

УДК [582.23/26:502./:574.5] (285.33) (477.31)

Н.В. МАЙСТРОВА<sup>1</sup>, С.И. ГЕНКАЛ<sup>2</sup>, В.И. ЩЕРБАК<sup>1</sup>, Н.Е. СЕМЕНЮК<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ин-т гидробиологии НАН Украины.

04210 Киев, просп. Героев Сталинграда, 12. Украина

<sup>2</sup>Ин-т биологии внутренних вод РАН им. Д.И. Папанина.

152742 Ярославская обл., Некоузский р-н, пос. Борок, Россия

### CENTROPHYCEAE ВЕРХНЕГО УЧАСТКА КАНЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА)

Представлены результаты оригинальных исследований центрических диатомовых водорослей верхнего участка Каневского водохранилища по материалам, собранным в 2003-2005 гг., а также систематизировано и уточнено видовое разнообразие. В последние десятилетия эти водоросли составляют значительную часть разнообразия дисперсного планктона. Обнаружено 25 таксонов центрических диатомовых водорослей, из них 4 вида являются новыми для флоры Украины и 6 – для Каневского водохранилища.

*Ключевые слова:* Centrophyceae, Каневское водохранилище, видовой состав.

#### Введение

В результате исследований фитопланктона среднего Днепра в 30-50-х годах прошлого столетия на акватории будущего Каневского водохранилища обнаружено 196 видов, разновидностей и форм Bacillariophyta, в т.ч. 16 представителей Centrophyceae из родов: *Melosira* Ag. – 9, *Cyclotella* Kütz. и *Stephanodiscus* Ehr. – по 3 (Топачевский, 1947; Ролл, 1955). В состав доминирующих комплексов входили представители родов *Melosira* (*M. italica* (Ehr.) Kütz., *M. granulate* (Ehr.) Ralfs in Prit.) и *Cyclotella* (*C. meneghiniana* Kütz., *C. comta* (Ehr.) Kütz.) (Ролл, 1929, 1940; Топачевский, 1947).

Создание Кременчугского водохранилища (1959 г.) привело к неоднородности гидрологического режима выше участка реки и к изменениям в структуре фитопланктона. Так, до сооружения Киевской ГЭС на участке Днепра от Киева до Канева зафиксировано 79 таксонов Bacillariophyta (19 % общего числа водорослей). Суммарную биомассу фитопланктона (50-70 %) составляли водоросли из родов *Stephanodiscus* Ehr., *Cyclotella*, *Melosira* (Приймаченко, 1981).

Исследования во время строительства и заполнения Каневского водохранилища показали, что диатомовые водоросли по видовому богатству по-прежнему занимают второе место после зеленых (18-24 %), а представители центрических диатомовых водорослей (*Stephanodiscus hantzschii* Grun. in Cl. et Grun., *S. subtilis* (Van Goor) A. Cl., *Aulacoseira italica*, *A. granulata*, *A. distans* (Ehr.) Kütz. и др.) входят в состав доминирующих комплексов (Береза, 1975; Приймаченко, 1981; Гавришова и др., 1985; Жданова и др., 1986).

Данные исследований водохранилища в начале 80-х годов (Щербак, 1989) показали, что основным отличием развития фитопланктона Каневского водохранилища по сравнению с речным участком (Приймаченко, 1981) было увеличение

© Н.В. Майстрова, С.И. Генкал, В.И. Щербак, Н.Е. Семенюк, 2007

численности и биомассы диатомовых водорослей, в основном за счет *Stephanodiscus hantzschii* и видов из родов *Cyclotella* (*C. meneghiniana*, *C. kuetzingiana* Thw.) в весенне-осенний период и *Aulacoseira* (*A. italica*, *A. granulata*) – в летний, когда эти виды и синезелёные водоросли *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs. и *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. доминировали практически по всей акватории водохранилища.

В ходе дальнейших исследований видового состава центрических диатомовых водорослей Каневского водохранилища (Щербак и др., 1992) в днепровских водохранилищах обнаружено *Cyclotella meduanae* Germ. и *Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) Haworth. Установлено, что антропогенная трансформация стока Днепра привела к увеличению видового и количественного разнообразия мелкоклеточных диатомовых водорослей Каневского водохранилища, что ранее наблюдалось также в Киевском водохранилище (Генкал, Щербак, 1987). В частности, появились виды из родов *Stephanodiscus* (*S. delicatus* Genkal, *S. invisitatus* Hohn et Hellerman, *S. makarovae* Genkal, *S. minutulus* (Kütz.) Cl. et Möll., *S. rotula* (Kütz.) Hend., *S. triporus* Genkal et Kuzmin), *Cyclotella* (*C. pseudostelligera* Hust., *C. atomus* Hust.), *Thalassiosira* Cl. (*T. bramaputrae* (Ehr.) Hak. et Lock., *T. incerta* Makar., *T. guillardii* Hasle, *T. pseudonana* Hasle et Heimdal., *T. weissflogii* (Grun.) Fryx. et Hasle) и *Skeletonema potamos* (Weber) Hasle. Распространенной по всему водохранилищу была также *Skeletonema subsalsum* (A. Cl.) Bethge. В 80-90-х гг. прошлого столетия в сукцессии диатомовых водорослей фитопланктона установлена тенденция к увеличению абсолютных и относительных значений количественных показателей мелкоклеточных центрических диатомовых водорослей.

Сведения о видовом составе фитопланктона Каневского водохранилища в период его стабилизации были пополнены в 1986-2000 гг. Из 196 видов водорослей (с учетом внутривидовых таксонов – 205), впервые обнаруженных в водохранилище 81 (86) принадлежали к *Bacillariophyta*, из них 25 видов центрических из родов *Cyclotella*, *Stephanodiscus* по 7 видов, из *Aulacoseira* – 3 вида (Майстрова, 2002).

Таким образом, на незарегулированном участке Днепра и в Каневском водохранилище с 1926 г. по 2002 г. было обнаружено 202 вида, разновидности и формы *Bacillariophyta*, в том числе 37 представителей *Centrophyceae* (*Acanthoceras* – 1, *Aulacoseira* – 8, *Cyclostephanos* – 1, *Cyclotella* – 10, *Melosira* – 2, *Skeletonema* – 2, *Stephanodiscus* – 8, *Thalassiosira* – 5).

Цель настоящей работы – исследовать разнообразие центрических диатомовых водорослей верхнего участка Каневского водохранилища, систематизировать и уточнить ранее полученные данные.

#### Материалы и методы

Материалом для исследований послужили пробы фитопланктона, отобранные в верхней части Каневского водохранилища, в устьевых участках рек Десна и Лыбидь, сбросном канале Бортнической станции аэрации, а также в водоеме придаточной системы (залив Собачье гирло) в 2003-2005 гг. Отбор проб фитопланктона и последующую обработку проводили по общепринятым в

гидробиологии методам (Щербак, 2006). Освобождение клеток от органической части проводили методом холодного сжигания (Балонов, 1975).

### Результаты и обсуждение

Приводим виды, обнаруженные в планктоне Каневского водохранилища. Новые для флоры водохранилища виды обозначены \*\*, а массовые виды выделены в таблице \* (см. таблицу).

*Aulacoseira ambigua* (Grun.) Simonsen (табл. I, 1). Створки диам. 5,7-6,4 мкм, выс. 12,1-12,8 мкм, рядов ареол 14 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда – 22.

*Aulacoseira granulata* (Her.) Simonsen f. *granulata* (табл. I, 2,3). Створки диам. 4,3-18,8 мкм, выс. 10,0-26,6 мкм, рядов ареол 9-15 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда – 8-18.

*Aulacoseira granulata* f. *curvata* (Hustedt) Davydova (табл. I, 4). Створки диам. 4,3-5,0 мкм, выс. 14,3-16,4 мкм, рядов ареол 12-15 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда – 13-15.

Для Каневского водохранилища и водоемов Украины приводится *A. granulata* f. *curvata* Grun., при этом у *A. granulata* f. *granulata* в качестве синонима приведена *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var. *angustissima* (Ehr.) O. Müll. (Bukhtiyarova, 1999). В своей систематической сводке К. Krammer, Н. Lange-Bertalot (1991) в качестве разновидности приводят *A. granulata* var. *angustissima* и в ее составе описывают *morhoptyp curvata*. Н.Н. Давыдова и А.И. Моисеева (1992) также считают эту разновидность синонимом типовой формы и выделяют f. *curvata* (Hustedt) Davydova. Комбинация *A. granulata* f. *curvata* Grun. переведена этими авторами в род *Aulacoseira* (Давыдова, Моисеева, 1992).

\*\**Aulacoseira subarctica* (O. Müll.) Haworth (табл. I, 5). Створка диам. 5,7 мкм, выс. 11,4 мкм, рядов ареол 17 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда – 15.

\*\**Aulacoseira subborealis* (Nyg.) Denys, Muylaert et Krammer (табл. I, 6, 7; II, 1, 2). Створки диам. 5,3-7,9 мкм, выс. 1,2-3,2 мкм, рядов ареол 22-26 в 10 мкм, ареол в 10 мкм ряда – 35-40.

L. Denys et al. (2003) на основе ряда признаков (небольшие шипы, ареолированность лицевой части створки, невысокий загиб створки и др.) перевели *A. subarctica* f. *subborealis* (Nyg.) Haworth в ранг вида. По данным этих исследователей, *A. subborealis* широко распространен в реках и озерах Западной Европы, Австралии и, вероятно, встречается в Новой Зеландии и Северной Америке.

Некоторые створки этого вида с низким загибом и очень короткими шипами (табл. I, 6; II, 2) имеют большое сходство с *A. tenella* (Nyg.) Simonsen (Siver, Kling, 1997; Генкал, Трифонова, 2001), что может привести к неточной идентификации этой формы.

*Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round (табл. II, 3). Створки диам. 6,4-21,4 мкм, штрихов 12-15 в 10 мкм.

*Cyclotella atomus* Hust. var. *atomus* (табл. II, 4). Створки диам. 5,5-7,1 мкм, штрихов 15 в 10 мкм.

\*\**Cyclotella atomus* var. *gracilis* Genkal et Kiss (табл. II, 5). Створки диам. 5,5-6,7 мкм, штрихов 20 в 10 мкм.

Разновидность была описана по материалам из р. Клязьма (приток Волги) и зафиксирована в низовье Волги (Genkal, Kiss, 1993).

Новый для флоры Украины вид.

\*\**Cyclotella meduanae* Germain (табл. II, 6). Створки диам. 7,3-9,0 мкм, штрихов 10-15 в 10 мкм.

Известна для волжских водохранилищ (Генкал, 1992), а также Киевского водохранилища (Щербак и др., 1992).

*Cyclotella meneghiniana* Kütz. (табл. II, 7). Створки диам. 8,5-28,8 мкм, штрихов 7-10 в 10 мкм.

*Discostella pseudostelligera* (Hust.) Houk et Klee (табл. II, 8; III, 1). Створки диам. 3,3-9,7 мкм, штрихов 20-30 в 10 мкм.

V. Houk, R. Klee (2004) на основании расположения краевых выростов с опорами, отличного от других представителей рода *Cyclotella*, выделили новый род – *Discostella* Houk et Klee.

*Discostella stelligera* (Cleve et Grun.) Houk et Klee (табл. III, 2). Створка диам. 9,7 мкм, штрихов 20 в 10 мкм.

*Melosira varians* Ag. (табл. III, 3). Створки диам. 15,0-31,4 мкм, выс. 7,7-11,4 мкм.

*Skeletonema potamos* Web. et Hasle (табл. III, 4). Створки диам. 3,8-6,0 мкм, выс. 1,3-3,3 мкм.

*Skeletonema subsalsum* (A. Cleve) Bethge (табл. III, 5, 6). Створки диам. 3,8-6,4 мкм, выс. 1,5-2,4 мкм.

*Stephanodiscus delicatus* Genkal (табл. IV, 4, 5). Створки диам. 8,2-8,8 мкм, штрихов 14 в 10 мкм.

*Stephanodiscus hantzschii* Grun. (табл. IV, 6-8; V, 1). Створки диам. 9,4-32,2 мкм, штрихов 5-10 в 10 мкм.

В систематических сводках максимальный диаметр створки этого вида не превышает 30 мкм (Krammer, Lange-Bertalot, 1991; Козыренко и др., 1992; Håkansson, 2002). Впервые нами отмечены вегетативные клетки большего размера и инициальные створки диам. до 42,8 мкм, что свидетельствует о значительно большей вариабельности этого признака у *S. hantzschii*.

Такое изменение размерности створок вида-доминанта днепровского фитопланктона, по-видимому, обусловлено значительным антропогенным влиянием на экосистему этой части водохранилища.

*Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellerman (табл. V, 2, 3). Створки диам. 10,0-16,4 мкм, штрихов 14-20 в 10 мкм.

Для Киевского водохранилища приводился *S. incognitus* Kuzmin et Genkal (Генкал, Щербак, 1987), позднее этот вид был сведен в синониму к *S. invisitatus* (Genkal, Kiss, 1991).

*Stephanodiscus makarovaе* Genkal (табл. V, 4-6). Створки диам. 5,5-7,6 мкм, штрихов 17-20 в 10 мкм.

*Stephanodiscus minutulus* (Kütz.) Cleve et Möller (табл. V, 7,8). Створки диам. 6,4-7,6 мкм, штрихов 15-16 в 10 мкм.

\*\**Stephanodiscus neoastraea* Håkansson et Nickle emend. Casper, Scheffler et Augsten (табл. IV, 1-3). Створки диам. 12,7-33,0 мкм, штрихов 10-12 в 10 мкм, центральных выростов 1-4 на створке.

Новый для флоры Украины вид.

Пресноводно-солоноватоводный, широко распространенный вид (Генкал, 2005).

Для водоемов Украины приводится *S. rotula* (Kütz.) Hende (Bukhtiyarova, 1999; Разнообразие ... , 2000) и в качестве синонима к нему *S. astraea* (Ehr.) Grun. (Bukhtiyarova, 1999), что является незаконным (Håkansson, 2002). Для *S. rotula* характерно наличие кольца центральных выростов с опорами, расположение которого отличается от *S. neoastraea* (Håkansson, Meyer, 1994; Håkansson, 2002) и вероятней всего находки *S. rotula* в водоемах Украины сомнительны, поскольку, согласно последним данным электронно-микроскопических исследований С.И. Генкала (2005) этот вид в водоемах бывшего СССР не зарегистрирован и, вероятно, имеет ограниченное распространение (Северная Америка).

*Stephanodiscus triporus* Genkal et Kuzmin (табл. VI, 1, 2). Створки диам. 7-10 мкм, штрихов 16-17 в 10 мкм.

\*\**Thalassiosira faurii* (Gasse) Hasle (табл. VI, 6-8). Створки диам. 13,6-26,6 мкм, краевых выростов 10-14 в 10 мкм.

Вид был описан из озер Центральной Африки (Gasse, 1975; Hasle, 1978). Известны его находки в волжских водохранилищах (Генкал, Корнева, 2001), в водоемах Европы (Kiss et al., 1984). Для Киевского водохранилища приводится под названием *Thalassiosira lacustris* (Grun.) Hasle (Генкал, Щербак, 1987).

Новый для флоры Украины вид.

*Thalassiosira guillardii* Hasle (табл. VI, 4, 5). Створки диам. 10,9-11,3 мкм, краевых выростов 10 в 10 мкм, один центральный вырост на створке.

*Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal (табл. VI, 3). Створки диам. 4,9-5,8 мкм, краевых выростов 8-10 на створке.

В наших материалах мы обнаружили 25 таксонов центрических диатомовых водорослей, из них 4 вида новыми являются для флоры Украины и 6 – для Каневского водохранилища. По нашему мнению, отдельные представители родов *Aulacoseira* и *Cyclotella*, которые приводятся для этого водохранилища (Bukhtiyarova, 1999), были ошибочно отнесены к тем или иным видам. Точное определение мелкоклоточных видов этих родов возможно лишь при исследовании в электронных микроскопах. Аналогичная ситуация наблюдалась и в волжских водохранилищах, когда по данным световой микроскопии приводились *Melosira distans* var. *distans* et var. *alpigena*, *M. italica* var. *italica* et var. *valida* (Кузьмин, 1978). Последующие исследования того же материала с помощью электронной микроскопии показали, что эти виды и разновидности в фитопланктоне отсутствуют и к первым относили низкопанцирные формы *Aulacoseira subarctica*, а к последним – *A. ambigua* (Генкал, 1995, 1996, 2001; Genkal, 1999). Мы не обнаружили в наших материалах *Cyclotella bodanica* Eulens., *C. comta* (Ehr.) Kütz., *C. planctonica* Grun. (Генкал и др., 2006). Возможно, эти виды отсутствуют в планктоне Каневского водохранилища. В списке (Bukhtiyarova, 1999) также приводятся *C. küetzingiana* Thwaites и *C. striata* (Kütz.) Grun. По результатам исследований *C. küetzingiana* была сведена в синонимике к *C. meneghiniana* (Håkansson, 2002).

*C. striata* указывается на основе данных Н.Е. Гусякова и др. (1992). На приведенной этими исследователями электронной микрофотографии отчетливо видны три центральных выроста. Согласно последним систематическим исследованиям отмеченные выросты у этого вида отсутствуют (Håkansson, 2002), а

упомянутая выше форма имеет сходство с *C. baltica* (Grun.) Håkansson (Basionym: *C. striata* var. *baltica* Grun.) (Håkansson, 2002).

К сожалению, при подготовке списка *Bacillariophyta* Украины (Bukhtiyarova, 1999; Разнообразие ..., 2000) не были использованы некоторые литературные источники (Генкал, Щербак, 1987; Щербак и др., 1992), поэтому виды центрических водорослей (*Aulacoseira subarctica*, *Cyclotella atomus*, *C. meduanae*, *Stephanodiscus delicatus*, *S. invisitatus*, *S. makarovae*, *S. triporus*, *Thalassiosira guillardii*, *T. pseudonana*), обнаруженные в днепровских водохранилищах, не попали в этот список.

Таблица. Виды центрических диатомовых, обнаруженных в Каневском водохранилище (2003-2005 гг.).

Таксон	Станция							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Aulacoseira ambigua</i>	+	+	+					
<i>A. granulata</i> f. <i>granulate</i>	+	+	+	+		+	+	+
<i>A. granulata</i> f. <i>curvata</i>			+					
<i>A. subarctica</i>	+	+						
<i>A. subborealis</i>	+		+	+	+	+	+	
<i>Cyclostephanos dubius</i>	+	+	+	+	+		+	+
<i>Cyclotella atomus</i> var. <i>atomus</i>	+	+	+	+			+	+
<i>C. atomus</i> var. <i>gracilis</i>			+		+		+	
<i>C. meduanae</i>	+		+		+			+
<i>C. meneghiniana</i>	+	+	+	+	+		+	+
<i>C. pseudostelligera</i>		+					+	+
<i>C. stelligera</i>							+	
<i>Melosira varians</i>		+		+	+			+
<i>Skeletonema potamos</i>							+	+
<i>S. subsalsum</i>					+		+	+
<i>Stephanodiscus neoastreae</i>		+			+		+	
<i>S. delicatus</i>			+		+		+	
<i>S. hantzschii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>S. invisitatus</i>	+	+	+	+	+	+		+
<i>S. makarovae</i>		+	+				+	+
<i>S. minutulus</i>		+	+		+			
<i>S. triporus</i>	+	+			+			
<i>Thalassiosira faurii</i>				+				
<i>T. guillardii</i>								+
<i>T. pseudonana</i>							+	+

Примечания. Ст. 1 – р. Десна, 3-й км от устья, 8.10.04; 2 – Каневское водохр. (г. Киев, р-н Московского моста), 29.07.03; 3 – Там же, 26.06.03; 4 – сбросной канал Бортнической ст. аэрации, 11.10.04; 5 – Каневское водохр. выше устья р. Лыбидь, 12.10.04; 6 – верхний бьеф Каневского водохр. 7.10.04; 7 – залив Собачье гирло, 4.07.03; 8 – там же, 30.05.05.

\* – Массовый вид.

### Заклучение

В результате исследований планктона верхней части Каневского водохранилища обнаружено 25 таксонов центрических водорослей, приведены их микрофотографии и краткое описание диагностических признаков.

Новыми для флоры Украины оказались четыре представителя *Centrophyceae* (*Aulacoseira subborealis*, *Cyclotella atomus* var. *gracillis*, *Stephanodiscus neoastraea*, *Thalassiosira faurii*), а для Каневского водохранилища – 6. Установлено, что 8 таксонов центрических диатомовых развивались массово, формируя доминирующий комплекс фитопланктона. Выявление трех представителей рода *Thalassiosira* подтверждает ранее высказанное предположение об увеличении роли солоноватоводных видов в фитопланктоне днепровских водохранилищ после стабилизации их режима (Генкал, Щербак, 1987). Присутствие в доминирующем комплексе мелкоклеточных видов или значительная вариабельность размеров клетки (на примере вида-доминанта днепровских водохранилищ *Stephanodiscus hantzschii*) указывают на то, что с возрастанием антропогенной нагрузки на лентические водные экосистемы увеличивается как разнообразие мелкоклеточных, так и вариабельность морфологической структуры относительно крупных центрических диатомовых водорослей.

*N. V. Maysirova<sup>1</sup>, S. I. Genkal<sup>2</sup>, V. I. Scherbak<sup>1</sup>, N. Ye. Semenyuk<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Institute of Hydrobiology of National Academy of Sciences of Ukraine  
12, Geroev Stalingrada Prosp., 04210 Kiev, Ukraine

<sup>2</sup>I.D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters, Russian Academy of Sciences,  
152742 Settl. Boroc, Nekouzsky District, Yaroslavl Region, Russia

### CENTROPHYCEAE IN THE UPPER SECTION OF THE KANEV WATER RESERVOIR (UKRAINE)

The paper presents the results of the original studies on centric diatoms in the upper section of the Kanev water reservoir according to 2003–2005 materials; their species composition has been systematized and more precise. During the last decades these algae have constituted a considerable part of the Dnieper phytoplankton. 25 centric diatom taxa has been recorded, 4 species are new for Ukrainian flora and 6 species are new for the Kanev water reservoir.

*Key words*: *Centrophyceae*, the Kanev water reservoir, species composition.

*Балонов И.М.* Подготовка диатомовых и золотистых водорослей к электронной микроскопии // Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. – М.: Наука, 1975. – С. 87-91.

*Береза В.Д.* К изучению фитопланктона р. Днепра в районе г. Киева // Самоочищение, биопродуктивность и охрана водоемов и водотоков Украины. – Киев: Наук. думка, 1975. – С. 69-71.

*Гавришова Н.А., Кафтанникова О.Г., Черницкая Л.Н. и др.* Интегральная характеристика качества воды Каневского водохранилища. – Киев, 1985. – 22 с. Деп. в ВИНТИ.

*Генкал С.И.* Атлас диатомовых водорослей планктона реки Волги. – СПб: Гидрометиздат, 1992. – 128 с.



- 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. – С. 86-87.
- Генкал С.И. О морфологической изменчивости диатомовой водоросли *Aulacosira subarctica* (O. Müller) Haworth // Эколого-физиологические исследования водорослей и их значения для оценки состояния природных вод. – Ярославль, 1996. – С. 19-20.
- Генкал С.И. *Bacillariophyta* в гидробиологических исследованиях: о некоторых проблемах: Тез. докл. VIII съезда гидробиол. об-ва РАН (Калининград, 16-23 сент. 2001 г.). – Калининград, 2001. – Т. 1. – С. 159-160.
- Генкал С.И. Новые данные по морфологии, таксономии, экологии и распространению *Stephanodiscus agassizensis* (*Bacillariophyta*) // Морфология, систематика, онтогенез, экология и биогеография диатомовых водорослей: Сб. тез. IX шк. диатомологов России и стран СНГ. – Борок: Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанова РАН, 2005. – С. 9.
- Генкал С.И., Корнева Л.Г. Новые находки диатомовых водорослей (*Centrophyceae*) из волжских водохранилищ // Альгология. – 2001. – 11, № 4. – С. 457-461.
- Генкал С.И., Паутова В.Н., Тарасова Н.Г., Намоконова В.И. Центрические диатомовые водоросли Куйбышевского водохранилища // Изв. Самар. НЦ РАН. – 2006. – 8, № 1. – С. 147-162.
- Генкал С.И., Трифонова И.С. Некоторые новые и редкие виды центрических диатомовых водорослей водоемов Северо-Запада России и Прибалтики // Биол. внутр. вод. – 2001. – № 3. – С. 11-19.
- Генкал С.И., Щербак В.И. Новые данные о флоре диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*, *Centrophyceae*) Киевского водохранилища // Укр. бот. журн. – 1987. – 44, № 1. – С. 61-65.
- Гусляков Н.Е., Захоронец О.А., Герасимюк В.П. Атлас диатомовых водорослей бентоса северо-западной части Черного моря и прилегающих водоемов. – Киев: Наук. думка, 1992. – 111 с.
- Давыдова Н.Н., Моисеева А.И. Род *Aulacosira* Thw. // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). – СПб: Наука, 1992. – Т. 2, вып. 2. – С. 76-85.
- Жданова Г.А., Кошелева С.И., Олейник Г.Н. и др. Сравнительная оценка качества воды на речном участке Каневского водохранилища // Гидробиол. журн. – 1986. – 22, № 5. – С. 59-65.
- Козыренко Т.Ф., Хурсович Г.К., Логина Л.П., Генкал С.И., Шешукова-Порецкая В.С. *Stephanodiscus* Ehr. // Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные). – СПб: Наука, 1992. – Т. 2, вып. 2. – С. 7-20.
- Кузьмин Г.В. Фитопланктон // Волга и ее жизнь. – Л.: Наука, 1978. – С. 122-140.
- Майстрова Н.В. Новые флористические находки в планктоне Каневского водохранилища // Альгология. – 2002. – 12, № 4. – С. 451-459.
- Пріймаченко А.Д. Фитопланктон и первичная продукция Днепра и днепровских водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1981. – 277 с.
- Разнообразные водоросли Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2000. – 10, № 4. – 309 с.
- Роля Я.В. До вивчення фітопланктону середньої течії р. Дніпра // Зб. праць Дніпр. біол. ст. – 1929. – № 5. – С. 269-296.
- Роля Я.В. Спроба районування Дніпра за складом його фітопланктону // Вісті АН УРСР. – 1940. – № 10. – С. 48-58.
- Роля Я.В., Марковский Ю.М. Планктон среднего Днепра в связи с прогнозом Кременчугского водохранилища // Зоол. журн. – 1955. – 34, № 3. – С. 506-521.
- Топачевський О.В. Діатомові планктону Дніпра (систематичний список). – Вісн. бот. саду КДУ. – 1947. – № 18. – С. 45-83.
- Щербак В.И. Фитопланктон Днепра и его водохранилищ // Растительность и бактериальное население Днепра и его водохранилищ. – Киев: Наук. думка, 1989. – С. 77-91; С. 96-97; С. 109-113.



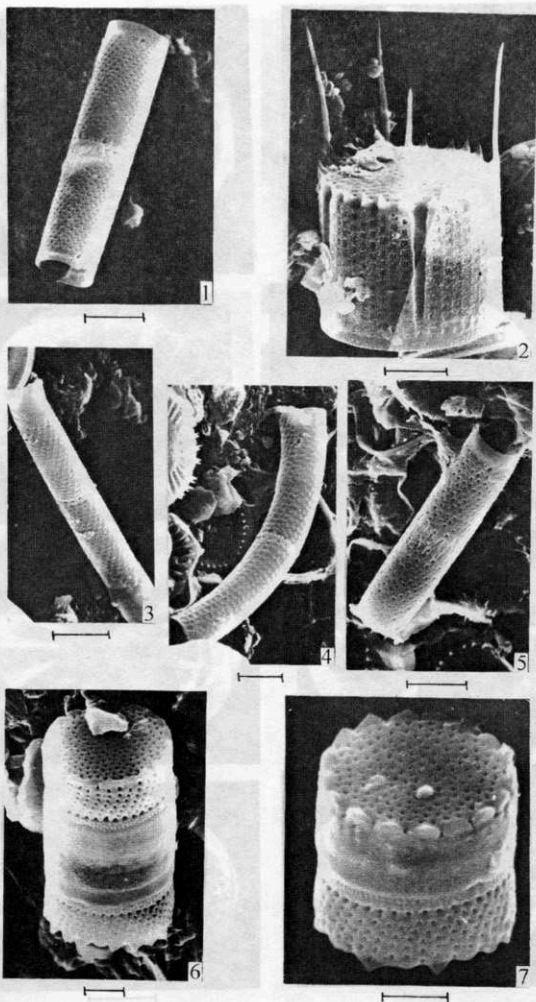


Табл. 1. 1 – *Aulacoseira ambigua* (Grun.) Simonsen; 2, 3 – *A. granulata* (Her.) Simonsen f. *granulata*; 4 – *A. granulata* f. *curvata* (Hustedt) Davydova; 5 – *A. subarctica* (O. Müll.) Haworth; 6, 7 – *A. subboreales* (Nyg.) Denys, Muylaert et Kramer. 1, 3-5 – загиб створки с наружной поверхности; 2, 6, 7 – створки с наружной поверхности. Масштаб 1-5 – 5 мкм; 6, 7 – 2 мкм. СЭМ.

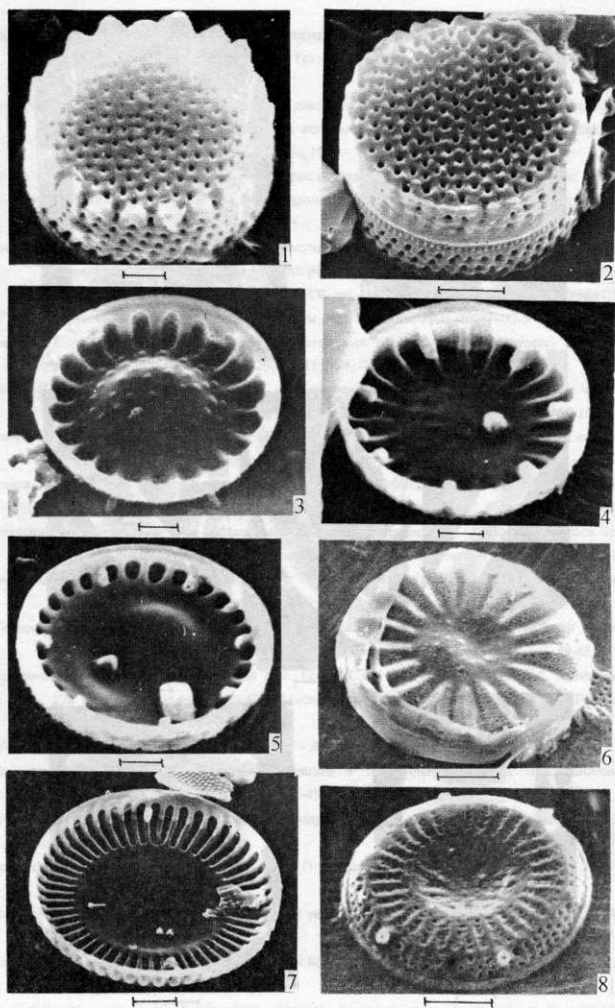


Табл. II. 1, 2 – *Aulacoseira subborealis* (Nyg.) Denys, Muylaert et Krammer; 3 – *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round; 4 – *Cyclorella atomus* Hust. var. *atomus*; 5 – *C. atomus* var. *gracilis* Genkal et Kiss; 6 – *C. meduanae* Germain; 7 – *C. meneghiniana* Kütz.; 8 – *Discostella pseudostelligera* (Hust.) Houk et Klee. 1, 2, 6, 8 – створки с наружной поверхности; 2, 5, 7 – створки с внутренней поверхности. Масштаб 1, 3-5 – 1 мкм; 2, 6, 8 – 2 мкм; 7 – 5 мкм. СЭМ.

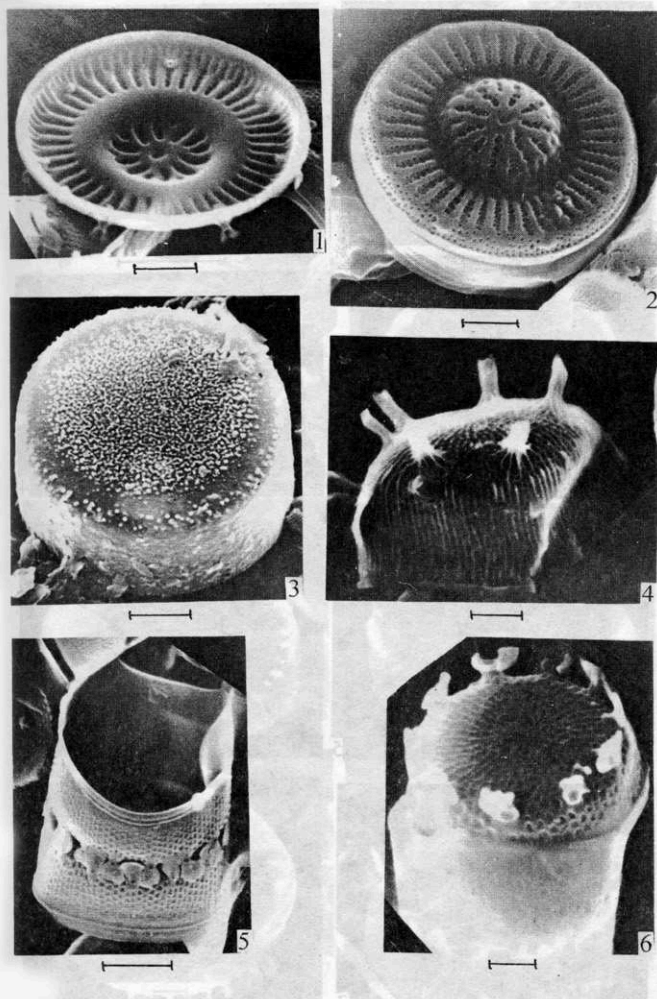


Табл. III. 1 – *Discostella pseudostelligera* (Hust.) Houk et Klec; 2 – *D. stelligera* (Cleve et Grun.) Houk et Klec; 3 – *Melosira varians* Ag.; 4 – *Sceletonema potamos* Web. et Hasle; 5, 6 – *Sc. subsalsum* (A. Cleve) Bethge. 1 – створка с внутренней поверхности; 2-4, 6 – створки с наружной поверхности; 5 – загиб створки с наружной поверхности. Масштаб 1, 2, 5 – 2 мкм; 3 – 5 мкм; 4, 6 – 1 мкм. СЭМ.

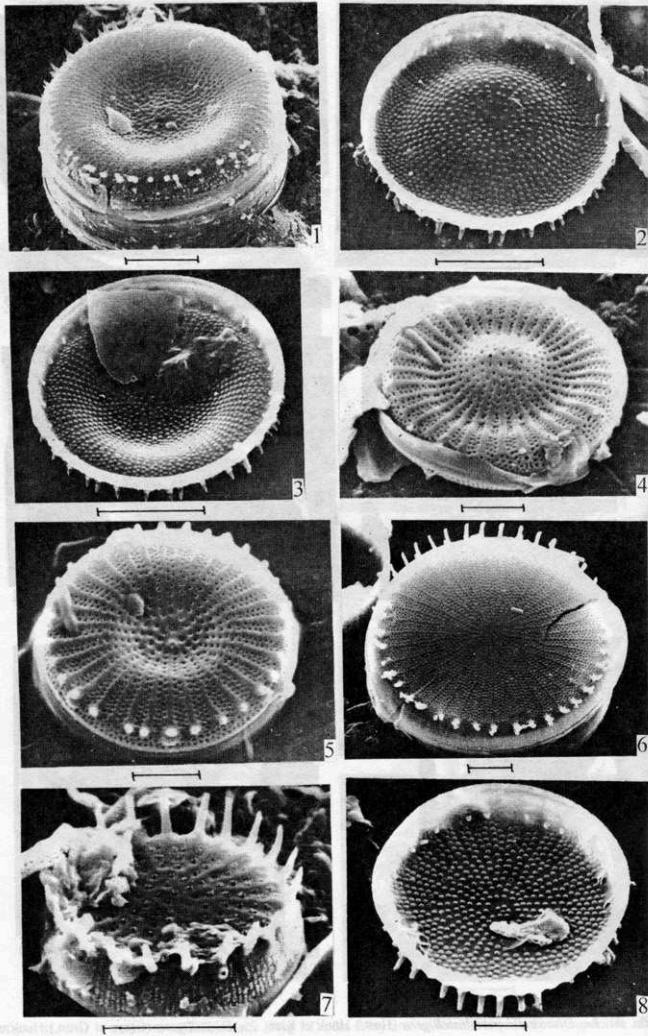


Табл. IV. 1-3 — *Stephanodiscus neoastraea* Håkansson et Hickel emend. Casper, Scheffler et Augsten. 4, 5 — *S. delicatus* Genkal; 6-8 — *S. hantzschii* Grun. 1, 4-7 — створки с наружной поверхности; 2, 3, 8 — створки с внутренней поверхности. Масштаб 1-3 — 10 мкм; 4, 5 — 2 мкм; 6-8 — 5 мкм. СЭМ.

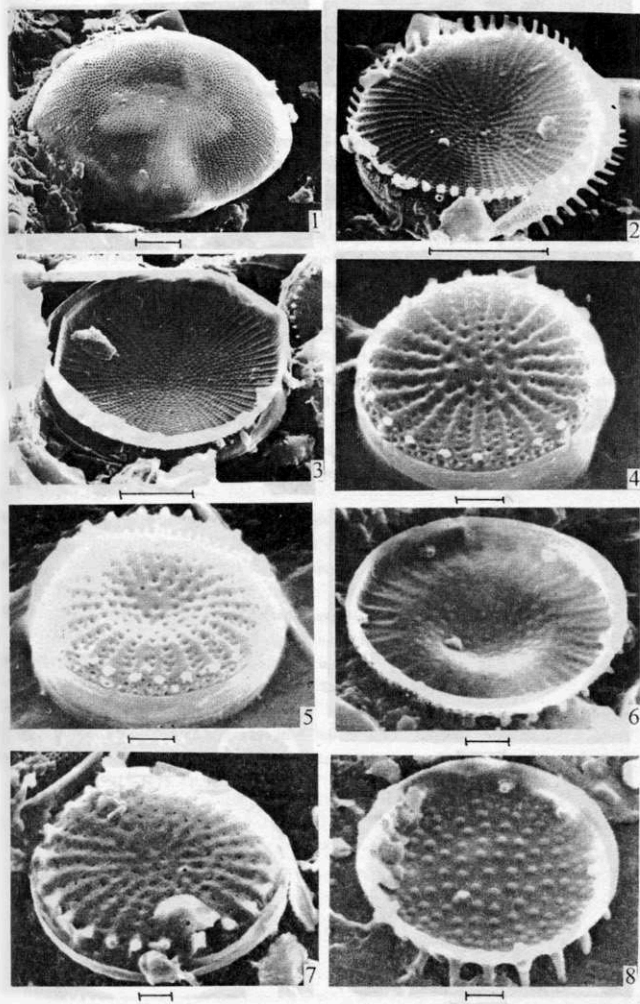


Табл. V. 1 – *Stephanodiscus hantzschii* Grun.; 2, 3 – *S. invisitatus* Hohn et Hellerman; 4-6 – *S. makarove* Genkal; 7, 8 – *S. minutulus* (Kütz.) Cleve et Möller. 1 – инициальная створка с наружной поверхности; 2, 4, 5, 7 – створки с наружной поверхности; 3, 6, 8 – створки с внутренней поверхности. Масштаб 1-3 – 5 мкм; 4-8 – 1 мкм. СЭМ.

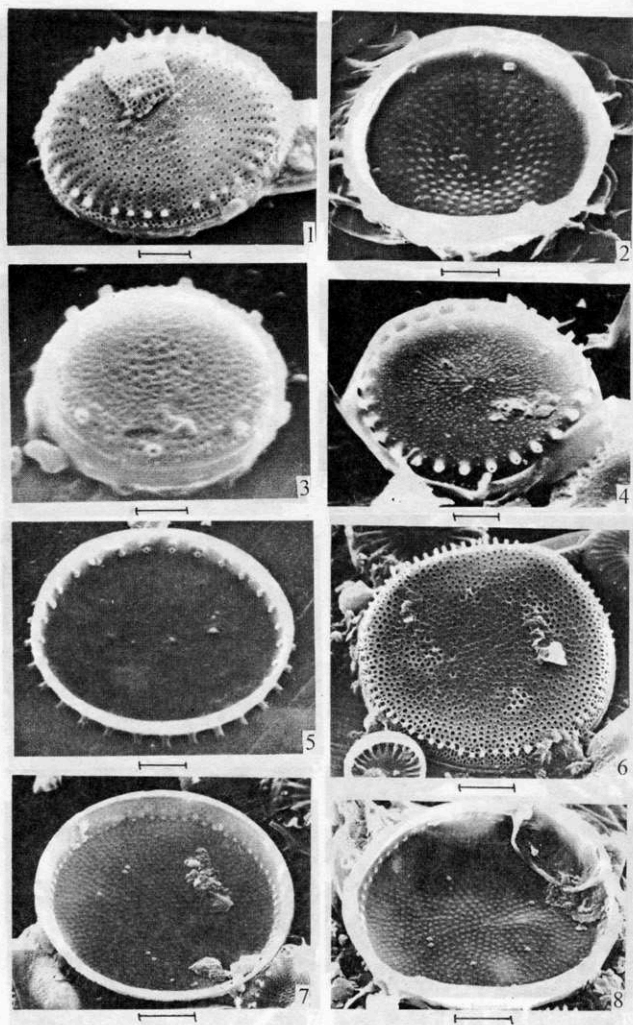


Табл. VI. 1, 2 – *Stephanodiscus triporus* Genkal et Kuzmin; 3 – *Thalassiosira pseudonana* Hasle et Heimdal; 4, 5 – *T. guillardii* Hasle; 6-8 – *T. faurii* (Gasse) Hasle. 1, 3, 4, 6 – створки с наружной поверхности; 2, 5, 7, 8 – створки с внутренней поверхности. Масштаб 1, 2, 4, 5 – 2 мкм; 3 – 1 мкм; 6-8 – 5 мкм. СЭМ.

- Щербак В.І. Фітопланктон // Методи гідрологічних досліджень поверхневих вод. – К.: Логос, 2006. – С. 8-27.
- Щербак В.І., Генкал С.І., Майстрова Н.В. Центрические диатомовые водоросли в фитопланктоне Киевского и Каневского водохранилищ // Информ. бюл. ИБВВ РАН. – 1992. – Вып. 93. – С. 25-30.
- Bukhtiyarova L. Diatoms of Ukraine Inland waters. – Kiev: Inst. Bot. NAS of Ukraine, 1999. – 133 p.
- Gasse F. L'évolution des lacs de l'Afar Central (Ethiopie et T.F.A.L.I.) du Plio-Pleistocene à l'actuel. Reconstitution des paleomilieux lacustres a partir de l'étude des diatomées: Abstr. Dr. (Natur.). – Paris, 1975. – N 2/3. – P. 1-103.
- Genkal S.I. Problems in identifying centric diatoms for monitoring the water quality of large rivers // Use of algae for monitoring rivers III / Eds. J. Prygied, B.A. Whitton, J. Bukowska). – 1999. – P. 182-187.
- Genkal S.I., Kiss K.T. New morphological and taxonomical data for *Stephanodiscus invisitatus* Hohn et Hellerman (*Bacillariophyta*) // Arch. Protistenk. – 1991. – 140, N 4. – P. 289-301.
- Genkal S.I., Kiss K.T. Morphological variability of the diatom *Cyclotella atomus* Hust. var. *atomus* and *C. atomus* var. *gracilis* var. nov. // Hydrobiologia. – 1993. – 269/270. – P. 39-47.
- Denys L., Muylaert K., Krammer K., Joosten T., Reid M., Rioual P. *Aulacoseira subborealis* stat. nov. (*Bacillariophyceae*): a common but neglected plankton diatom // Nova Hedw. – 2003. – 77, N 3/4. – P. 407-427.
- Håkansson H. A compilation and evaluation of species in the general *Stephanodiscus*, *Cyclostephanos* and *Cyclotella* with a new genus in the family *Stephanodiscaceae* // Diatom Res. – 2002. – 17, N 1. – P. 1-139.
- Håkansson H., Meyer B. A comparative study of species in the *Stephanodiscus niagarae*-complex and a description of *S. heterostylus* sp. nov. // Ibid. – 1994. – 9, N 1. – P. 65-85.
- Hasle G.R. Some freshwater and brackish water species of the diatom genus *Thalassiosira* Cleve // Phycologia. – 1978. – 17, N 3. – P. 263-292.
- Houk V., Klee R. The *Stelligeroid* taxa of the genus *Cyclotella* (Kütz.) brebisson (*Bacillariophyceae*) and their transfer into the new genus *Discostella* gen. nov. // Diatom Res. – 2004. – 19, N 2. – P. 203-228.
- Kiss K.T., Kovacs K., Dobler E. The fine structure of some *Thalassiosira* sp. (*Bacillariophyceae*) in the Danube and Tisza rivers // Arch. Hydrobiol. Suppl. – 1984. – 67, N 4. – P. 409-415.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. *Bacillariophyceae*. 3. Teil: *Centrales*, *Fragilariaceae*, *Eunotiaceae* // Süßwasserflora von Mitteleuropa. – Jena; Gustav Fischer Verlag, 1991. – 576 S.
- Sver P.A., Kling H. Morphological observations of *Aulacoseira* using scanning electron microscopy // Can. J. Bot. – 1997. – N 75. – P. 1807-1835.

Получена 08.06.06

Подписала в печать А.П. Ольштынская