

Видовой состав зимнего фитопланктона Новосибирского водохранилища

Ю. В. НАУМЕНКО, М. С. НЕЧАЕВА

*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101*

*Институт водных и экологических проблем СО РАН
630090 Новосибирск, Морской просп., 2*

АННОТАЦИЯ

В работе изложены результаты исследования зимнего фитопланктона Новосибирского водохранилища. К настоящему времени в его составе выявлен 101 вид водорослей, относящихся к 5 отделам. По видовому разнообразию выделяются два отдела: Bacillariophyta – 58 видов и Chlorophyta – 34 вида.

Фитопланктон Новосибирского водохранилища играет огромную роль как создатель первичного органического вещества и позволяет оценить качество используемой воды. Это определяет повышенный интерес к исследованию данной группировки гидробионтов. О фитопланктоне Новосибирского водохранилища опубликовано немало работ [1–20], где содержатся сведения о его видовом составе в период открытой воды. Однако сведения о составе водорослей в течение зимы отрывочны.

В данной работе обобщаются материалы четырехлетнего исследования развития водорослей Новосибирского водохранилища в зимний период.

Фитопланктона объемом 1 л отбирали с поверхностного слоя воды с последующей фильтрацией через мембранные фильтры № 6 и фиксацией 4 % раствором формалина. Параллельно со сбором альгологического материала измеряли толщину льда и высоту снежного покрова. При количественной обработке пробы просчитывали в камере Нажотта в трех повторностях с пересчетом содержания водорослей в 1 л воды [21]. Для идентификации диатомовых водорослей изготавливали постоянные препараты.

Следуя концепции Н. Н. Воронихина [22] в определении понятия "фитопланктон", мы в своей работе учитывали все виды, которые были выявлены в толще воды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для настоящей работы послужили 65 проб фитопланктона, собранные по всей акватории Новосибирского водохранилища в зимний период 1992/93 г., 1993/94 г., 1996/97 г. и в феврале 1998 г. Всего было взято 9 гидробиологических створов. Пробы

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

К настоящему времени в зимнем фитопланктоне Новосибирского водохранилища выявлен 101 вид водорослей (включая видовые и внутривидовые таксоны – 119) из 5 отделов, 27 семейств, 48 родов. По числу видов преобладают диатомовые водоросли – 57,4 %, несколько меньше зеленых – 33,7 %, менее разнообразно

Систематический состав фитопланктона Новосибирского водохранилища за период исследования

Отдел	Число видов	Доля от всех видов, %	Число видов, разновидностей и форм	Доля от всех внутривидовых таксонов, %
Bacillariophyta	58	57,4	64	53,8
Chlorophyta	34	33,7	44	37
Cyanophyta	6	5,9	8	6,7
Dinophyta	2	2	2	1,7
Chrysophyta	1	1	1	0,8
Всего	101	100	119	100

представлены синезеленые – 5,9 %. Беден состав динофитовых и золотистых, которые дают 3 % состава (табл. 1). Диатомовые, зеленые и синезеленые составляют основную часть видового разнообразия фитопланктона Новосибирского водохранилища как в летний, так и в зимний периоды.

Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) наиболее многочисленны и составляют 57,4 % от общего числа видов фитопланктона. Обнаруженные диатомеи относятся к 2 классам, 12 семействам и 25 родам. Основное видовое богатство среди диатомовых принадлежит классу Pennatophyceae, представленному 50 видами из 10 семейств и 21 рода. Несмотря на то что пеннатные являются, главным образом, бентическими формами, они постоянно встречаются в планктоне. Многие водоемы, особенно мелководные водохранилища, характеризуются взаимопроникновением элементов планктона и бентоса. Зачастую выделить заносные виды чрезвычайно трудно из-за недостатка знаний об экологии того или иного вида.

Ведущее место занимают семейства Flagellariaceae (12 видов), Naviculaceae (10) и Nitzschiaceae (9 видов). Господство двух первых семейств объясняется их высокой родовой насыщенностью и широким распространением видов. Преобладание семейства Nitzschiaceae и одноименного рода, вероятно, можно объяснить не только широким спектром адаптаций данной группы, но и достаточно высоким содержанием биогенов (вследствие возрастания антропогенной нагрузки на водоем).

В систематическом списке пеннатных диатомей значительно число родов, содержащих один–два вида. При небольшом видовом разнообразии они, тем не менее, играют существенную ценоэкологическую роль: *Asterionella*, *Tabellaria* и др.

Класс Centrophyceae в планктоне водохранилища представлен 8 видами, которые отно-

сятся к 3 родам и 2 семействам. Больше половины обнаруженных видов этого класса принадлежат семейству Stephanodiscaceae, из него выделяются виды *Stephanodiscus hantzschii* Grun. и *Cyclotella meneghiniana* Kütz. Первый вид является доминантом на протяжении всего зимнего периода и всех лет исследований. Видов рода *Aulacosira* всего 3, но именно эти представители семейства Aulacosiraceae создают основную численность фитопланктона водохранилища в период открытой воды, встречаясь в значительном количестве и в зимний период.

Второе место по видовому разнообразию занимают зеленые водоросли (Chlorophyta), принадлежащие к 4 классам, 9 семействам и 17 родам. Из них заметного разнообразия достигает класс Chlorococcophyceae – 28 видов, относящихся к 11 родам. Среди них по разнообразию выделяются роды *Scenedesmus* (7 видов) и *Oocystis* (4 вида). Класс Volvocophyceae представлен двумя видами *Pandorina morum* (Müll.) Vogt и *Eudorina elegans* Ehr., которые были выявлены в средней и нижней частях Новосибирского водохранилища. Представители класса Conjugatophyceae относятся к 2 семействам и 2 родам. Виды данного класса *Closterium peracerosum* Gay и *Xanthidium antilopaenum* (Bréb.) Kütz. крайне редки в зимнем фитопланктоне Новосибирского водохранилища. Класс Ulotrichophyceae представлен двумя видами *Ulothrix zonata* (Web. et Mohr.) Kütz. и *Stigeoclonium tenue* (Ag.) Kütz., которые отмечали в средней и нижней частях водоема.

Третье место по разнообразию занимают синезеленые водоросли (Cyanophyta) – 6 видов из 4 родов, 4 семейств, относящихся к 2 классам. Из класса Chroococcophyceae роды *Dactylococcopsis* и *Gloeocapsa* содержали по два вида. Необходимо отметить, что вид *Dactylococcopsis irregularis* G. M. Smith. находили во все годы наблюдений и по всему водохранили-

щу. Класс Hormogoniophyceae представлен двумя видами *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Bréb. и *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs. Из литературных источников известно, что данные виды, вызывающие в летне-осенний период "цветение" воды в Новосибирском водохранилище [7], в зимнее время встречались sporadически в средней и нижней частях водоема.

Динофитовых водорослей (Dinophyta) определено 2 вида из рода *Glenodinium*. Представленность видов данного отдела чрезвычайно мала как в Обском море, так и в реке, что ранее отмечал И. А. Киселев [23]. Это связано с гидрохимическими параметрами обской воды.

Отдел золотистых водорослей (Chrysophyta) в подледный период представлен классом Chrysomonadinophyceae с одним родом *Dinobryon* и одним видом *Dinobryon divergens* Imhof, который интенсивно вегетирует в весеннее время.

В табл. 2 представлен весь спектр семейств зимнего фитопланктона Обского моря. Семейства располагаются в порядке убывания числа представленных видов. Ведущими по числу видов являются семейства Coelastraceae (15 видов), Fragilariaceae (12), Naviculaceae (10), Nitzschiaceae (9), Oocystaceae (7), Stephanodiscaceae, Diatomaceae, Cymbellaceae (по 5) и Ankistrodesmaceae (4 вида). Эти девять ведущих семейств включают 71 % видов, выявленных в зимнее время в водохранилище. Одно- и двух-видовые семейства дают 20 % видового состава. К числу наиболее богатых родов относятся *Nitzschia* (8 видов), *Navicula* и *Scenedesmus* (по 7 видов), *Fragilaria* и *Synedra* (по 5 видов), *Diatoma*, *Cymbella*, *Oocystis* и *Ankistrodesmus* (по 4 вида), дающие вместе 47,5 % видового состава. Для форм из 8 родов не установлена видовая принадлежность. Это нитчатые водоросли, встреченные в вегетативном состоянии (*Cladophora*, *Zygnema*), и ряд других форм водорослей из отделов Cyanophyta, Bacillariophyta, Euglenophyta и Chlorophyta.

За период исследований Новосибирского водохранилища только 10 видов водорослей были общими для всех лет наблюдений. Из диатомовых: *Stephanodiscus hantzschii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria crotonensis* Kitt., *Asterionella formosa* Hass., из зеленых *Tetrastrum glabrum* (Roll) Ahlstr. et Tiff., *An-*

Т а б л и ц а 2
Состав семейств зимнего фитопланктона
Новосибирского водохранилища по числу видов

№	Семейство	Число видов	
		абсолютное	%
1	Coelastraceae	15	14,8
2	Fragilariaceae	12	11,9
3	Naviculaceae	10	9,9
4	Nitzschiaceae	9	8,9
5	Oocystaceae	7	6,9
6-8	Stephanodiscaceae	5	4,9
6-8	Diatomaceae	5	4,9
6-8	Cymbellaceae	5	4,9
9	Ankistrodesmaceae	4	3,9
10-12	Aulacosiraceae	3	3
10-12	Achnanthaceae	3	3
10-12	Surirellaceae	3	3
13-17	Hydrodictyaceae	2	2
13-17	Volvocaceae	2	2
13-17	Coccolobaceae	2	2
13-17	Gloeocapsaceae	2	2
13-17	Peridiniaceae	2	2
18-27	Gomphonemataceae	1	1
18-27	Tabellariaceae	1	1
18-27	Rhoicospheniaceae	1	1
18-27	Ulotrichaceae	1	1
18-27	Chaetophoraceae	1	1
18-27	Closteriaceae	1	1
18-27	Desmidiaceae	1	1
18-27	Anabaenaceae	1	1
18-27	Aphanizomenonaceae	1	1
18-27	Lepochromonadaceae	1	1

kistrodesmus arcuatus Korsch., *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chod., *S. intermedius* var. *bicaudatus* Hortob., из синезеленых *Dactylococcopsis irregularis* и *Glenodinium gymnodinium* Penard из динофитовых.

Следует отметить, что практически все обнаруженные в зимний период виды вегетируют и в период открытой воды. Нами выявлен ряд видов, ранее не встречавшихся в водохранилище и в реке Оби [15]: *Dactylococcopsis raphidioides* f. *pannonica* (Hortobagy) Hollerb., *D. raphidioides* f. *falciformis* Printz, *Tetrastrum staurogeniforme* var. *longispinum* G. M. Smith., *Fragilaria virescens* var. *oblongella* Grun., *Nitzschia aquaea* Wisl. et Poretzky, *N. heufleriana* var. *elongata* Pant.

Видовой состав в зимний период беден, но вегетация, хотя и слабая, происходила, о чем свидетельствует наличие в пробах водорослей с зелеными хроматофорами. Сколько-нибудь заметного подледного "цветения" воды в Новосибирском водохранилище за период исследования не отмечалось.

Число видов фитопланктона в зимний период в Новосибирском водохранилище

Год	Месяц					Всего
	XI	XII	I	II	III	
1991/92	–	27	15	14	4	55
1992/93	35	40	14	2	9	54
1996/97	–	13	9	4	0	17

П р и м е ч а н и е. Прочерк – материал не собирали, 0 – видов нет.

В разные годы наблюдений состав фитопланктона в качественном отношении был неодинаков. Наибольшим видовым разнообразием выделялся фитопланктон 1991/92 г. (табл. 3). Минимальное число видов во все годы исследований приходилось на февраль–март, когда наибольшие толщина льда и высота снежного покрова.

Таким образом, в подледный период в фитопланктоне Новосибирского водохранилища выявлен 101 вид водорослей из 5 отделов. Ведущее положение занимают диатомеи, преимущественно бентосные формы, вымываемые из донных альгоценозов. Виды, входящие в зимний планктон, вегетируют и в период открытой воды. Минимум развития водорослей во все годы отмечен в феврале–марте. Подавленное состояние фитопланктона связано с недостаточной освещенностью по причине большой толщины льда, значительной его толщины и высоты снежного покрова.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. С. Куксн, Материалы по изучению природы Новосибирского водохранилища, Новосибирск, 1961, 51–63.
2. М. С. Куксн, Г. Д. Левадная, Природа поймы р. Оби и ее хозяйственное освоение, 1963, 104–114.
3. М. С. Куксн, Водоросли и грибы Западной Сибири, ч. 1, вып. 8, Новосибирск, 1964, 13–18.
4. М. С. Куксн, Водоросли и грибы Западной Сибири, ч. 2, вып. 10, Новосибирск, 1965, 57–61.
5. М. С. Куксн, Фитопланктон Новосибирского водохранилища и его формирование, Автореф. дис. ... канд. биол. наук, Новосибирск, 1965.
6. М. С. Куксн, Г. Д. Левадная, Т. Г. Попова, Т. Л. Сафонова, Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока, ч. 2, Новосибирск, 1972, 44.
7. М. С. Куксн, Т. С. Чайковская, Комплексные исследования Новосибирского водохранилища, Тр. ЗапСибНИИ Госкомгидромета, 1985, вып. 70, 76–84.
8. Г. Д. Левадная, Водоросли и грибы Западной Сибири, ч. 1, вып. 8, Новосибирск, 1964, 35–42.
9. Г. Д. Левадная, Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока, ч. 1 (3), Новосибирск, 1972, 55–57.
10. Г. Д. Левадная, Там же, ч. 2 (4), 45–50.
11. Г. Д. Левадная, Биологический режим и рыбохозяйственное использование Новосибирского водохранилища. Новосибирск, 1976, 59–64.
12. Г. Д. Левадная, М. Г. Шушуева, Водоросли, грибы и лишайники юга Сибири, М., Наука, 1980, 113–122.
13. Ю. В. Науменко, *Сиб. экол. журн.*, 1994, 6, 575–580.
14. Ю. В. Науменко, Водоросли фитопланктона р. Оби, СО РАН ЦСБС, препринт, Новосибирск, 1995.
15. Ю. В. Науменко, Фитопланктон р. Оби. Автореф. дис. ... д-ра биол. наук, Новосибирск, 1996.
16. Т. Л. Сафонова, Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока, М., 1984, 108–117.
17. А. В. Солоневская, *Изв. СО АН СССР. Сер. биол.-мед. наук*, 1963, 8: 2, 79–81.
18. Т. С. Удилова, Водоросли и грибы Западной Сибири, ч. 2, вып. 10, Новосибирск, 1965, 35–44.
19. Т. С. Чайковская, Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока, ч.1(3), Новосибирск, 1970, 30–40.
20. Г. В. Кузьмин, Методика изучения биогеоценозов внутренних вод, Л., Наука, Ленингр. отд-ние, 1975, 73–87.
21. Н. Н. Воронихин, *Ботан. журн.*, 1950, 35: 6, 185–198.
22. И. А. Киселев, Водоросли и грибы Сибири и Дальнего Востока, ч.1(3), Новосибирск, 1970, 41–54.
23. Л. Р. Измestьева, В. Н. Паутова, Н. А. Заусаева, Гидробиологические исследования в Восточной Сибири, Иркутск, ИГУ, 1981, 41–50.
24. Г. М. Лаврентьева, Сб. науч. трудов НИИ оз. и реч. рыбного хозяйства, 1981, 162, 89–103.

Species Composition of Winter Phytoplankton of the Novosibirsk Reservoir

YU. V. NAUMENKO, N. S. NECHAEVA

Results of studying winter phytoplankton of the Novosibirsk reservoir are presented. At present, it is found to consist of 101 alga species belonging to 5 series. With respect to species diversity, two series Bacillariophyta – 58 species, and Chlorophyta – 34 species, are distinguished.