

УДК 582.26 + 581.9 + 582.26:581.4

С. И. Генкал, Т. М. Михеева, М. С. Куликовский,  
Е. В. Лукьянова

**ДИАТОМОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ (BACILLARIOPHYTA)  
РЕКИ СВИСЛОЧЬ (БЕЛОРУССИЯ).  
СООБЩЕНИЕ 1. CENTROPHUSEAE<sup>1</sup>**

Представлены результаты многолетних исследований (2006—2008 гг.) фитопланктона главного водотока г. Минска — р. Свислочь. Показана роль Bacillariophyta, в том числе класса Centrophuseae и его отдельных представителей в планктонных альгоценозах. В фитопланктоне реки выявлено 25 видов и внутривидовых таксонов центрических диатомовых водорослей родов *Aulacoseira* (5), *Cyclostephanos* (1), *Cyclotella* (5), *Discostella* (1), *Melosira* (1), *Puncticulata* (1), *Stephanodiscus* (6), *Thalassiosira* (5), в том числе 20 новых для флоры реки, включая 5 для Белоруссии (*Aulacoseira* sp., *Cyclotella atomus* var. *gracilis*, *Thalassiosira faurii*, *T. sp. 1*, *T. sp. 2*).

**Ключевые слова:** Белоруссия, р. Свислочь, Bacillariophyta, Centrophuseae, световая и электронная микроскопия, количественное развитие, флора.

Река Свислочь — самый крупный приток р. Березины (длина реки 297 км, площадь водосбора 5160 км<sup>2</sup>) — классический пример небольшого водотока, подверженного мощному антропогенному воздействию. Еще в начале 40-х гг. прошлого столетия р. Свислочь считалась самой загрязненной рекой в Европе. В настоящее время, несмотря на предпринимаемые мероприятия по улучшению качества ее вод, она является наиболее загрязненной рекой Республики Белоруссии [17]. Протекая через крупный мегаполис — столицу республики (длина реки в пределах города от водохранилища Дрозды до микрорайона Шабаны составляет 42 км), р. Свислочь с расположенными на ней водохранилищами подвергается разного рода антропогенным воздействиям. Являясь главной водной магистралью г. Минска и важным элементом городской среды, она требует повышенного внимания к своей дальнейшей судьбе.

Исследования р. Свислочь проводились разными авторами и коллективами на разных ее участках с 1928 г. по настоящее время, но были весьма нерегулярно направлены, в основном, на выяснение химических и бактерио-

<sup>1</sup> Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 08-04-90007) и Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант № Б 08 Р-104).

© Генкал С. И., Михеева Т. М., Куликовский М. С., Лукьянова Е. В., 2010

логических условий в реке, а в более поздние годы — на изучение процессов биологического самоочищения [14, 18—21]. Более регулярный контроль за некоторыми гидробиологическими показателями, среди которых значатся фитопланктон и фитоперифитон начал вести с 1994 г. Департамент по гидрометеорологии Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь и Минского городского комитета природных ресурсов и охраны окружающей среды. В опубликованных материалах приводятся преимущественно рассчитанные индексы сапробности Пантле — Букк [7, 10, 22, 24]. За 80-летний период исследований опубликовано только немногим более 20 работ. В первой публикации для фитопланктона и фитобентоса приводится 224 таксона видового и внутривидового ранга, в том числе 134 представителя Bacillariophyta [1]. В последующих работах из-за трудностей определения диатомовые водоросли определены только до рода [11, 23]. В последней публикации, основанной на исследованиях 1973 г., для фитопланктона приводится 210 видовых и внутривидовых таксонов из 77 родов, в том числе по Bacillariophyta 23 рода и 67 таксонов более низкого ранга, включая 12 представителей класса Centrophyceae: *Attheya zachariazii*, *Aulacoseira granulata*, *A. italica*, *Cyclostephanos dubuis*, *Cyclotella bodanica*, *C. comta*, *C. sp.*, *Stephanodiscus binderanus*, *S. hantzschii* f. *hantzschii*, *S. hantzschii* f. *tenuis*, *S. parvus*, *S. rotula* [13]. При круглогодичных ежемесячных исследованиях в 1995—1996 гг. нами выявлено значительно меньшее число видов, как в общем фитопланктоне, так и среди диатомовых водорослей (102 и 37 соответственно), из них только 9 видов относилось к центрическим диатомеям [16].

Цель исследования — изучить видовой состав и количественное развитие Bacillariophyta в р. Свислочь, используя методы световой и электронной микроскопии, оценить роль класса Centrophyceae и Bacillariophyta в целом в фитопланктоне, провести ревизию видового состава центрических диатомовых водорослей на основе современной литературы.

**Материал и методика исследований.** Пробы фитопланктона отбирали на городском участке реки в 2006—2007 гг. на 7 створах, пять из которых (створы 2—6) расположены в пределах города: на выходе из двух последовательно расположенных высокопроточных водохранилищ Дрозды и Комсомольское озеро (створы 2 и 3), на речном участке в густонаселенном районе (створы 4 и 5) и на выходе речного потока из города в 0,5 км ниже Чижовского водохранилища (створ 6), створ № 1 расположен в месте входа в реку канала переброски воды из Вилейского водохранилища в нескольких километрах выше головного Заславского, створ № 7 — в 10 км ниже города, в пункте полного смешения речного потока со стоком с городских очистных сооружений. С мая 2008 г. ежемесячный отбор осадочных проб для количественного учета диатомовых водорослей и определения их относительной значимости в общем количественном развитии фитопланктона проведен на 7 указанных выше створах. В осенний период 2008 г. отобраны пробы для исследования диатомовых водорослей на всем протяжении реки до ее устья включительно. Для количественного учета водорослей использовались световые микроскопы Axiostar и Axiolab фирмы Zeiss. При обработке проб в световом микроскопе используя общепринятые методы [12] учитывали численность и биомассу водорослей планктона включая и Bacillariophyta. Осво-

бождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания [2]. Препараты водорослей исследовали с помощью СМ (Nikon Eclipse E 600) и СЭМ (JSM-25S).

### Результаты исследований и их обсуждение

По данным свето-микроскопических исследований, проведенных в 2006—2007 гг., в фитопланктоне выявлено 222 таксона из 87 родов, в том числе 78 диатомовых видового и внутривидового ранга из 21 рода, в том числе 11 представителей Centrophyceae. По сравнению с данными 1974 г. [13] видовое богатство водорослей увеличилось, что, возможно, является следствием проведенных в реке восстановительных мероприятий. Для оздоровления главной водной магистрали г. Минска на протяжении последних пяти лет планомерно проводились мероприятия по упорядочению и благоустройству участков реки в границах города и очистке русла с изъятием донных отложений и др. Ранее были выполнены работы по упорядочению водосборной территории и непосредственно водных акваторий речной системы, расположенных выше города [9]. Приведенные в таблицах 1, 2 величины, характеризующие индивидуальные численности и биомассы доминирующих диатомовых водорослей, уровень количественного развития *Bacillariophyta* и относительную их значимость в общем фитопланктоне на разных створах, сильно различались как между створами, так и в разные месяцы наблюдений. В большинстве случаев вниз по реке возрастала относительная значимость диатомовых, преимущественно за счет представителей центрических диатомей.

По данным электронно-микроскопического исследования материалов за 2006—2008 гг. выявлены *Aulacoseira granulata*, *Cyclostephanos dubuis*, *Puncticulata radiosa*, *Stephanodiscus hantzschii*, *S. minutulus*, а также новые для флоры р. Свислочь представители центрических диатомовых водорослей, которые приводятся ниже с краткими диагнозами и оригинальными микрофотографиями.

*Aulacoseira ambigua* (Grunow) Simonsen (рис. 1, 1). Створки диам. 6,8—8,8 мкм, выс. 6,0—16,6 мкм, рядов ареол 10—12 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда 14.

*Aulacoseira islandica* (O. Müller) Simonsen (рис. 1, 2). Створки диам. 11,2—30,0 мкм, выс. 12,0—17,7 мкм, рядов ареол 10—14 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда 8—18.

*Aulacoseira* sp. (рис. 1, 3). Створки диам. 11,4—15,0 мкм, выс. 4,3—5,9 мкм, рядов ареол в 10 мкм ряда 20. По общему абрису створки и количественным признакам имеет сходство с *A. scalaris* (Grunow) Houk, Klee et Passauer [27], однако у нас отсутствует изображение лицевой поверхности створки и этот вид относится к ископаемым формам.

*Aulacoseira subarctica* (O. Müller) Haworth (рис. 1, 4). Створки 6,3—6,4 мкм, выс. 9 мкм, рядов ареол 14—16 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда 18.

1. Доминирующие диатомовые водоросли в планктоне р. Свислочь на разных створах в 2008 г.

Месяцы	Количество видов	Доминанты по численности, %	Доминанты по биомассе, %
Хмелевка			
V	8	<i>Asterionella formosa</i> (25,5) <i>Cyclotella</i> sp. (8,8) <i>Synedra acus</i> (6,6)	<i>Asterionella formosa</i> (67,3) <i>Synedra acus</i> (9,3)
VI	9	<i>Cyclotella</i> sp. (13,0)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (18,8) <i>Synedra acus</i> (5,9)
VII	10	<i>Cyclotella</i> sp. (13,7) <i>Synedra acus</i> (6,2)	<i>Synedra acus</i> (19,5) <i>Fragilaria capucina</i> (6,8)
VIII	7	Нет	Нет
IX	6	Нет	Нет
X	14	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,1) <i>Cyclotella</i> sp. (8,1)	Нет
Дрозды			
V	13	Нет	<i>Fragilaria capucina</i> (14,0) <i>Diatoma vulgare</i> (7,2) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (6,2)
VI	12	<i>Synedra acus</i> (11,6) <i>Navicula</i> sp. (6,8) <i>Cyclotella</i> sp. (6,8)	<i>Amphora ovalis</i> (31,7) <i>Synedra acus</i> (12,9) <i>Nitzschia</i> sp. (6,9) <i>Cymbella</i> sp. (6,0)
VII	10	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (6,3)	<i>Asterionella formosa</i> (69,0) <i>Amphora</i> sp. (12,8) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (9,5)
VIII	8	<i>Navicula</i> sp. (17,8)	Нет
IX	6	<i>Navicula menisculus</i> (13,5)	<i>Aulacoseira ambigua</i> (27,5) <i>Navicula menisculus</i> (26,9) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (6,6)
X	14	<i>Synedra parasitica</i> (26,8)	<i>Aulacoseira</i> sp. (25,6) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (5,1)
Комсомольское озеро			
V	7	Нет	Нет
VI	13	<i>Cyclotella</i> sp. (17,7) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (11,2)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (49,4) <i>Cyclotella</i> sp. (7,9)
VII	8	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,6)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (49,6) <i>Navicula</i> sp. (8,3)
VIII	9	<i>Navicula</i> sp. <sup>1</sup> (10,7) <i>Navicula</i> sp. <sup>2</sup> (9,2)	<i>Navicula</i> sp. <sub>2</sub> (19,6)

Продолжение табл. 1

Месяцы	Количество видов	Доминанты по численности, %	Доминанты по биомассе, %
IX	8	<i>Navicula menisculus</i> (14,9)	<i>Navicula menisculus</i> (21,1) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (15,6) <i>Aulacoseira granulata</i> (8,5)
X	12	Нет	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (13,5) <i>Surirella biseriata</i> (8,7) <i>Aulacoseira granulata</i> (5,9)
Аранского			
V	6	Нет	Нет
VI	6	<i>Cyclotella</i> sp. (7,4)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (11,2) <i>Cyclotella</i> sp. (5,9)
VII	5	Нет	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (10,8)
VIII	10	<i>Navicula</i> sp. <sup>1</sup> (9,3) <i>Navicula</i> sp. <sup>2</sup> (9,3)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (5,6)
IX	11	<i>Synedra parasitica</i> (57,5)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (25,4) <i>Aulacoseira granulata</i> (11,2) <i>Aulacoseira ambigua</i> (5,6)
Поддосье			
V	9	Нет	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (24,2) <i>Synedra acus</i> (14,5)
VI	8	<i>Cyclotella</i> sp. (46,6)	<i>Cyclotella</i> sp. (27,5) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (18,6) <i>Synedra acus</i> (7,1)
VII	6	<i>Cyclotella</i> sp. (14,1) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,4)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (22,7) <i>Cyclotella</i> sp. (17,0)
VIII	11	<i>Cyclotella</i> spp. (72,7) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (16,1)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (39,0) <i>Cyclotella</i> spp. (35,2)
IX	8	<i>Cyclotella</i> sp. (28,6) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,5) <i>Navicula menisculus</i> (8,4)	<i>Navicula menisculus</i> (26,7) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (21,6) <i>Cyclotella</i> sp. (10,3)
X	12	<i>Cyclotella</i> sp. (32,8) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,0)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (20,0) <i>Cyclotella bodanica</i> (12,9) <i>Cyclotella</i> sp. (11,6) <i>Gomphonema</i> sp. (5,7)
Королицевичи			
V	6	<i>Cyclotella</i> sp. (60,8) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (5,8)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (32,0) <i>Cyclotella</i> sp. (28,7) <i>Synedra acus</i> (10,0)

Продолжение табл. 1

Месяцы	Количество видов	Доминанты по численности, %	Доминанты по биомассе, %
VI	13	<i>Cyclotella</i> sp. (89,8)	<i>Cyclotella</i> sp. (74,1) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,1) <i>Synedra acus</i> (5,2)
VII	6	<i>Cyclotella</i> sp. (34,1) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (12,8)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (34,8) <i>Cyclotella</i> sp. (33,2)
VIII	10	<i>Cyclotella</i> spp. (58,2) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (22,2)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (20,8) <i>Cyclotella</i> spp. (15,1)
IX	9	<i>Cyclotella</i> sp. (37,5) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (10,8)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (28,4) <i>Cyclotella</i> sp. (14,1) <i>Navicula menisculus</i> (9,3)
X	8	<i>Cyclotella</i> spp. (24,8) <i>Cyclotella meneghiniana</i> (6,6)	<i>Cyclotella meneghiniana</i> (8,6) <i>Cyclotella bodanica</i> (5,2)
Заславское водохранилище			
IX	×	×	×
X	10	<i>Navicula</i> sp. (6,3)	Нет

Примечание. К доминантам отнесены виды, составляющие 10,0% и более от общей численности или биомассы, к субдоминантам — 5,0—9,9% [12]. Под *Navicula* sp.<sup>1</sup> и *N. sp.*<sup>2</sup> понимали два разных вида, которые были определены только до рода.

*Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* (рис. 1, 5). Створки диам. 5,0—9,1 мкм, штрихов 16—20 в 10 мкм.

*Cyclotella atomus* var. *gracilis* Genkal et Kiss (рис. 1, 6). Створка диам. 8,8 мкм, штрихов 14 в 10 мкм. Новый для флоры Белоруссии. Отмечена в рр. Волга, Днепр, Клязьма [25].

*Cyclotella comensis* Grunow (рис. 1, 7, 8). Створки диам. 8,2—9,4 мкм, штрихов 20—25 в 10 мкм.

*Cyclotella meneghiniana* Kützing (рис. 1, 9). Створки диам. 12,7—37,8 мкм, штрихов 5—8 в 10 мкм, центральных выростов 1—3.

*Cyclotella ocellata* Pantocsek (рис. 1, 10; рис. 2, 1). Створки диам. 12,7—13,6 мкм, штрихов 18—20 в 10 мкм.

*Discostella pseudostelligera* (Cleve et Grunow) Houk et Klee (рис. 2, 2, 3). Створки диам. 3,6—12,7 мкм, штрихов 14—30 в 10 мкм.

*Melosira varians* Agardh (рис. 2, 4). Створки диам. 12,0—38,6 мкм, выс. 7,0—15,7 мкм. Диаметр инициальной створки 62,3 мкм.

2. Абсолютные показатели количественного развития общего фитопланктона на разных створах р. Свислочь в разные месяцы вегетационного сезона 2008 г. и относительная значимость в них центральных (С) и периферических (Р) диатомовых водорослей (%)

Станция	Месяц																										
	V			VI			VII			VIII			IX			X											
	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р									
	Численность организмов, млн/дм <sup>3</sup>																										
Хмельевка	17,4	13,6	37,2	16,6	18,0	6,1	9,8	15,7	9,5	11,3	6,4	2,3	5,4	3,6	2,1	5,9	16,8	5,4									
Дрозды	6,8	3,2	3,4	1,7	10,9	25,0	4,8	6,5	3,8	4,7	1,2	19,8	4,0	8,4	15,2	2,6	5,2	39,4									
Комсомольское озеро	14,7	3,2	0,6	7,0	29,6	2,2	5,7	9,1	2,2	7,2	2,0	20,6	9,8	3,7	19,6	4,4	4,7	6,3									
Аранского	5,5	0,6	0,8	2,2	9,7	2,8	3,3	4,1	4,6	7,3	6,5	21,8	14,5	3,2	60,4	3,2	1,0	1,9									
Поддосье	47,9	4,5	2,2	14,5	49,1	3,4	8,0	22,5	5,3	30,8	88,8	3,5	11,0	37,4	9,8	5,9	42,5	9,3									
Королицевичи	18,7	66,6	2,8	23,8	90,9	1,7	4,7	46,9	5,9	17,0	80,5	5,8	8,2	48,7	4,1	2,9	33,3	8,1									
	Численность клеток, млн. кл./дм <sup>3</sup>																										
Хмельевка	99,6	2,8	37,6	107,8	2,9	1,1	83,5	2,1	2,8	197,5	0,5	0,2	371,0	0,1	0,0	271,0	0,4	0,2									
Дрозды	8,07	2,9	7,8	13,83	1,3	3,2	37,5	1,1	32,7	107,5	0,0	0,1	172,99	0,7	0,4	109,9	0,2	0,9									
Комсомольское озеро	15,4	4,1	1,5	7,77	28,9	2,2	24,0	2,4	0,9	1315,4	0,0	0,1	617,9	0,2	0,4	141,8	0,3	0,2									
Аранского	5,6	0,6	2,2	2,46	9,4	3,2	83,51	0,2	0,2	772,8	0,1	0,2	593,9	0,3	1,6	88,4	0,1	0,1									
Поддосье	10,5	21,2	13,8	15,09	47,1	3,5	9,97	18,1	4,2	254,4	10,8	0,5	115,9	3,7	1,0	137,6	1,8	0,4									
Королицевичи	19,4	64,1	4,8	24,35	88,9	1,6	6,12	35,7	4,5	104,9	13,2	1,0	246,2	1,8	0,2	317,7	0,3	0,1									

Продолжение Табл. 2

Станция	Месяц																	
	V			VI			VII			VIII			IX			X		
	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р	ОФ	С	Р
	Биомасса, мг/дм <sup>3</sup>																	
Хмелевка	30,6	7,7	83,6	6,3	27,9	14,6	7,71	11,9	29,8	8,5	9,4	2,1	24,2	1,6	4,4	18,8	9,0	2,1
Дрозды	1,9	10,2	42,1	1,0	8,0	63,7	12,92	11,1	86,9	7,7	2,6	3,4	4,4	35,5	27,8	1,6	31,8	21,3
Комсомольское озеро	2,5	11,3	5,6	2,9	61,4	5,9	1,76	52,0	16,4	9,8	5,0	21,5	15,2	24,1	28,5	2,3	22,6	24,3
Аранского	1,3	0,5	11,0	0,4	21,2	12,9	1,25	10,8	6,4	6,1	6,2	7,0	9,9	45,0	11,8	1,8	4,3	16,1
Подлосье	8,7	28,2	19,6	3,5	46,1	10,9	2,97	39,7	6,6	12,7	74,8	10,9	7,6	34,1	28,3	4,2	45,6	15,2
Королищевичи	5,9	60,7	15,2	4,3	83,2	9,6	3,02	68,0	6,5	13,1	67,4	2,8	5,4	48,6	12,1	3,8	20,2	3,5

*Stephanodiscus delicatus* Genkal (рис. 3, 6). Створки диам. 11,3—15,0 мкм, штрихов 11—12 в 10 мкм.

*Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellermann (рис. 3, 5). Створки диам. 10,5—17,0 мкм, штрихов 11—16 в 10 мкм, центральных выростов 1, редко 2.

*Stephanodiscus makarovaе* Genkal (рис. 3, 7). Створки диам. 6,0—8,2 мкм, штрихов 20 в 10 мкм.

*Stephanodiscus neoastraea* Håkansson et Hickel emend. Casper, Scheffler et Augsten (рис. 2, 5—8; рис. 3, 1—4). Створки диам. 19,3—50,0 мкм, штрихов 6—9 в 10 мкм, центральных выростов 1—5.

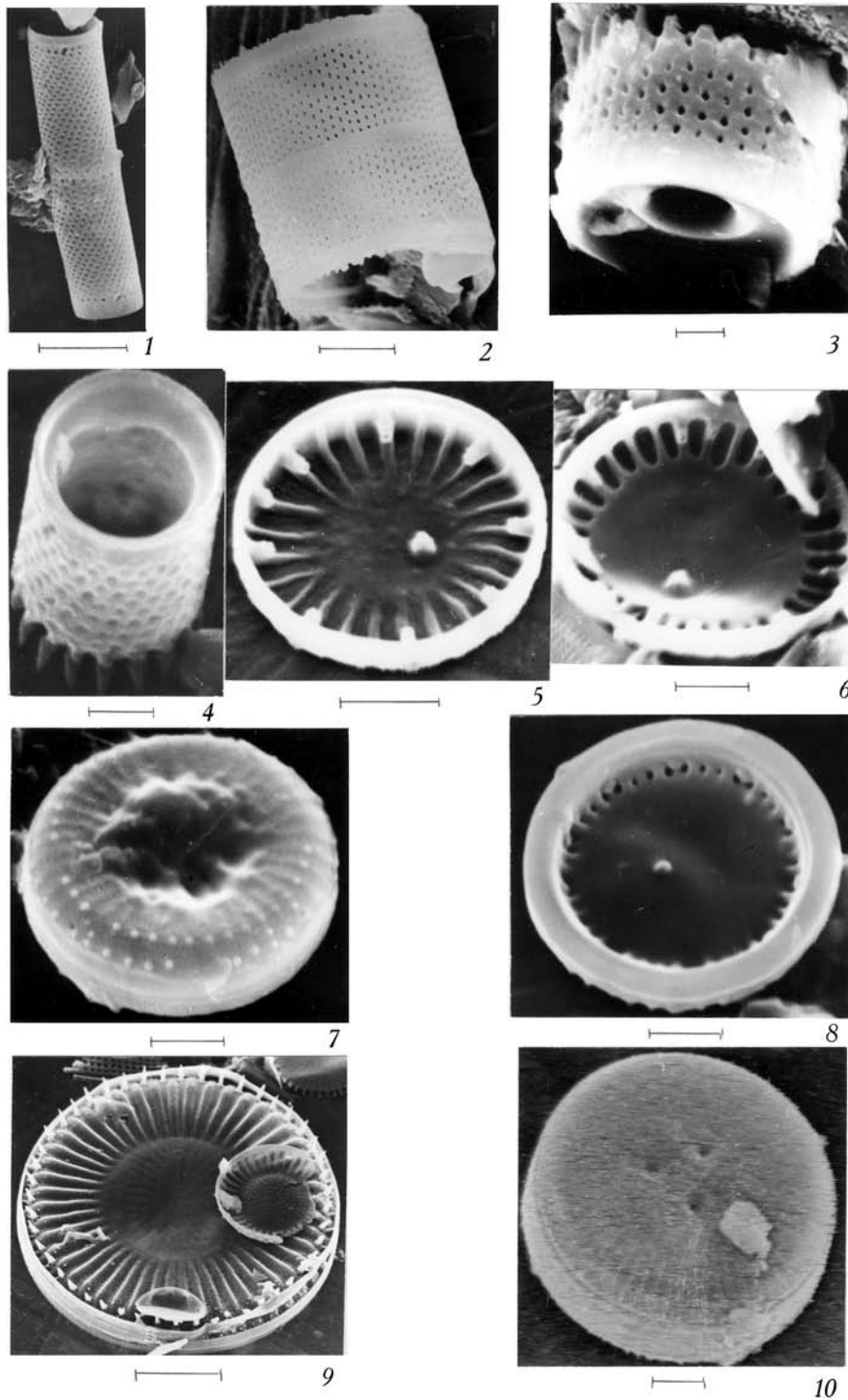
*Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (рис. 3, 8; рис. 4, 1). Створки диам. 26,6—37,8 мкм, краевых выростов 9—11 в 10 мкм, центральных выростов 4—7. Новый для флоры Белоруссии. Отмечен в реках и водохранилищах Европы, Африки [6].

*Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal (рис. 4, 2). Створки диам. 4,0—6,4 мкм, краевых выростов на створке 8—15.

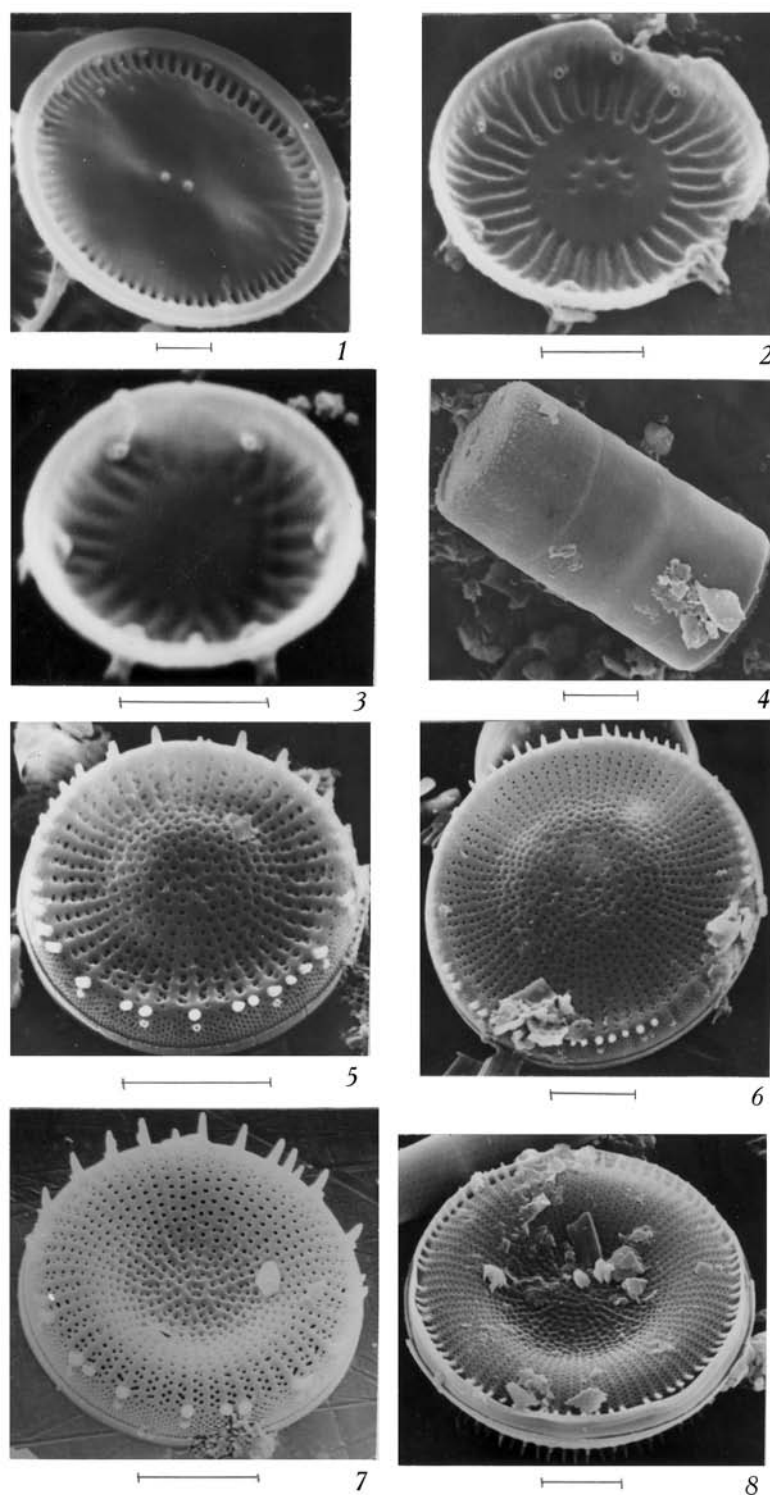
*Thalassiosira* sp. 1 (рис. 4, 3, 4). Створки диам. 27,8—44,3 мкм, краевых выростов 3—5 в 10 мкм, в центре створки группа из 4—7 выростов.

*Thalassiosira* sp. 2 (рис. 4, 5, 6). Створки диам. 32,2—

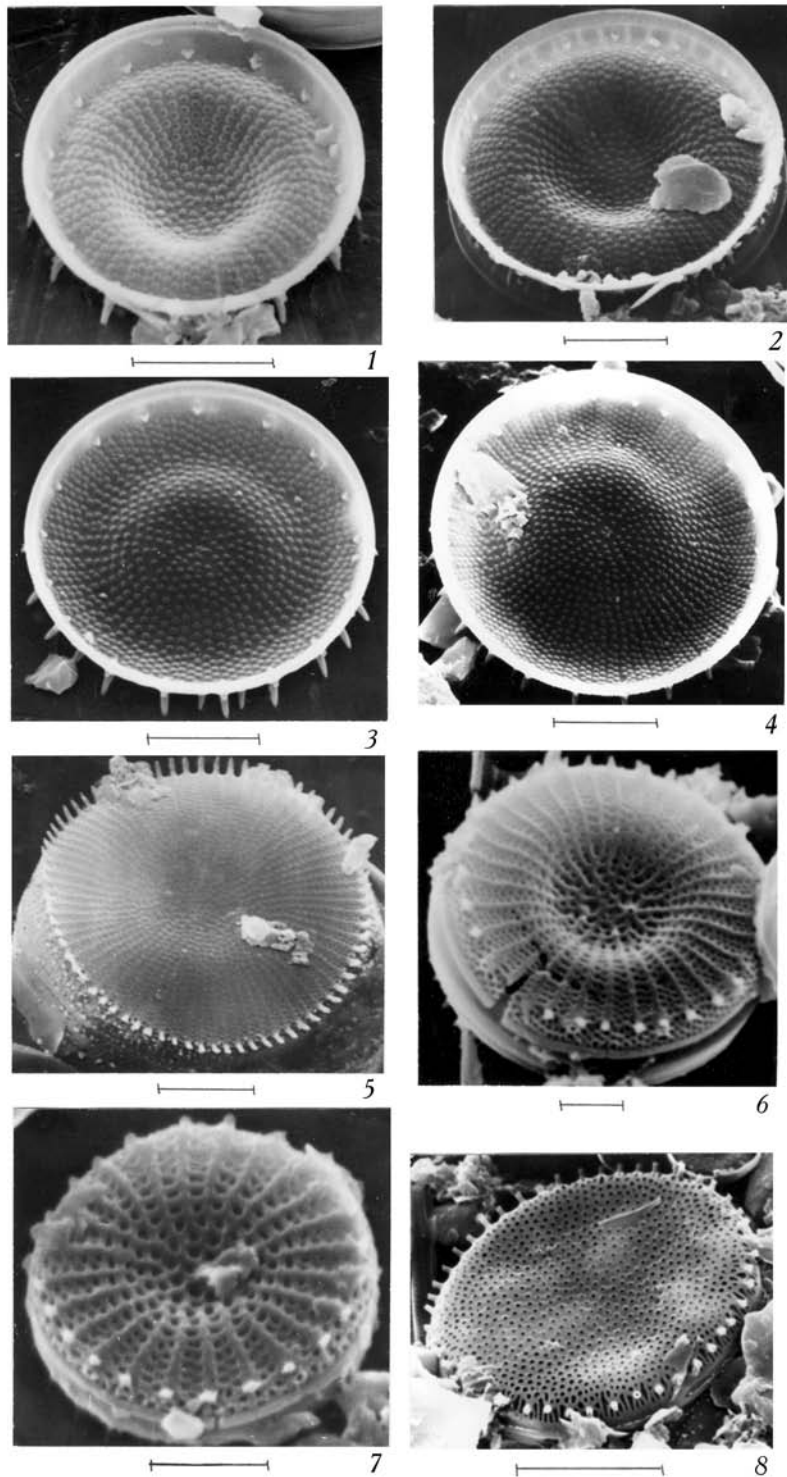




1. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1 — *Aulacoseira ambigua*; 2 — *A. islandica*; 3 — *A. species*; 4 — *A. subarctica*; 5 — *Cyclotella atomus* var. *atomus*; 6 — *C. atomus* var. *gracilis*; 7, 8 — *C. comensis*; 9 — *C. meneghiniana*; 10 — *C. ocellata*. 1—4, 7, 9, 10 — створки с наружной поверхности; 5, 6, 8 — створки с внутренней поверхности. Масштаб: 1, 2, 9 — 10 мкм; 3—8, 10 — 2 мкм.

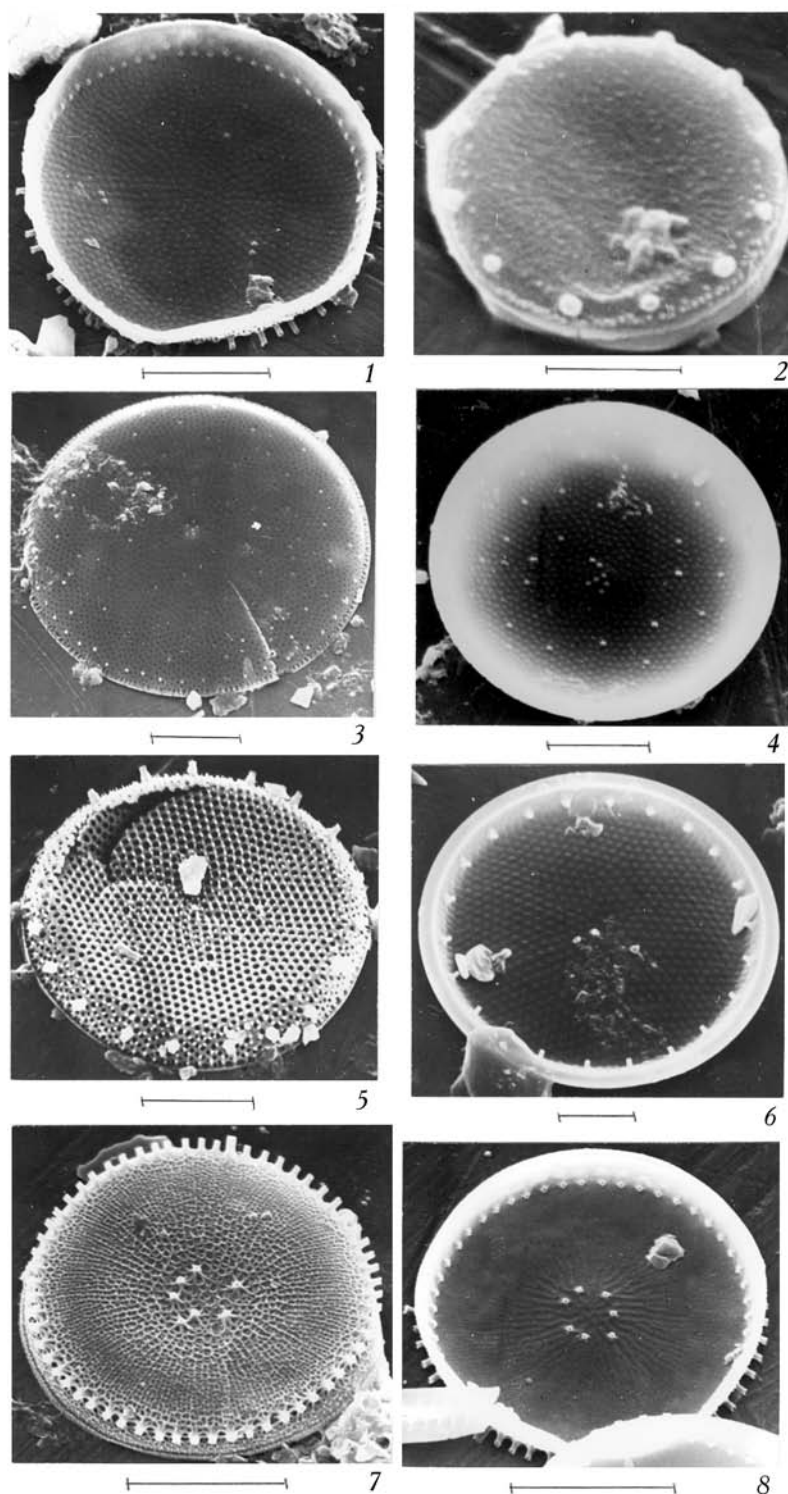


2. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1 — *Cyclotella ocellata*; 2, 3 — *Discostella pseudotelligera*; 4 — *Melosira varians*; 5—8 — *Stephanodiscus neoastraea*. 1—3 — створки с внутренней поверхности; 4—8 — створки с наружной поверхности. Масштаб: 1—3 — 2 мкм; 4—8 — 10 мкм.



3. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1—4 — *Stephanodiscus neoastraea*; 5 — *S. invisitatus*; 6 — *S. delicatus*; 7 — *S. makarovae*; 8 — *Thalassiosira faurii*. 1—4 — створки с внутренней поверхности; 5—8 — створки с наружной поверхности. Масштаб: 1—4, 8 — 10 мкм; 5 — 5 мкм; 6, 7 — 2 мкм.





4. Электронные микрофотографии створок (СЭМ). 1 — *Thalassiosira faurii*; 2 — *T. pseudonana*; 3, 4 — *T. sp. 1*; 5, 6 — *T. sp. 2*; 7, 8 — *T. weissflogii*. 1, 4, 6, 8 — створки с внутренней поверхности; 2, 3, 5, 7 — створки с наружной поверхности. Масштаб: 1, 3—8 — 10 мкм; 2 — 2 мкм.

51,0 мкм, краевых выростов 2,5—3,0 в 10 мкм, центральных выростов 1.

*Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hasle (рис. 4, 7, 8). Створки диам. 18,9—27,8 мкм, краевых выростов 9—11 в 10 мкм, центральных выростов 3—10.

Для р. Свислочь и Белоруссии в целом [13] приводится ряд таксонов, систематическое положение которых в последние годы изменилось: *Attheya zachariasii* переведена в род *Acanthoceras* (*A. zachariasii* (Brun.) Simonsen) [29], *Cyclotella comta* и *C. bodanica* в род *Puncticulata* (*P. comta* (Ehrenberg) Håkansson и *P. bodanica* (Grunow) Håkansson) [26]. Мы не нашли в реке двух последних таксонов и по нашим данным в ней вегетирует другой сходный с ними по морфологии вид *P. radiosa*. *Stephanodiscus parvus* сведен в синонимику к *S. minutulus* [28], а *S. hantzschii* f. *tenuis* к типовой форме [4]. В систематической сводке по Белоруссии приводится также *S. rotula*, а в более поздних публикациях указываются и другие сходные по морфологии крупноклеточные виды с радиально-волнистым рельефом створки — *S. heterostylus* Håkansson et Meyer и *S. agassizensis* Håkansson et Kling [5, 15]. Наши исследования ряда водоемов Белоруссии, в том числе и р. Свислочь, для которой приводится *S. rotula*, показали отсутствие этого вида и наличие *S. neoastraea*, в синонимику к которому сведены *S. agassizensis* и *S. heterostylus* [3].

### Заключение

В течение вегетационного сезона диатомовые водоросли, в том числе центрические, играют в фитопланктоне р. Свислочь важную роль, доминируя по численности и биомассе, при этом их относительная значимость в общем фитопланктоне на отдельных участках реки сильно различается как между створами, так и в разные месяцы наблюдений. В большинстве случаев вниз по реке роль диатомовых возрастает, преимущественно, за счет представителей центрических диатомей.

В фитопланктоне р. Свислочь выявлено 25 видов и внутривидовых таксонов диатомовых водорослей из класса *Centrophyceae*: *Aulacoseira* — 5, *Cyclostephanos* — 1, *Cyclotella* — 5, *Discostella* — 1, *Melosira* — 1, *Puncticulata* — 1, *Stephanodiscus* — 6, *Thalassiosira* — 5.

Впервые для флоры реки обнаружено 20 новых представителей центрических диатомовых водорослей, в том числе 5 новых для Белоруссии (*Aulacoseira* sp., *Cyclotella atomus* var. *gracilis*, *Thalassiosira faurii*, *T. sp. 1*, *T. sp. 2*). Уточнены систематическое положение и правильность определения некоторых видов.

\*\*

*Представлені результати багаторічних досліджень (2006—2008 рр.) фітопланктону головного водотоку м. Мінська — р. Свіслоч. Показана роль Bacillariophyta, зокрема класу Centrophyceae та його окремих представників в планктонних альгоценозах. У фітопланктоні річки виявлено 25 видів і внутрішньовидових таксонів центричних діатомових водоростей родів Aulacoseira (5), Cyclostephanos (1), Cyclotella (5), Discostella (1), Melosira (1), Puncticulata (1), Stephanodiscus (6), Thalassiosira (5),*

зокрема 20 нових для флори річки, включно 5 для Білорусії (*Aulacoseira* sp., *Cyclotella atomus* var. *gracilis*, *Thalassiosira faurii*, *T. sp. 1*, *T. sp. 2*).

\*\*

*The results of long-term observations (2006—2008) on the Minsk City waterstream, Svisloch' river phytoplankton are presented. The role of the Bacillariophyta incl. class Centrophyceae and its separate representatives in the planktic algocenoses is shown. 25 species and intraspecific taxa of the Centrophyceae diatomic algae of the genera Aulacoseira (5), Cyclostephanos (1), Cyclotella (5), Discostella (1), Melosira (1), Puncticulata (1), Stephanodiscus (6), Thalassiosira (5), incl. 20 new to the river flora 5 of which are new for Belarus (Aulacoseira species, Cyclotella atomus var. gracilis, Thalassiosira faurii, T. species 1, T. species 2) were found in the river phytoplankton.*

\*\*

1. Акімава В.Д. Першыя гідрабіялагічныя доследы мікрафлеры р. Свіслачы за V—IX месяцы 1928 году // Матэрыялы да вывучэння флоры і фауны Беларусі. — Беларус. АН. Кафедра батанікі і заалогіі. — Мінск, 1930. — Т. 5. — С. 137—146.
2. Балонов И.М. Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. — М.: Наука, 1975. — С. 87—89.
3. Генкал С.И. Новые данные по морфологии, таксономии, экологии и распространению *Stephanodiscus agassizensis* (Bacillariophyta) // Биол. внутр. вод. — 2009. — № 2. — С. 10—23.
4. Генкал С.И., Корнева Л.Г. Морфология и систематика некоторых видов рода *Stephanodiscus* Ehrh. // Флора и продуктивность пелагических и литоральных фитоценозов водоемов бассейна Волги. — Л.: Наука, 1990. — С. 219—236.
5. Генкал С.И., Михеева Т.М. Материалы к флоре диатомовых водорослей (Centrophyceae, Bacillariophyta) р. Неман и ее притоков // Ботан. журн. — 2006. — Т. 91, № 3. — С. 420—424.
6. Генкал С.И., Щербак В.И., Майстрова Н.В. Морфологическая изменчивость и таксономия *Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (Bacillariophyta) // Новости систематики низших растений — 2007. — Т. 41. — С. 26—33.
7. Горбатова Г.Ю., Калицкая Н.Н., Остапеня А.П. Мониторинг поверхностных вод // Национальная система мониторинга окружающей среды Республики Беларусь: результаты наблюдений 2002 г. — Белнищ Экология. — 2003. — С. 49—82.
8. Давыдова Н.Н. Диатомовые водоросли — индикаторы природных условий в голоцене. — Л.: Наука, 1985. — 244 с.
9. Исследование процессов восстановления экосистемы р. Свислочь после механической очистки. Разработка биотехнических мероприятий восстановления реки до природного состояния. Организация и ведение биомониторинга: Заключительный отчет о научно-исследовательской работе / Беларус. ун-т; № ГР 20043938. — Минск, 2004. — 159 с.
10. Козерук Б.Б., Тищиков Г.М., Тищиков И.Г. Гл. 2. Система экологического мониторинга окружающей среды города Минска // Охрана окружаю-

- щей среды и природопользование города Минска / Под общ. ред. М. Г. Герменчук, А. Н. Боровикова, М. Л. Амбражевича. — Минск: Изд. центр Белорус. ун-та, 2005. — С. 11—15.
11. *Крючкова Н.М.* Роль зоопланктона в процессах самоочищения водоемов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Минск, 1968. — 25 с.
  12. *Михеева Т.М.* Методы количественного учета нанофитопланктона (обзор) // Гидробиол. журн. — 1989. — Т. 25, № 4. — С. 3—21.
  13. *Михеева Т.М.* Альгофлора Беларуси. Таксономический каталог. — Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1999 г. — 396 с.
  14. *Михеева Т.М., Ганченкова А.П.* Индикаторное значение и функциональная роль фитопланктона в реках с разной степенью загрязнения // Гидробиол. журн. — 1979. — Т. 15, № 1. — С. 53—63.
  15. *Михеева Т.М., Генкал С.И.* Изменения в составе планктонных центрических диатомовых водорослей Нарочанских озер в процессе эволюции их трофического статуса // Докл. НАН Беларуси. — 2005. — Т. 49, № 3. — С. 65—69.
  16. *Михеева Т.М., Остапеня А.П., Ковалевская Р.З.* и др. Пико- и нанофитопланктон пресноводных экосистем. — Минск: Изд-во Белорус. ун-та, 1998. — 196 с.
  17. *Овчарова Е.П., Пашкевич В.И., Тищиков Г.М. и др.* Гл. 4. Состояние поверхностных и подземных вод // Охрана окружающей среды и природопользование города Минска / Под общ. ред. М. Г. Герменчук, А. Н. Боровикова, М. Л. Амбражевича. — Минск: Изд. центр Белорус. ун-та, 2005. — С. 32—48.
  18. *Остапеня А.П., Михеева Т.М.* Автотрофная и гетеротрофная биоактивность планктона как показатель загрязнения и процессов самоочищения в реках // Вестн. Белорус. ун-та. — 1978. — Сер. 2, № 2. — С. 33—38.
  19. *Остапеня А.П., Михеева Т.М., Ковалевская Р.З. и др.* Оценка качества воды р. Свислочь по гидробиологическим показателям // Оценка и классификация качества поверхностных вод для водопользования: Тр. Всесоюз. конф., Харьков, 3—4 окт., 1979 г. — Харьков: ПТБ ВНИИВО, 1979. — С. 61—64.
  20. *Остапеня А.П., Ковалевская Р.З., Дубко Н.В. и др.* Гидробиологический режим малого водотока, подверженного мощному антропогенному воздействию (на примере р. Свислочь). (НИБ Пробл. окруж. среды и природных ресурсов. Прил. № 2—3 (41—42)) // Материалы Межвед. науч.-техн. совета по комплексным проблемам охраны окружающей природн. среды и рациональному использованию природных ресурсов при Госкомитете СССР по науке и технике. — М.: ВИНТИ, 1985. — С. 80—84, ДСП.
  21. *Остапеня А.П., Михеева Т.М., Ковалевская Р.З., Дубко Н.В.* Некоторые гидробиологические показатели как критерии качества воды реки Свислочь (из истории исследований) // Сахаровские чтения 2006 года: экологические проблемы XXI века: Материалы 6-й международ. науч. конф., 18—19 мая 2006 г., г. Минск, Республика Беларусь / Под ред. С. П. Кундаса, А. Е. Океанова, С. С. Позняка. — Минск: Междунар. гос. экол. ун-т им. А. Д. Сахарова, 2006. — Ч. 1. — С. 245—247.

22. Синелева М.В., Лециловская Е.К., Капариха Н.В., Ковалевская Р.З. Характеристика качества поверхностных вод и экологического состояния водоемов и водотоков г. Минска и пригородов // Состояние природной среды г. Минска и пригородной зоны по данным мониторинга. IV квартал 1997 г. — Минск, 1998. — С. 19—37.
23. Строганов С. Н. Загрязнение и самоочищение водоемов. — М.: Изд-во Всесоюз. ин-та коммунальной санитарии и гигиены, 1939. — 165 с.
24. Тищиков Г.М., Евстафьева Т.Б., Некрасова Л.А. Гл. 1. Физико-географическая характеристика города // Охрана окружающей среды и природопользование города Минска / Под общ. ред. М.Г. Герменчук, А.Н. Боровикова, М.Л. Амбражевича. — Минск: Изд. центр Белорус. ун-та, 2005. — С. 4—10.
25. Genkal S.I., Kiss K.T. Morphological variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hustedt var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* var. nov. // Hydrobiologia. — 1993. — Vol. 269/270. — P. 39—47.
26. Håkansson H. A compilation and evaluation of species in the general *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with a new genus in the family Stephanodiscaceae // Diatom Research. — 2002. — Vol. 17, N 1. — P. 1—139.
27. Houk V., Klee R. Atlas of freshwater centric diatoms with a brief key and descriptions. Part II. Melosiraceae and Aulacosiraceae (Suppl. to Part I) // Fottea — 2007. — Vol. 7, N 2. — P. 85—255.
28. Kobayasi H., Kobayashi H., Idei M. Fine structure and taxonomy of small and tiny *Stephanodiscus* (Bacillariophyceae) species in Japan 3. Co-occurrence of *Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Round and *S. parvus* Stoerm. et Håk. // Jap. J. Phycol. — 1985. — N 33. — P. 293—300.
29. Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae. T. 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae // Die Süßwasserflora von Mitteleuropa. — Stuttgart: Gustav Fischer Verl. — 1991. — Bd. 2/3. — 576 S.