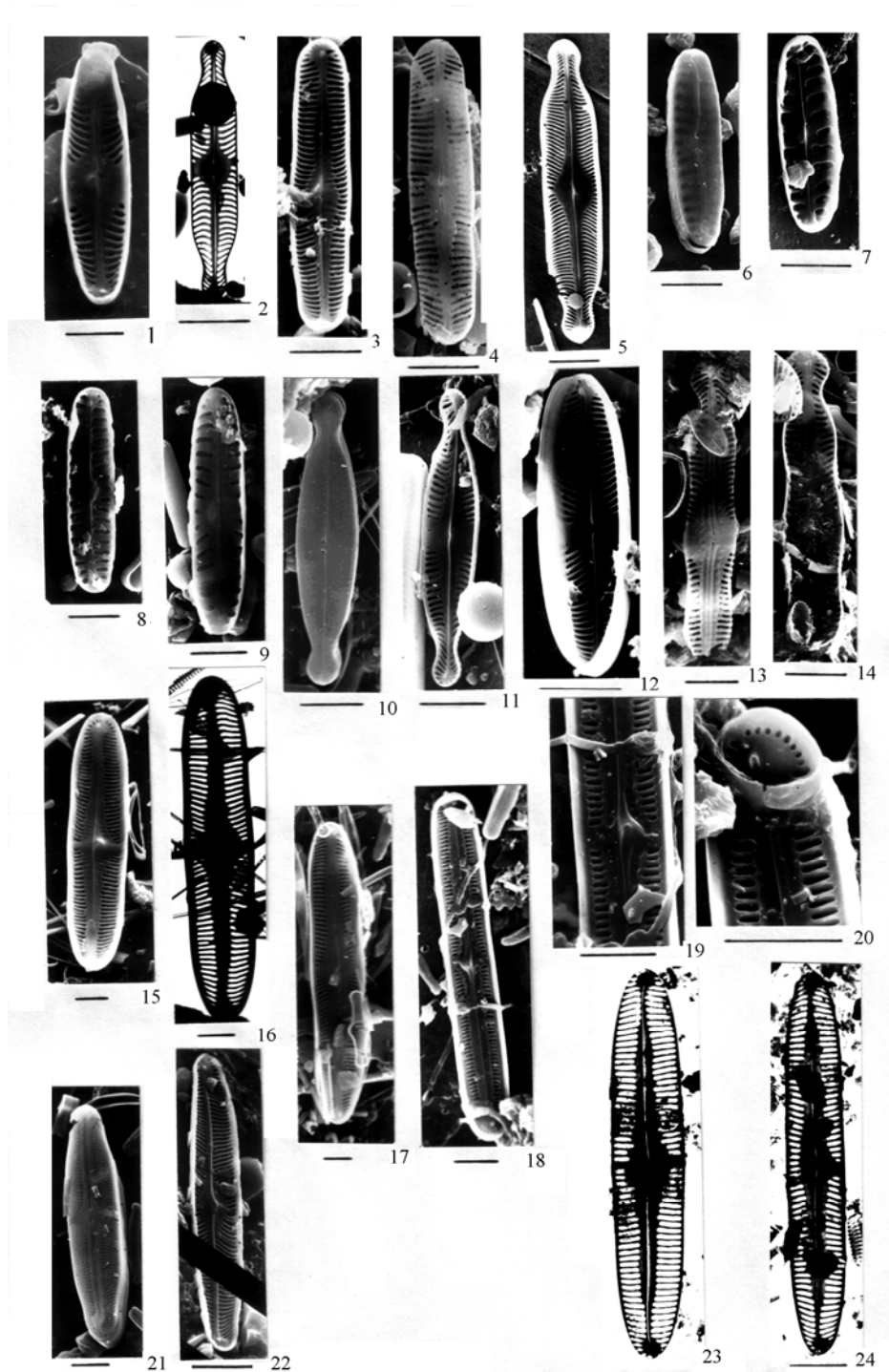


Табл. I. 1 – *Pinnularia acoricola*; 2 – *P. cf. anglica*; 3, 4 – *P. bacilliformis*; 5 – *P. biceps*; 6-8 – *P. borealis* var. *borealis*; 9 – *P. borealis* var. *tenuistriata*; 10, 11 – *P. brauniana*; 12 – *P. brebissonii*; 13, 14 – *P. canadensis*; 15-17 – *P. complexa*; 18-20 – *P. crucifera*; 21 – *P. divergens* var. *divergens*; 22 – *P. divergens* var. *media*; 23, 24 – *P. eifelana*. 1, 3-15, 17-22 – СЭМ; 2, 16, 23, 24 – ТЭМ. Створки с внутренней поверхности: 1, 3, 5, 7-9, 11, 12, 14, 15, 17-20, 22 и с наружной: 4, 6, 10, 13, 21. Масштаб: 1 – 5 мкм, 2-24 – 10 мкм

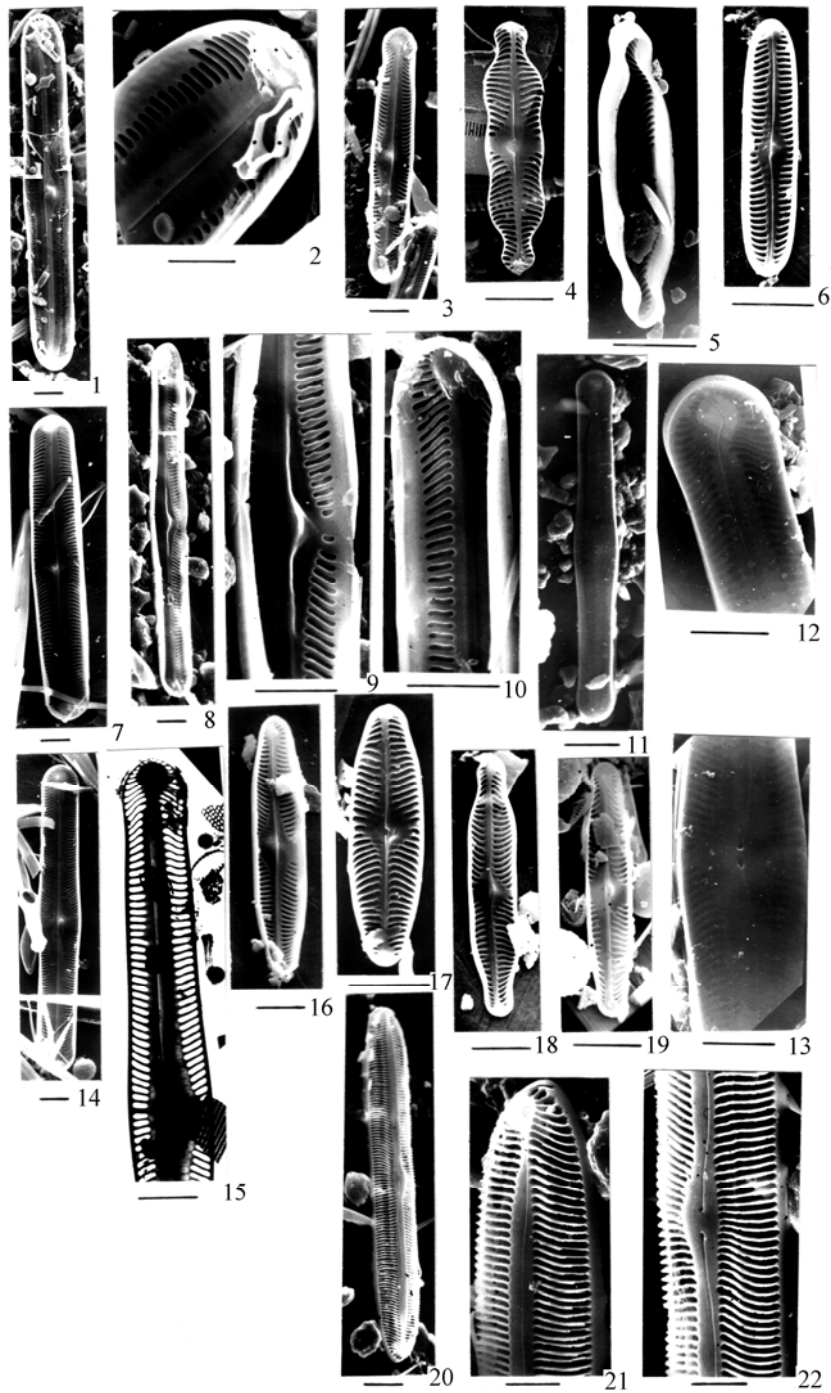


Табл. II. 1, 2 – *Pinnularia gentilis*; 3 – *P. gibba*; 4 – *Pinnularia* cf. *grunowii*; 5 – *P. interruptiformis*; 6 – *P.* cf. *isselana*; 7 – *P. lokana*; 8-15 – *P. macilenta*; 16 – *P. microstauron* var. *microstauron*; 17 – *P. microstauron* var. *nonfasciata*; 18 – *P. microstauron* var. *rostrata*; 19 – *P. microstauron* var. sp.; 20-22 – *P. neomajor* var. *neomajor*. 1-14, 16-22 – СЭМ; 15 – ТЭМ. Створки с внутренней поверхности: 1-10, 14, 16-19 и с наружной: 11, 12, 13, 20-22. Масштаб: 1, 11, 20 – 20 мкм, 2-10, 12-19, 21, 22 – 1 мкм

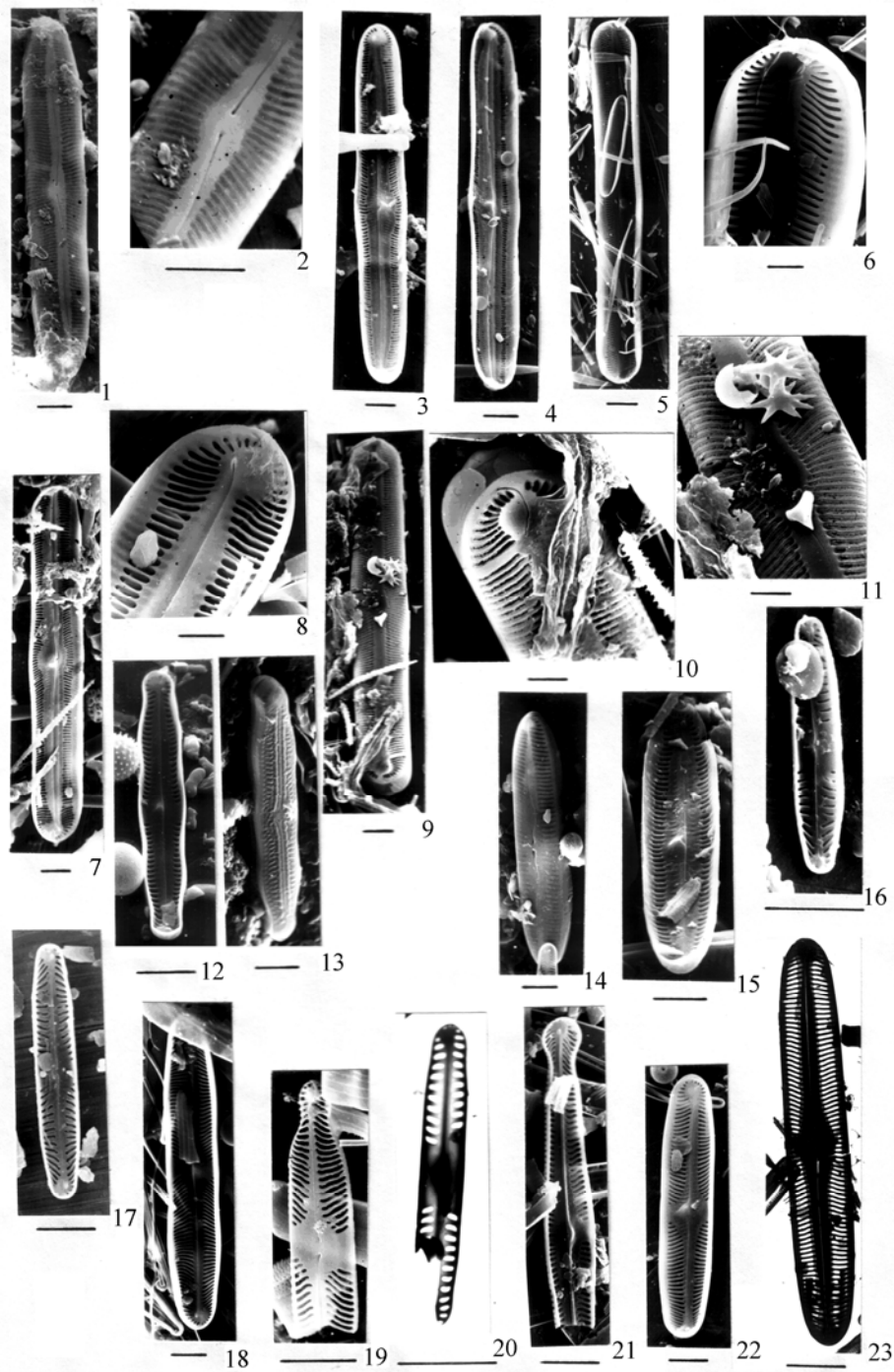
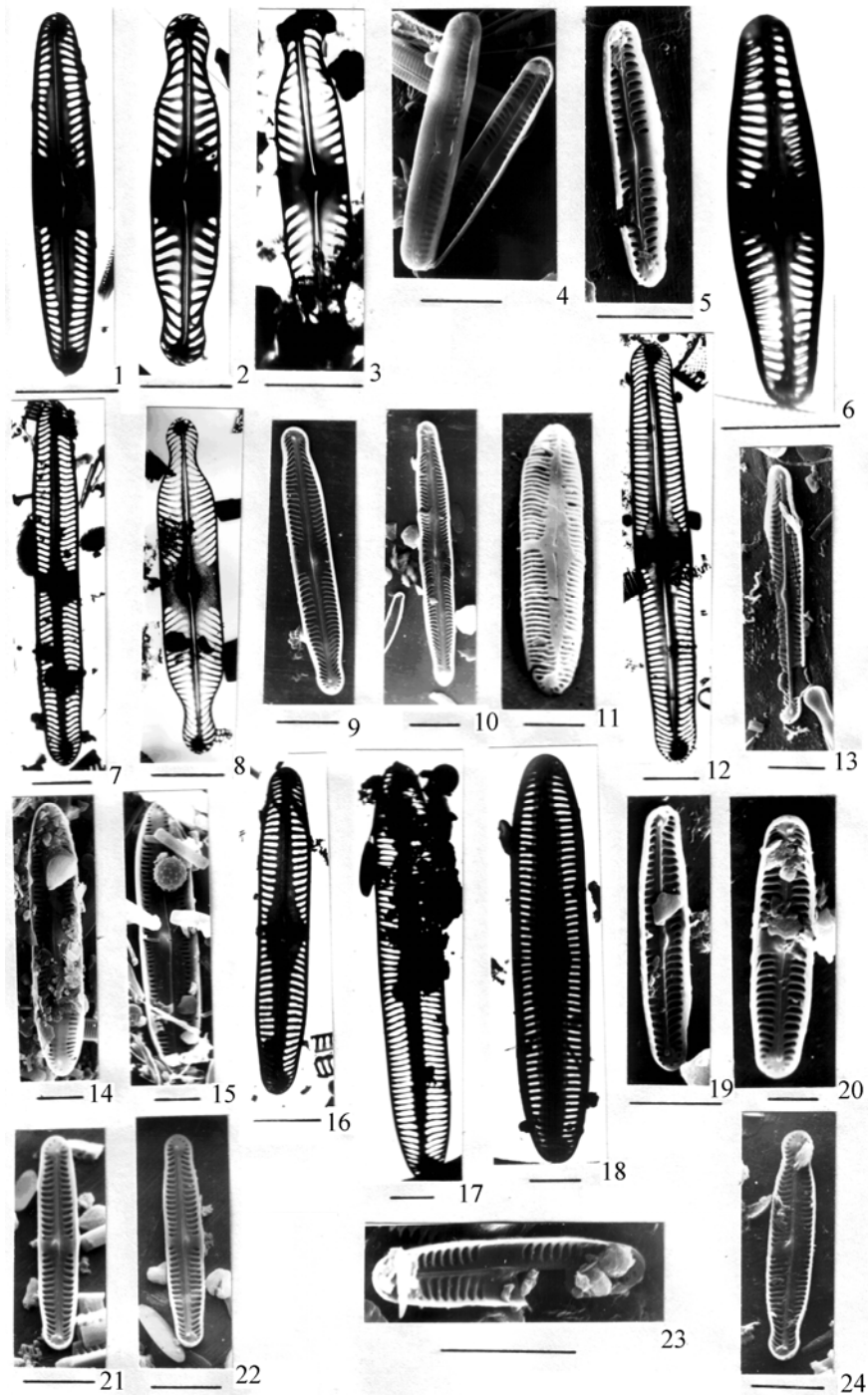


Табл. III. 1-3 – *Pinnularia neomajor* var. *frequentis*; 4 – *P. neomajor* var. *inflata*; 5, 6 – *P. nobilis* var. *nobilis*; 7-11 – *P. nobilis* var. *regularis*; 12, 13 – *P. nodosa*; 14, 15 – *P. notabilis*; 16, 17 – *P. obscura*; 18 – *P. ovata* var. *rhombica*; 19 – *P. pisciculus*; 20 – *P. palatina*; 21 – *P. polyonca* var. *sumatrana*; 22 – *P. rhombarea*; 23 – *P. rupestris*. 1-19, 21-23 – СЭМ; 20 – ТЭМ. Створки с внутренней поверхности: 3-8, 12, 15-18, 21-23 и с наружной: 1, 2, 9-11, 13, 14, 19. Масштаб: 1, 4, 5, 9 – 20 мкм, 2, 3, 6, 8, 10-23 – 10 мкм



.Табл. IV. 1 – *Pinnularia schoenfelderi*; 2, 3 – *P. schroeterae*; 4, 5 – *P. sinistra*; 6 – *P. silvatica*; 7 – *P. stomatophora* var. *irregularis*; 8 – *P. subanglica*; 9 – *P. subcapitata* var. *elongata*; 10 – *P. subcapitata* var. *substrata*; 11 – *P. subcommutata*; 12 – *P. subgibba* var. *undulata*; 13 – *P. submicrostauron*; 14, 15 – *P. subrupestris*; 16 – *P. tirolensis*; 17, 18 – *P. viridiformis*; 19, 20 – *Pinnularia* sp. 1; 21, 22 – *Pinnularia* sp. 2; 23 – *Pinnularia* sp. 3; 24 – *Pinnularia* sp. 4. 4, 5, 9-11, 13-15, 19-24 – СЭМ; 1-3, 6-8, 12, 16-18 – ТЭМ. Створки с внутренней поверхности: 4, 5, 9, 10, 13-15, 19-24 и с наружной: 4, 11. Масштаб: 1, 4, 5, 7-19, 21-24 – 10 мкм, 2, 3, 6, 20 – 5 мкм

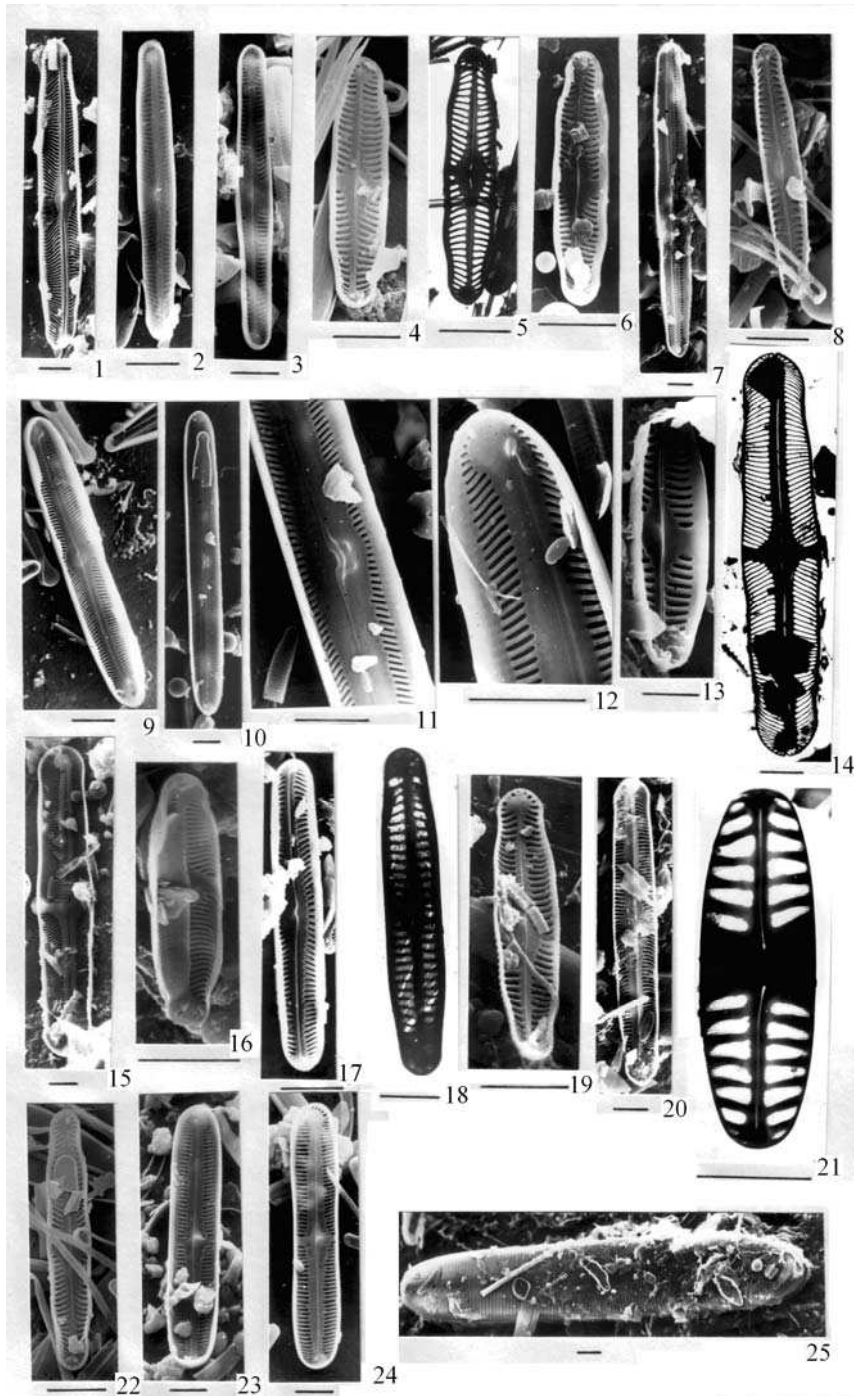


Табл. V. 1 – *Pinnularia* sp. 5; 2, 3 – *Pinnularia* sp. 6; 4, 5 – *Pinnularia* sp. 7; 6 – *Pinnularia* sp. 8; 7 – *Pinnularia* sp. 9; 8 – *Pinnularia* sp. 10; 9-12 – *Pinnularia* sp. 11; 13 – *Pinnularia* sp. 12; 14, 15 – *Pinnularia* sp. 13; 16 – *Pinnularia* sp. 14; 17 – *Pinnularia* sp. 15; 18 – *Pinnularia* sp. 16; 19 – *Pinnularia* sp. 17; 20 – *Pinnularia* sp. 18; 21 – *Pinnularia* sp. 19; 22 – *Pinnularia* sp. 20; 23, 24 – *Pinnularia* sp. 21; 25 – *Pinnularia* sp. 22. 1-4, 6-13, 15, 16, 18-20, 22-25 – СЭМ; 5, 14, 17, 21 – ТЭМ. Створки с внутренней поверхности: 1, 3, 4, 6-13, 15, 16, 18-20, 22-24 и с наружной: 2, 25. Масштаб: 1-12, 14-20, 22-24 – 10 мкм, 13, 21 – 5 мкм, 25 – 20 мкм