

УДК 582.26 + 581.9

**С.И. ГЕНКАЛ<sup>1</sup>, М.И. ЯРУШИНА<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН,  
пос. Борок, 152742 Некоузский р-н, Ярославская обл., Россия

<sup>2</sup>Ин-т экологии растений и животных УрО РАН,  
ул. 8-го Марта, 202, 620144 Екатеринбург, Россия

e-mail: genkal@biw.yaroslavl.ru

### ***VACILLARIOPHYTA* ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ АРКТИЧЕСКИХ ТУНДР ЗАПАДНОГО ЯМАЛА (БАСЕЙН Р. ХАРАСАВЭЙЯХА, РОССИЯ)**

Впервые исследована альгофлора водоемов и водотоков бассейна р. Харасавэйяха (п-ов Ямал) с помощью сканирующей электронной микроскопии. Выявлено 214 таксонов диатомовых водорослей из 50 родов, в т.ч. 126 таксонов, новых для флоры п-ва Ямал, из которых 19 – новые для флоры России. Наибольшая видовая насыщенность отмечена в родах *Eunotia* (16), *Nitzschia* (17), *Pinnularia* (30), *Navicula* (35).

Ключевые слова: п-ов Ямал, бассейн р. Харасавэйяха, водоемы и водотоки, фитопланктон, диатомовые водоросли, электронная микроскопия.

#### **Введение**

Первые сведения о водорослях водоемов Ямала встречаются в работе Н.В. Воронкова (1911), в которой приведена общая характеристика планктона водоемов п-ова Ямал. Позднее в связи с интенсивным промышленным освоением Ямала возникла необходимость в оценке состояния водных экосистем, поэтому флористические и альгоиндикационные исследования стали актуальными. В 1989–1990 гг. в период с июня по сентябрь впервые проведено альгологическое исследование рек Мордыяха, Сеяха, Юреяха и восьми небольших термокарстовых и пойменных озер в их бассейне, расположенных в типичных тундрах (Ярушина, 1991, 1995). Выявлен видовой состав водорослей и впервые для водоемов Ямала изучена сезонная динамика видовой структуры, численности и биомассы фитопланктона водоемов и водотоков различного типа. Составлен сводный систематический список водорослей планктона (Ярушина, 1991). Флора водорослей планктона отличалась обилием и включала 220 видовых и внутривидовых таксонов, относящихся к 7 отделам. Наиболее разнообразно были представлены *Vacillariophyta* (48 % выявленных видовых и внутривидовых таксонов).

Одновременно (июнь – сентябрь 1990 г.) альгологические исследования были проведены в южной тундре Ямала, в бассейне нижнего течения р. Юрибей (русло реки и озеро без названия в ее бассейне), в

© С.И. Генкал, М.И. Ярушина, 2014

верховьях р. Хэяхи и оз. Хэто (Науменко, Семенова, 1996). Всего в исследованных водоемах выявлен 191 вид с разновидностями и формами, относящимися к 6 отделам. *Bacillariophyta* выделялись богатством видов, составляя 44 % общего списка видов.

В 1991–1993 гг. флористическими исследованиями были охвачены не только водоемы и водотоки южных (реки Юрибей, Ясахавэйяха, озера группы Ярото) и типичных (реки Харасавэй, Мордыяха, Сеяха, озера Ямбуто, Нейто), но и арктических тундр (бассейн р. Тамбей – восточный Ямал). В сетных пробах планктона обнаружено около 300 видов, разновидностей и форм водорослей (Валеева, 1995). По видовому обилию (около 37 %) диатомовые уступали зеленым водорослям. Но в приведенном автором сводном списке водорослей не было указано пространственное распределение видов.

В 2004 г. альгологические исследования на Ямале продолжили ученые Института экологии растений и животных УрО РАН. К настоящему времени исследованиями охвачены водоемы бассейнов нижнего и среднего течения большинства рек, впадающих в Байдарацкую, Обскую губы и Карское море. Однако инвентаризация видового разнообразия флоры водорослей Ямала только начинается. К настоящему времени проанализирована флора, выявленная в 1989–1995 гг. Сводный список водорослей водоемов п-ова Ямал включает 462 (577) вида, разновидности и формы из 8 отделов, из них наибольшим разнообразием отличаются *Bacillariophyta* – 207 видов и внутривидовых таксонов (Ярушина, 1991; Валеева, 1995; Науменко, Семенова, 1996).

Цель нашего исследования – изучение видового состава *Bacillariophyta* водных экосистем арктических тундр западного Ямала (бассейн р. Харасавэйяха).

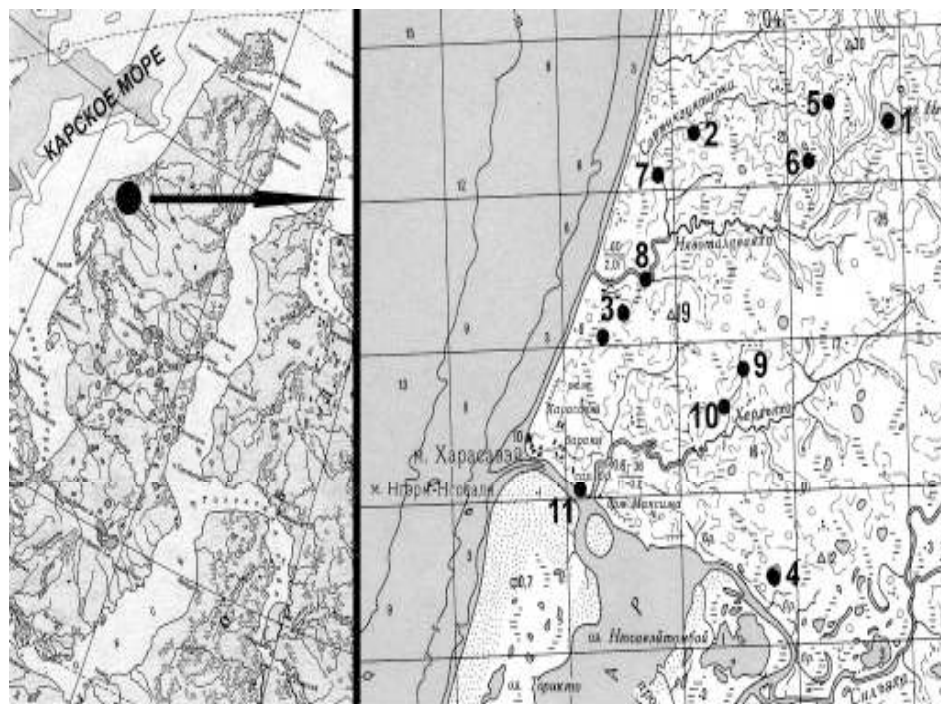
#### Материалы и методы

В июле–августе 2008 г. ученые лаборатории экологии рыб ИЭРиЖ УрО РАН провели альгологические исследования водных экосистем арктической тундры западного Ямала. Водоемы и водотоки расположены в междуречье рек Харасавэйяха и Тиутейяха, N 71°04'29,3" E 066°5,9'34,1" – N 71°12'07,2" E 067°02'40,8" (см. карту-схему). Река Харасавэйяха (ст. 11) – одна из самых больших рек Ямала, ее длина 300 км, площадь водосбора 3510 км<sup>2</sup> (Природа ..., 1995). Река Харасавэйяха впадает в пролив Шарапов Шар Карского моря. Устье ее разделяется на ряд рукавов. Ширина правого рукава, огибающего коренной берег, больше 200 м, глубина более 2 м. Вода в устьевой части реки мутная, грунт – илистый песок. Вода в реке в начале августа прогревается до 15 °С.

Одновременно пробы отбирали в двух реках (ст. 7, 8), водохранилище (ст. 2), трех безымянных ручьях (ст. 5, 6, 9, 10) и трех безымянных озерах (ст. 1, 3, 4).

Характерной чертой гидрографической сети обследованной территории является преобладание малых рек (длина до 50 км) и малых озер (площадь зеркала менее 1 км<sup>2</sup>). Реки имеют небольшие уклоны и,

соответственно, малую скорость течения (0,2–0,3 м/с), характерную для равнинных водотоков. Озерность территории составляет 2–5 %. Водоразделы между ручьями, реками и озерами почти не выражены, поскольку высоты не превышают 20–30 м над уровнем моря (Атлас ..., 1971).



Карта-схема отбора альгологических проб в бассейне р. Харасавэйахи

Обозначения: ст. 1 – оз. б/н в верховьях р. Няваталоваяахи; ст. 2 – водохранилище на р. Сормикэцятарке; ст. 3 – оз. б/н в низовьях р. Няваталоваяахи; ст. 4 – оз. б/н в низовьях р. Харасавэйахи; ст. 5, 6 – ручей б/н, правобережный приток в верховье р. Няваталоваяахи (5 – верховья, 6 – среднее течение ручья); ст. 7 – р. Сормикэцятарка, ниже дамбы водохранилища; ст. 8 – р. Няваталоваяаха, устьевая зона; ст. 9, 10 – ручей б/н, приток р. Хардьяахи (район проектируемого водохранилища: 9 – верховье; 10 – низовье ручья); 11 – устье р. Харасавэйахи.

Одна из основных малых рек территории – р. Няваталоваяаха (ст. 8) протекает по ее центральной части и впадает в Карское море. Длина реки 18 км, в нее впадает 7 небольших притоков общей протяженностью 26 км (Ресурсы ..., 1964). Устье реки мелководно, во время отлива здесь обсыхают песчаные отмели. Они разделяют русло р. Няваталоваяахи на ряд рукавов, ширина которых не превышает 5–15 м с максимальной глубиной до 1 м. На правобережном притоке реки р. Сормикэцятарка (ст. 7) сооружено искусственное водохранилище. Оно расположено в районе вахтового п. Харасавэй, где русло ручья перегороджено насыпной песчаной дамбой. Протяженность водоема

составляет около 8 км, максимальная ширина чуть более 1 км. Берега водохранилища низкие, заболоченные, заросшие осокой и пушицей. В результате подъема уровня воды в водохранилище перепад высот с руслом реки составляет 2–3 м.

Планируется создание водохранилища в районе порта Харасавэй на правобережном притоке р. Хардъяхи. Река Хардъяха – правобережный приток р. Харасавэйяха длиной 17 км, в нее впадает 7 небольших ручьев протяженностью 18 км (Ресурсы ..., 1964). Безымянный ручей (ст. 9, 10) в районе проектируемого водохранилища образует многочисленные разветвления среди невысоких холмов (16–30 м) и, стекая по широким заболоченным ложбинам, впадает в 5 км от порта в русло реки. На данном участке водоток протекает по сильно заболоченной ложбине между холмами. Ширина русла в летний период не превышает 2–3 м, глубина – 0,1–0,3 м. Грунт в ручье – заиленный песок. Берега ручья в верховье обрывистые, высотой 0,5–1,5 м, в устьевой зоне на плесах – протяженные песчаные отмели. В среднем течении глубина русла ручья редко превышает 1 м.

Немногочисленные тундровые озера исследуемой территории, как правило, мелководны, глубиной не более 1,5–2 м. Ложа озер расположены в небольших заболоченных низинах с отлогими берегами, заросшими осокой и пушицей. Вода часто мутная, песочного цвета из-за регулярного ветрового перемешивания. Глубина водораздельных проточных озер и безымянного сточного озера (ст. 1) в верховье р. Няваталоваяха в среднем не более 2 м, берега обрывистые. Прозрачность воды не превышает 30 см, она имеет коричневатый оттенок из-за сильно заболоченного тундрового водосбора.

Ручьи исследуемого участка протекают по территории вечной мерзлоты. Основное питание водоемов (до 80 %) обеспечивают талые снеговые воды (Атлас ..., 1971), поэтому большинство ручьев и рек летом маловодны, а зимой промерзают.

Отбор и обработку альгологических проб проводили по общепринятым методикам (Водоросли, 1989). Таксономическую принадлежность водорослей определяли при помощи светового микроскопа Carl Zeiss "Ergaval" с увеличением 600 и 1500. Освобождение створок диатомей от органических веществ для электронной микроскопии проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975). Препараты водорослей исследовали в сканирующем электронном микроскопе JSM-25S. При определении диатомей использовали определители (Определитель ..., 1951; Cleve-Euler, 1951–1955; Krammer, Lange-Bertalot, 1986, 1988, 1991a, b; Lange-Bertalot, Moser, 1994; Lange-Bertalot, Metzeltin, 1996; Krammer, 1997a, b, 2000, 2002, 2003; Lange-Bertalot, Genkal, 1999; Reichardt, 1999; Lange-Bertalot, 2001; Van de Vijver et al., 2004; Levkov, 2009; Lange-Bertalot et al., 2011), систематические и флористические сводки (Корнева, Генкал, 2000; Лосева, Стенина, 2004; Генкал, Вехов, 2007; Генкал, Трифонова, 2009; Генкал и др., 2011;

Харитонов, Генкал, 2012; Werum, Lange-Bertalot, 2004; Kulikovskiy et al., 2010) и отдельные статьи (Генкал, Трифонова, 2002; Генкал и др., 2013; Генкал, Чекрыжева, 2013а, б).

## Результаты

На обследованной территории с помощью световой микроскопии выявлено 193 вида водорослей (205 таксонов рангом ниже рода) из шести отделов. По видовому богатству преобладали представители диатомовых водорослей – 98 таксонов из 34 родов, большинство из них относятся к классу *Pennatophyceae*, в котором преобладает семейство *Naviculaceae*. Более разнообразно представлена диатомовая флора ручьев. (из-за ограниченного объема статьи приводим только новые для России и определенные только до рода виды). С помощью СЭМ выявлено 214 видов и разновидностей *Bacillariophyta*. Ниже даем краткие диагнозы, данные по распространению, экологии и оригинальные иллюстрации 19 новых для флоры России видов, а также 24 форм, определенных только до рода.

Условные обозначения местонахождения таксона:

ручей № 1, правобережье р. Няваталоваяхи – 1; ручей № 2, правобережье, приток р. Хардъяхи – 2; оз. № 1 б/названия, верховья р. Няваталоваяхи – 3; р. Сормикэцятарка, ниже водохранилища – 4; водохранилище на р. Сормикэцятарке – 5; озеро № 3 б/названия, низовья р. Няваталоваяхи – 6. Местонахождения даны в квадратных скобках.

*Symbopleura peranglica* Krammer (табл. I, 1). Створка дл. 41 мкм, шир. 13 мкм, штрихов 10 в 10 мкм. [2].

Распространение. Широко распространенный вид в североальпийской области, Лапландии, предпочитает олиготрофные водоемы (Krammer, 2003).

*Symbopleura rupicola* (Grunow) Krammer (табл. I, 2). Створки дл. 52,8–56 мкм, шир. 10–11 мкм, штрихов 10–16 в 10 мкм. [5, 6].

Распространение. Вероятно, широко распространенный вид в умеренном поясе, особенно в горных водоемах, предпочитает олиготрофные водоемы (Krammer, 2003).

*Eolimna* sp. (табл. I, 3). Створка дл. 7,8 мкм, шир. 2,2 мкм, штрихов 20 в 10 мкм. [3].

*Eunotia arcofallax* Lange-Bert. (табл. I, 4, 5). Створки дл. 20–27,8 мкм, шир. 4,5–6,4 мкм, штрихов 14–16 в 10 мкм. [1, 6].

Распространение. Альпы (Lange-Bertalot et al., 2011).

*Eunotia dorofeyukae* Lange-Bert. et Kulikovskiy (табл. I, 6). Створки дл. 44,4–55,5 мкм, шир. 8,8 мкм, штрихов 10 в 10 мкм. [1].

Распространение. Северная Монголия, Германия, Финляндия, Канада, олиготрофные водоемы (Lange-Bertalot et al., 2011).

*Eunotia kruegeri* Lange-Bert. (табл. I, 7). Створка дл. 12,7 мкм, шир. 3,4 мкм, штрихов 22 в 10 мкм. [6].

Распространение. Германия, Нидерланды, Финляндия, Канада, олиготрофные водоемы (Lange-Betalot et al., 2011).

*Eunotia praebidens* var. *compacta* (Grunow) Ehrenb. (табл. I, 8). Створка дл. 36 мкм, шир. 11 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. [4].

*Eunotia* sp. 1 (табл. I, 9). Створка дл. 25,7 мкм, шир. 4,6 мкм, штрихов 16 в 10 мкм. [6].

*Eunotia* sp. 2 (табл. I, 10). Створки дл. 64,3–67 мкм, шир. 3,5–4,3 мкм, штрихов 12 в 10 мкм. [1, 3].

*Fragilaria nitzschioides* Grunow (табл. I, 11). Створка дл. 12,9 мкм, шир. 4,1 мкм, штрихов 20 в 10 мкм. [3].

*Gomphonema cathedralis* Lange-Bert. et Reichardt (табл. I, 12). Створка дл. 45,5 мкм, шир. 6,7 мкм, штрихов 10 в 10 мкм. [2].

*Gomphonema* sp. (табл. I, 13, 14). Створки дл. 23,6–26,4 мкм, шир. 5,7 мкм, штрихов 9–12 в 10 мкм. [6].

*Hippodonta* sp. (табл. II, 1). Створки дл. 8,2 мкм, шир. 3,1–3,3 мкм, штрихов 25 в 10 мкм. [2].

*Navicula* cf. *kohlmaeri* Lange-Bert. (табл. II, 2). Створка дл. 51 мкм, шир. 14,4 мкм, штрихов 7 в 10 мкм. [2, 5].

*Navicula salinarum* var. *rostrata* (Hust.) Lange-Bert. (табл. II, 3). Створка дл. 46,6 мкм, шир. 12 мкм, штрихов 11 в 10 мкм. [5].

*Navicula* sp. 1 (табл. II, 4). Створки дл. 19,5–25,7 мкм, шир. 4,5–5,7 мкм, штрихов 12–15 в 10 мкм. [2, 4].

*Navicula* sp. 2 (табл. II, 5). Створки дл. 23,6–25,7 мкм, шир. 10 мкм, штрихов 13–16 в 10 мкм. [1, 5].

(?) *Navicula* sp. 3 (табл. II, 6). Створка дл. 13,7 мкм, шир. 5,4 мкм, штрихов 12 в 10 мкм. [5].

*Navicula vandamii* Schoeman et Archibald (табл. II, 7). Створка длиной 20 мкм, шир. 5 мкм, штрихов 13 в 10 мкм. [2].

Распространение. Космополит. Южная Африка, Центральная Азия, Северная и Южная Америка, Европа, эвтрофные водоемы (Lange-Betalot, 2001).

(?) *Naviculadicta* sp. (табл. II, 8). Створка дл. 22 мкм, шир. 7,8 мкм, штрихов 22 в 10 мкм. [5].

*Neidiopsis* sp. (табл. II, 9). Створка дл. 40 мкм, шир. 12,2 мкм, штрихов 16 в 10 мкм. [5].

*Neidium* sp. 1 (табл. II, 10). Створка дл. 100 мкм, шир. 20 мкм, штрихов 18 в 10 мкм. [6].

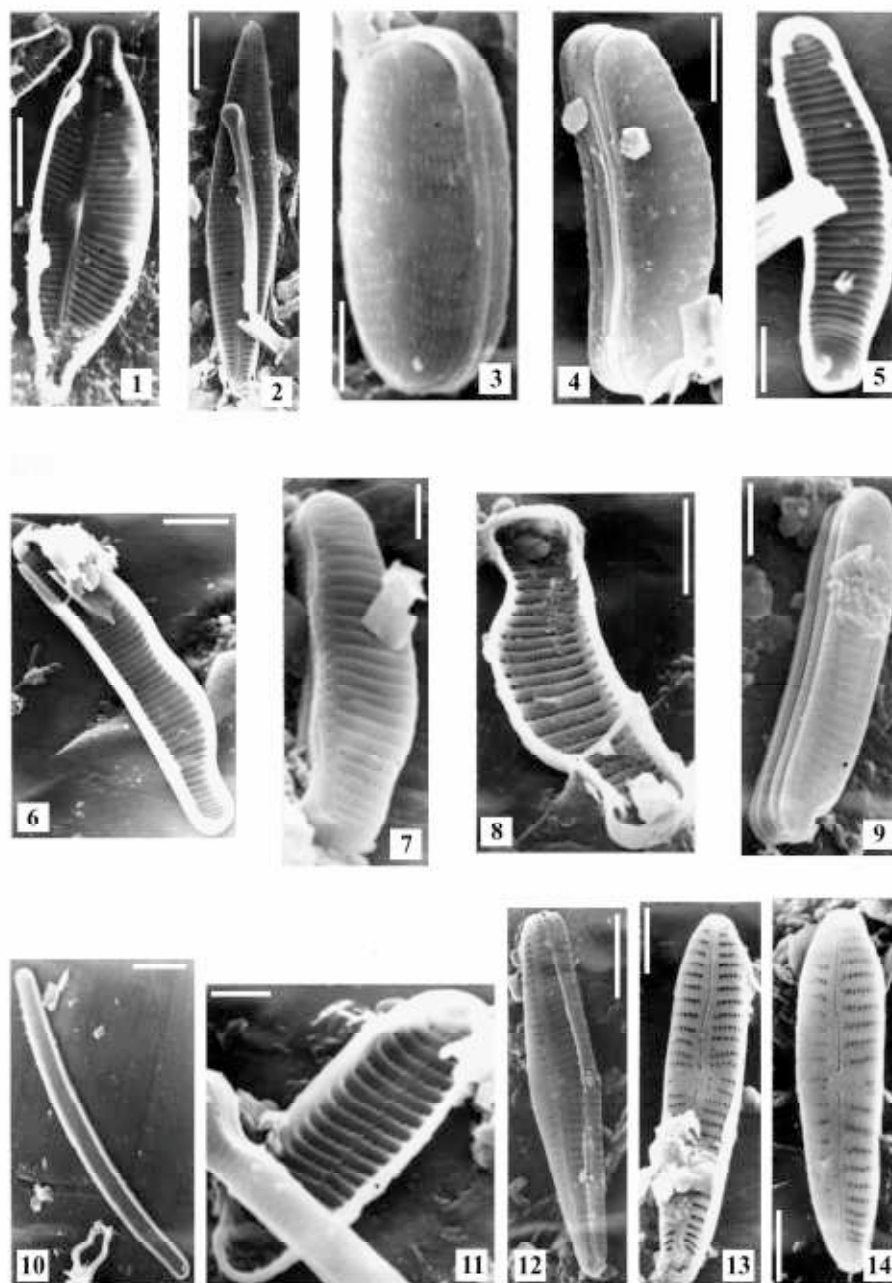


Табл. I. 1 – *Cymbopleura peranglica*; 2 – *C. rupicola*; 3 – *Eolimna* sp.; 4, 5 – *Eunotia arcofallax*; 6 – *E. dorofeyukae*; 7 – *E. kruegeri*; 8 – *E. praebidens* var. *compacta*; 9 – *Eunotia* sp. 1; 10 – *Eunotia* sp. 2; 11 – *Fragilaria nitzschioides*; 12 – *Gomphonema cathedralis*; 13, 14 – *Gomphonema* sp. 1. 1, 5, 6, 8, 10, 11 – створки с внутренней поверхности; 2–4, 7, 9, 12–14 – створки с наружной поверхности. Масштаб: 1, 2, 6, 8, 10, 12 – 10 мкм; 3, 7, 11 – 2 мкм; 4, 5, 9, 13, 14 – 5 мкм

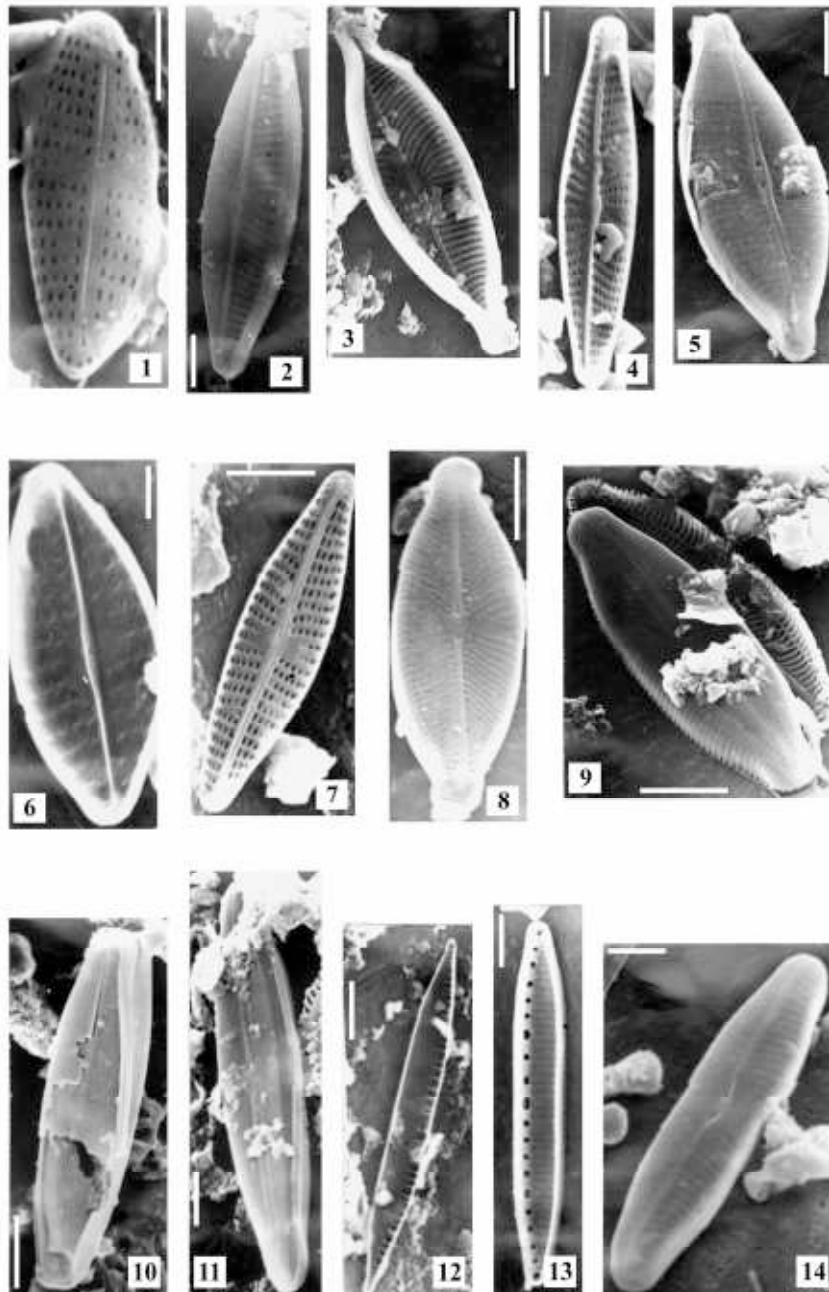


Табл. II. 1 – *Hippodonta* sp.; 2 – *Navicula* cf. *kohlmaieri*; 3 – *N. salinarum* var. *rostrata*; 4 – *Navicula* sp. 1; 5 – *Navicula* sp. 2; 6 – (?) *Navicula* sp. 3; 7 – *N. vandamii*; 8 – *Naviculadieta* sp.; 9 – *Neidiopsis* sp.; 10 – *Neidium* sp. 1; 11 – *Neidium* sp. 2; 12 – *Nitzschia* sp. 1; 13 – *Nitzschia* sp. 2; 14 – *Pinnularia brebissonii* var. *bicuneata*. 1, 2, 5, 8–11, 14 – створки с наружной поверхности; 3, 4, 6, 7, 12, 13 – створки с внутренней поверхности. Масштаб: 1 – 2 мкм; 2, 3, 9, 11, 12 – 10 мкм; 13, 14 – 5 мкм; 10 – 20 мкм



*Neidium* sp. 2 (табл. II, 11). Створка дл. 75,5 мкм, шир. 13,3 мкм, штрихов 21 в 10 мкм. [6].

*Nitzschia* sp. 1 (табл. II, 12). Створка дл. 62,8 мкм, шир. 7 мкм, фибул 7 в 10 мкм, штрихов 30 в 10 мкм. [6].

*Nitzschia* sp. 2 (табл. II, 13). Створка дл. 35,5 мкм, шир. 4,5 мкм, фибул 8 в 10 мкм, штрихов 14 в 10 мкм. [5].

*Pinnularia borealis* var. *scalaris* (Ehrenb.) Rabenh. (табл. III, 1). Створка дл. 33,3 мкм, шир. 8,8 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. [5, 6].

Распространение. Европа (Krammer, 2000).

*Pinnularia brebissonii* var. *bicuneata* Grunow (табл. II, 14). Створка дл. 32,8 мкм, шир. 7,8 мкм, штрихов 12 в 10 мкм. [1].

Распространение. Австрия (Krammer, 2000).

*Pinnularia* cf. *ferrophila* Krammer (табл. III, 2). Створка дл. 35,5 мкм, шир. 10,5 мкм, штрихов 9 в 10 мкм. [6].

Распространение. Чехословакия (Krammer, 2000).

*Pinnularia oriundiformis* Krammer (табл. III, 3). Створка дл. 132 мкм, шир. 20 мкм, штрихов 7 в 10 мкм. [3].

Распространение. Германия, мезотрофные водоемы (Krammer, 2000).

*Pinnularia renata* Krammer (табл. III, 4). Створка дл. 28,4 мкм, шир. 11,4 мкм, штрихов 13 в 10 мкм. [3].

Распространение. Финляндия, Швеция, Норвегия, олиготрофные водоемы (Krammer, 2000).

*Pinnularia socialis* (Palmer) Hust. (табл. III, 5). Створка дл. 68,6 мкм, шир. 11,4 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. [6].

Распространение. Европа, США, олиготрофные водоемы (Krammer, 2000).

*Pinnularia* sp. 1 (табл. III, 6). Створка дл. 147 мкм, шир. 22 мкм, штрихов 9 в 10 мкм. [6].

*Pinnularia* sp. 2 (табл. III, 7). Створка дл. 112 мкм, шир. 13 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. [4].

*Pinnularia* sp. 3 (табл. III, 8). Створка дл. 123 мкм, шир. 20 мкм, штрихов 8 в 10 мкм. [6].

*Pinnularia* sp. 4 (табл. III, 9). Створка дл. 117 мкм, шир. 20 мкм, штрихов 7 в 10 мкм. [6].

*Sellaphora* sp. 1 (табл. III, 10). Створка дл. 16,4 мкм, шир. 6,8 мкм, штрихов 18 в 10 мкм. [3].

(?) *Sellaphora* sp. 2 (табл. III, 11). Створка дл. 18 мкм, шир. 4,5 мкм, штрихов 23 в 10 мкм. [3].

*Stauroneis claudestina* Van de Vijver et Lange-Bert. (табл. III, 12). Створка дл. 77,8 мкм, шир. 20 мкм, штрихов 18 в 10 мкм. [1].

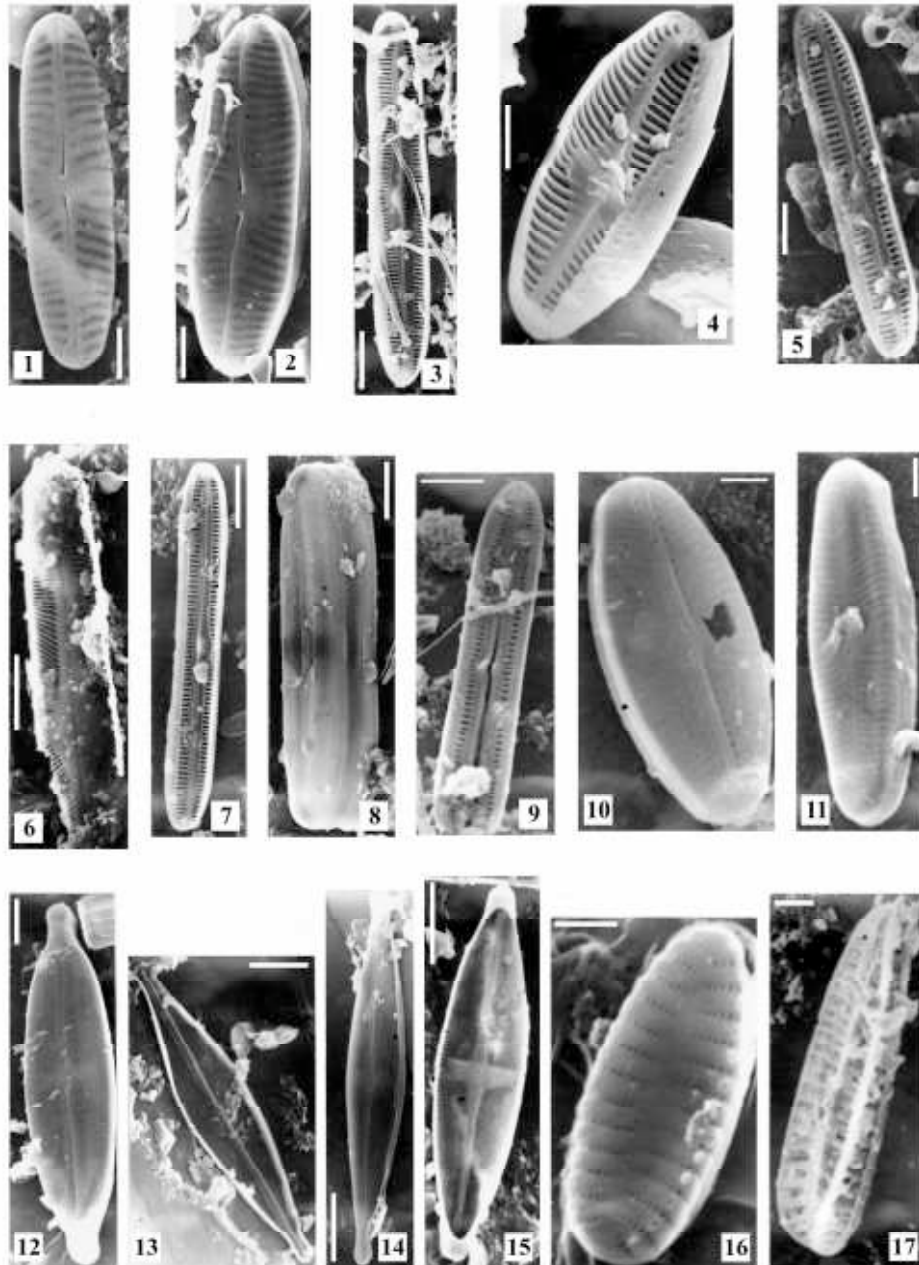


Табл. III. 1 – *Pinnularia borealis* var. *scalaris*; 2 – *Pinnularia* cf. *ferrophila*; 3 – *P. oriundiformis*; 4 – *P. renata*; 5 – *P. socialis*; 6 – *Pinnularia* sp. 1; 7 – *Pinnularia* sp. 2; 8 – *Pinnularia* sp. 3; 9 – *Pinnularia* sp. 4; 10 – *Sellaphora* sp. 1; 11 – *Sellaphora* sp. 2; 12 – *Stauroneis clandestine*; 13 – *Stauroneis* sp. 1; 14 – *Stauroneis* sp. 2; 15 – *S. subhyperborea*; 16 – *Stausosira* sp.; 17 – *Surirella* sp. 1, 2, 8, 10–12, 14, 16, 17 – створки с наружной поверхности; 3–7, 9, 13, 15 – створки с внутренней поверхности. Масштаб: 1, 2, 4 – 5 мкм; 3, 6–9, 17 – 20 мкм; 10, 11, 16 – 2 мкм; 5, 12–15 – 10 мкм

Распространение. Гренландия, Финляндия, олиготрофные водоемы (Van de Vijver et al., 2004).

*Stauroneis* sp. 1 (табл. III, 13). Створка дл. 58,6 мкм, шир. 11,4 мкм, штрихов 22 в 10 мкм. [1].

*Stauroneis* sp. 2 (табл. III, 14). Створка дл. 53 мкм, шир. 7,8 мкм, штрихов 30 в 10 мкм. [1].

*Stauroneis subhyperborea* Van de Vijver et Lange-Bert. (табл. III, 15). Створка дл. 48,5 мкм, шир. 11,4 мкм, штрихов 20 в 10 мкм. [2].

Распространение. Гренландия (Van de Vijver et al., 2004).

*Staurosira* sp. (табл. III, 16). Створка дл. 11 мкм, шир. 4,7 мкм, штрихов 14 в 10 мкм. [1].

*Surirella* sp. (табл. III, 17). Створка дл. 168 мкм, шир. 30 мкм, штрихов 15 в 10 мкм. [4].

### Обсуждение

Электронно-микроскопическое изучение образцов показало значительно большее число таксонов (214 из 50 родов) по сравнению со световой микроскопией (98 таксонов из 34 родов). При этом число видов и разновидностей в исследованных водоемах и водотоках варьировало незначительно – от 52 в оз. № 1 до 63 в ручье № 1. Наиболее насыщенными в таксономическом плане оказались роды *Eunotia* (16), *Nitzschia* (17), *Pinnularia* (30), *Navicula* (35), а больше половины родов (32) включали всего по 1–2 вида.

По литературным данным, для этого региона к наиболее богатым в видовом отношении родам относятся перечисленные выше роды (Ярушина, 1991; Валеева, 1995; Науменко, Семенова, 1996), для п-ва Ямал эти исследователи приводят 207 таксонов диатомовых водорослей из 52 родов. Наши данные в значительной степени отличаются от литературных по видовому составу – из 214 в нашем списке видов приводятся 126 видов и разновидностей, новых для флоры Ямала, и 24, определенных только до рода. В список включены представители 12 новых родов: *Adlafia*, *Chammaepinnularia*, *Discostella*, *Eolimna*, *Fallacia*, *Geissleria*, *Genkalia*, *Hippodonta*, *Kolbesia*, *Naviculadicta*, *Neidiopsis*, *Nupela*, что связано частично с описанием в последние годы новых таксонов видового и родового рангов. Кроме того, представлена неточная идентификация отдельных таксонов. Например, к *Aulacoseira distans* (Ehrenb.) Simonsen относят низкопанцирные формы *A. subarctica* (Генкал, 1995), или Э.И. Валеева (1995) приводит *Stephanodiscus rotula* (Kütz.) Hendeу, который, по нашим данным, в водоемах России не встречается и, вероятней всего, это был другой, сходный по морфологии широко распространенный вид *S. neoastreae* Håk. et Hickel emend. Casper, Scheffler et Augsten (Генкал, 2009).

## Заключение

Впервые приведены данные о *Bacillariophyta* бассейна р. Харасавэйяха. С помощью электронной микроскопии изучены *Bacillariophyta* из 6 водоемов и водотоков бассейна реки. Выявлено 214 видов и разновидностей из 50 родов. Среди них обнаружены 126 таксонов, новых для флоры п-ва Ямал, в т.ч. 19, новых для флоры России из родов *Symbopleura*, *Eunotia*, *Fragilaria*, *Gomphonema*, *Navicula*, *Pinnularia*, *Stauroneis*, и 24 формы определены только до рода. Наибольшая видовая насыщенность отмечена в родах *Eunotia*, *Nitzschia*, *Pinnularia*, *Navicula*.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Атлас Тюменской области. Вып. 1. – М.: ГУГК, 1971. – 27 с
- Водоросли: Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.
- Воронков Н.В. Планктон водоемов п-ова Ямал // Ежегод. зоол. музея Импер. АН С.Пб. – 1911. – 16(2). – С. 180–214.
- Валеева Э.И. Водные экосистемы // Природная среда Ямала. – Тюмень: ИПОС СО РАН, 1995. – Т. 1. – С. 10–21.
- Генкал С.И. О распространении в волжских водохранилищах некоторых представителей диатомовых водорослей рода *Aulacosira* Thw.: Тез. докл. IV Всерос. конф. по водным растениям (Борок, 1995 г.). – Борок. – С. 86–87.
- Генкал С.И. Новые данные по морфологии, таксономии, экологии и распространению *Stephanodiscus agassizensis* Håkansson et Nickell (*Bacillariophyta*) // Биол. внутр. вод. – 2009. – (2). – С. 10–23.
- 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., Бондаренко Н.А., Шур Л.А. Диатомовые водоросли озер юга и севера Восточной Сибири. – Рыбинск, 2011. – 72 с.
- Генкал С.И., Трифонова И.С. Интересные и новые для России представители рода *Aulacosira* (*Bacillariophyta*) // Ботан. журн. – 2002. – 86(6). – С. 117–122.
- Генкал С. И., Трифонова И. С. Диатомовые водоросли планктона Ладожского озера и водоемов его бассейна. – Рыбинск, 2009. – 72 с.
- Генкал С.И., Чекрыжева Т.А. Флора *Bacillariophyta* озер бассейна реки Кеми (Республика Карелия) // Ботан. журн. – 2013а. – 98(6). – С. 690–698.
- Генкал С.И., Чекрыжева Т.А. К флоре *Bacillariophyta* озер ландшафтных заказников «Толвоярви» и «Койтайоки» (Карелия) // Там же. – 2013б. – 98(7). – С. 858–867.
- Генкал С.И., Поповская Г.И., Осипов Э.Ю., Онищук Н.А., Лихошвай Е.В. *Bacillariophyta* высокогорных водоемов Баргузинского хребта // Биол. внутр. вод. – 2013. – (3). – С. 4–8.
- Корнева Л.Г., Генкал С.И. Таксономический состав и эколого-географическая характеристика фитопланктона волжских водохранилищ // Каталог растений и животных водоемов бассейна Волги. – Ярославль, 2000. – С. 5–113.
- Лосева Э.И., Стенина А.С., Марченко-Ваганова Т.И. Кадастр ископаемых и современных диатомовых водорослей Европейского Северо-Востока. – Сыктывкар, 2004. – 160 с.

- Науменко Ю.В., Семенова Л.А. К изучению водорослей некоторых водоемов полуострова Ямал (Западная Сибирь) // Новости системат. низш. раст. – 1996. – 31. – С. 46–52.
- Определитель пресноводных водорослей СССР. – М.: Наука, 1951. – Вып. 4. – 619 с.
- Природа Ямала. – Екатеринбург: Наука, 1995. – 435 с.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Т. 15. Алтай и западная Сибирь. Вып. 3. Нижний Иртыш и Нижняя Обь. – Л.: Гидрометеоздат, 1964. – С. 353–354.
- Харитонов В.Г., Генкал С.И. Диатомовые водоросли озера Эльгыгытгын и его окрестностей (Чукотка). – Магадан: ДВО РАН, 2012. – 402 с.
- Ярушина М.И. Фитопланктон // Биология гидробионтов экосистемы р. Морды-Яхи. – Свердловск, 1991. – 76 с. – Деп. ВИНТИ 06.06.91, № 2367-В-91.
- Ярушина М. И. Фитопланктон водоемов бассейна р. Мордыяхи // Современное состояние растительного и животного мира полуострова Ямал. – Екатеринбург: Наука, 1995. – С. 37–40.
- Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Sweden und Finland // Kongl. Svenska Vet. Acad. Handl. Ser. 4. – 1951. – 2/1. – 163 s.; – 1952. – 3/3. – 153 s.; – 1953. – 4/1. – 158 s.; – 1954. – 4/5. – 225 s.; – 1955. – 5/4. – 232 s.
- Krammer K. Die cymbelloiden Diatomeen. Teil 1. *Allgemeines* und *Encyonema* part // Bibl. Diatomol. – 1997a. – 36. – P. 1–382.
- Krammer K. Die cymbelloiden Diatomeen. Teil 2. *Encyonema* part, *Encyonopsis* und *Cymbellopsis* // Ibid. – 1997b. – 37. – P. 1–469.
- Krammer K. Diatoms of Europe. Vol. 1. *Pinnularia*. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2000. – 703 p.
- Krammer K. Diatoms of Europe. Vol. 3. *Cymbella*. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2002. – 584 p.
- Krammer K. Diatoms of Europe. Vol. 4. *Cymbopleura*, *Delicata*, *Navicymbula*, *Gomphocymbellopsis*, *Afrocymbella*. – Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2003. – 530 p.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. Teil. 1. *Naviculaceae* // Die Süßwasserflora von Mitteleuropa. – Stuttgart, 1986. – Bd 2/1. – S. 1–876; Teil. 2. *Epithemiaceae*, *Bacillariaceae*, *Surirellaceae*. – 1988. – Bd 2/2. – S. 1–536; Teil. 3. *Centrales*, *Fragillariaceae*, *Eunotiaceae*. – 1991a. – Bd 2/3. – S. 1–576; Teil. 4. *Achnanthaceae*, Kritische Ergänzungen zu *Navicula (Lineolatae)* und *Gomphonema*. – 1991b. – Bd 2/4. – S. 1–437.
- Kulikovskiy M.S., Lange-Bertalot H., Witkowski A., Dorofeuk N.I., Genkal S.I. Diatom assemblages from Sphagnum bogs of the world. I. Nur bog in northern Mongolia // Bibl. Diatomol. – 2010. – 55. – P. 1–326.
- Lange-Bertalot H. *Navicula* sensu stricto, 10 genera separated from *Navicula* sensu lato. *Frustulia* // Diatoms of Europe. – 2001. – 2. – 526 p.
- Lange-Bertalot H., Genkal S.I. Diatoms of Siberia. I // Iconograph. Diatomol. – 1999. – 6. – P. 7–272.
- Lange-Bertalot H., Metzeltin D. Indicator of Oligotrophy, 800 taxa representative of three ecologically distinct lake types Carbon buffered Oligodystrophic-weekly buffered soft water // Ibid. – 1996. – 2. – P. 1–390.

- Lange-Bertalot H., Moser G. *Brachysira*-Monographie der Gattung. Wichtige Indicator-Species für das Gewässer-Monitoring und *Naviculadicta* nov. gen. Ein Lösungsvorschlag zu dem Problem *Navicula* sensu lato ohne *Navicula* sensu stricto // Bibl. Diatomol. – 1994. – 29. – S. 1–212.
- Lange-Bertalot H., Bak M., Witkowski A. *Eunotia* and some related genera // Bibl. Diatomol. – 2011. – 6. – 747 p.
- Levkov Z. *Amphora* sensu lato // Diatoms of Europe. – Koeltz: A.R.G. Gantner Verlag K.-G., 2009. – Vol. 5. – P. 5–916.
- Reichardt E. Zur Revision der Gattung *Gomphonema* // Iconograph. Diatomol. – 1999. – 8. – S. 1–203.
- Van de Vijver B., Beyens L., Lange-Bertalot H. The genus *Stauroneis* in Arctic and (Sub) Antarctic Regions // Bibl. Diatomol. – 2004. – 51. – P. 1–317.
- Werum M., Lange-Bertalot H. Diatoms in springs from Central Europe and elsewhere under the influence of hydrogeology and anthropogenic impacts // Iconograph. Diatomol. – 2004. – 13. – P. 3–417.

Получена 25 февраля 2013 г.

Подписал в печать С.Ф. Комулайнен

S.I. Genkal<sup>1</sup>, M.I. Yarushina<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Branch, RAS,  
8, Marta St., 620144 Yekaterinburg, Russia

#### BACILLARIOPHYTA IN AQUATIC ECOSYSTEMS OF ARCTIC TUNDRA OF WESTERN YAMAL (HKARASAVEIYAKHA RIVER BASIN, RUSSIA)

The first scanning electron microscopy study of algal flora (*Bacillariophyta*) of water bodies and water courses of the Hkarasaveiyakha River basin has revealed 214 taxa of diatom algae from 50 genera including 126 taxa new for the flora of Yamal Peninsular and 19 taxa new for the flora of Russia. The highest number of species has been recorded in genera *Eunotia* (16), *Nitzschia* (17), *Pinnularia* (30), *Navicula* (35).

**Key words:** Yamal Peninsular, Hkarasaveiyakha River basin, water bodies, water courses, phytoplankton, diatom algae, electron microscopy.