

УДК 574.583.51

**БАЗА ДАННЫХ «ФИТОПЛАНКТОН» И ДОПОЛНЕНИЕ
К СПИСКУ ВОДОРΟΣЛЕЙ ФИТОПЛАНКТОНА
КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

© 2010 А.Е. Халеев, В.Н. Паутова, О.Г. Горохова *

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти (Россия)

Поступила 12 марта 2008 г.

Рассмотрена структура базы данных «Фитопланктон», созданная для хранения, обработки и анализа информации о состоянии и пространственно-временной динамике фитопланктона Волги. На настоящее время в ней содержится 77065 записей. База реализована в ОС Windows XP на языке Access, объем составляет 20 Мбайт. Она включает результаты изучения видового состава фитопланктона Нижней Волги, других волжских водохранилищ и определения в многолетних исследованиях видового состава, численности и биомассы фитопланктона Куйбышевского водохранилища. Приведен список водорослей, дополняющих знания об альгофлоре планктона Куйбышевского водохранилища. Обсуждается частота встречаемости видов.

Ключевые слова: база данных, фитопланктон, Нижняя Волга, Куйбышевское водохранилище, водохранилища Волги.

**Haleev A.E., Pautova V.N., Gorokhova O.G. DATABASE
«PHYTOPLANKTON» AND ADDITION TO THE LIST OF SPECIES
PHYTOPLANKTON OF KUIBYSHEV RESERVOIR**

The structure of database "Phytoplankton" created for storage, treating and the analysis of the information on a state and space-time dynamics of phytoplankton Volga River is considered. For present time it contains 77065 records. The base is realized in OS Windows XP in language Access, the volume 20 Mb. It includes results of studying of species composition phytoplankton Bottom Volga, other Volga Reservoirs and date of long-term researches of number and a biomass phytoplankton from Kuibyshev Reservoir. The list of the species supplementing knowledge about phytoplankton Kuibyshev Reservoir is resulted. Frequency of occurrence of kinds (species) is discussed.

Key words: a database, phytoplankton, the Bottom Volga River, Kuibyshev Reservoir, reservoirs of Volga River.

Нижняя Волга протекает через Ульяновскую, Самарскую, Саратовскую, Волгоградскую и Астраханскую области. На основном протяжении ее течение зарегулировано плотинами ГЭС Куйбышевского, Саратовского и Волгоградского водохранилищ. Незарегулированное низовье представлено Волго-Ахтубинской поймой. (низовье Волги). Самое крупное водохранилище Волжского каскада – Куйбышевское. На основном своем протяжении Куйбышевское

* Халеев Александр Евгеньевич, младший научный сотрудник группы альгофлоры; Паутова Валентина Николаевна, кандидат биологических наук, заведующая той же группой; Горохова Ольга Геннадьевна, младший научный сотрудник.

водохранилище представляет собой цепочку крупных озеровидных расширений. В Саратовском и Волгоградском водохранилищах узкие участки реки также сменяются расширениями, но значительно менее крупными. Эти водохранилища напоминают медленно текущие реки с расширениями по участкам затопленной поймы. Волго-Ахтубинская пойма затапливается только во время прохождения весеннего паводка.

Исследования фитопланктона водохранилищ Нижней Волги начинались с образованием каждого из них. Списки водорослей частично были опубликованы и на основе материалов собственных многолетних исследований обобщены в монографиях Н.А. Герасимовой (1996) и «Экология фитопланктона...» (1989). Эти материалы легли в основу конспекта альгофлоры планктона Куйбышевского, Саратовского, Волгоградского водохранилищ и низовья Волги (Фитопланктон Нижней Волги..., 2003), позднее дополняемого (Паутова и др., 2005). При его составлении формировалась и таксономическая часть базы данных «Фитопланктон». В целях сравнения в нее были включены и данные определения видового состава фитопланктона других водохранилищ Волжского каскада (Охапкин, 1994; Охапкин и др., 1997; Экология фитопланктона..., 1999). В настоящее время в нее введены и материалы многолетних наблюдений (1957-1995 гг.) за динамикой видового состава, численности и биомассы водорослей в Куйбышевском водохранилище.

База данных «Фитопланктон» предназначена для хранения, обработки и анализа информации о состоянии и пространственно-временной динамике волжского фитопланктона. В настоящее время она состоит из четырех разделов:

- Таксономический состав фитопланктона водохранилищ Нижней Волги. Он включает название вида, разновидности, формы, известные синонимы, а также отдел, класс, порядок, семейство, род и источник информации, дополнительная информация.

- Таксономический состав фитопланктона водохранилищ Верхней, Средней и Нижней Волги: Ивановское, Угличское, Рыбинское, Горьковское, Чебоксарское, Куйбышевское, Саратовское, Волгоградское и низовье Волги.

- Динамика видового состава, численности и биомассы фитопланктона в Куйбышевском водохранилище, где представлены данные, собранные в ежемесячных экспедициях, проведенных с мая по октябрь 1957-1984 гг. на 19 постоянных станциях и до 50 эпизодических, на которых отборы проб проводились только в первые годы существования водохранилища.

- Станция 39в, где содержатся данные частых наблюдений за динамикой видового состава, численности и биомассы фитопланктона в Приплотинном плесе Куйбышевского водохранилища на пойменной ст. 39 в в 1989-1995 гг.

База данных состоит из блоков (см. рис 1). Каждый блок связан с другими по ключевым полям (подчеркнуты на рис. 1).

Всего в базе данных «Фитопланктон» на настоящее время содержится 77065 записей. В том числе: по разделу «Таксономический состав фитопланктона» 3372 записи, разделу «Динамика фитопланктона Куйбышевского водохранилища» - 60133, разделу «Станция 39 в» - 13560. База реализована в ОС Windows XP на языке Access. Её объём составляет 20 Мбайт.



Рис 1. Структура базы данных «Фитопланктон»

При анализе с использованием базы данных материалов многолетних наблюдений за динамикой численности и биомассы фитопланктона по всей акватории Куйбышевского водохранилища в 1957-1995 гг. были выявлены водоросли (табл.), которые отсутствуют в конспекте альгофлоры планктона Куйбышевского водохранилища (Фитопланктон Нижней Волги..., 2003; Паутова и др., 2005).

Как видно из таблицы, в их числе 58 видовых таксонов, 21 – внутривидовых и 11 - идентифицированных до рода (в сумме - 90). Из них *Anabaena constricta*, *Oscillatoria formosa*, *Synochromonas pallida*, *Nitzschia lanceolata f. minor*, *Pinnularia brevicostata*, *Characiopsis acuta*, *Characiopsis pinguis*, *Chlorocloster*

angulus, *Bumilleria* sp., *Heterococcus viridis*, *Strombomonas fluviatilis* var. *lanceolata*, *Phacus granum*, *Trachelomonas pulchra*, *Trachelomonas subverrucosa*, *Scenedesmus intermedius* var. *bicaudatus* и *Cosmarium variolatum* var. *cataractarum* ранее не встречались и в других водохранилищах Волги. Большинство видов отмечалось редко, 51 – единичными экземплярами Чаще - *Scenedesmus intermedius* var. *bicaudatus* – в 93 пробах, *Tetrastrum triangulare* – 38, *Scenedesmus ecorinis* – 28, *Scenedesmus lunatus* – 16, *Surirella brebissonii* – 13, *Coenocystis planctonica* и *Trachelomonas granulose* – 11 пробах.

Таблица

Дополнение к списку водорослей фитопланктона
Куйбышевского водохранилища

Название таксонов	Встречаемость, число проб	Численность, тыс.кл./л		Обнаружен в плёсах *
		min	max	
1	2	3	4	5
CYANOPHYTA				
Chroococcales				
<i>Coelosphaerium kuetzingianum</i> f. <i>aerugineum</i> (Lemm.) Elenk. et Woronich.	1	ед**.	-	НП
<i>Tetrapedia</i> sp.	8	0,001	6	ВП, ВК, УП, ЧЗ, ПП
Nostocales				
<i>Anabaena constricta</i> (Szaf.) Geitl.	2	30	588	ПП
<i>Anabaena scheremetievi</i> f. <i>macrosporooides</i> (Troitzk.) Elenk.	1	ед.	-	ТП
<i>Tolypothrix distorta</i> (Fl. Dan.) Kütz.	1	4,5	-	ВП
Oscillatoriales				
<i>Oscillatoria formosa</i> Bory	1	253,0	-	ПП
<i>Oscillatoria limnetica</i> f. <i>brevis</i> Nyg.	1	190,0	-	ВК
CHRYSOPHYTA				
Ochromonadales				
<i>Dinobryon proteus</i> Wisl.	1	ед.	-	ВК
<i>Mallomonas coronata</i> Boloch.	1	10,0	-	ВК
<i>Synochromonas pallida</i> Korsch.	6	2	56	ВП, КП, УЛ, НП
BACILLARIOPHYTA				
Araphales				
<i>Fragilaria inflata</i> (Heid.)	1	2	-	ЧЗ
Raphales				
<i>Achnanthes clevei</i> Grun.	1	ед.	-	ПП
<i>Achnanthes linearis</i> (W. Smith) Grun.	1	4,0	-	ПП
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Boy) Cl.	8	0,001	30	ВП, ВК, КП, ТП
<i>Cymbella minuta</i> Hilse ex Rabench.	1	0.001	-	ЧЗ
<i>Denticula</i> sp.	2	0,001	10	ВП
<i>Eunotia fallax</i> A. Cl.	1	5,0	-	ПП
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>capitata</i> O. Mull.	3	5	16	ВП, ВК, ПП

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
<i>Navicula cryptocephala</i> var. <i>exilis</i> (Kütz.) Grun.	1	ед.	-	НП
<i>Navicula lacustris</i> var. <i>paralella</i> Wisl. ex Kolbe	2	1,6	6,4	ВП
<i>Navicula minuscula</i> Grun.	2	3,2	24	БК, ПП
<i>Navicula placentula</i> f. <i>lanceolata</i> Grun.	7	4	48	ПП
<i>Navicula pupula</i> var. <i>elliptica</i> Hust.	1	4,0	-	ПП
<i>Navicula subtilissima</i> Cl.	1	12,0	-	ПП
<i>Navicula tuscula</i> f. <i>minor</i> Hust.	3	4	4	ПП
<i>Nitzschia dubia</i> W. Sm.	1	2,0	-	ЧЗ
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun.	3	10	20	БК, КП
<i>Nitzschia lanceolata</i> f. <i>minor</i> V.H.	1	50,0	-	БК
<i>Pinnularia brevicostata</i> Cleve	1	1,0	-	БК
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer et Lange – Bert.	13	4	32	ПП
XANTHOPHYTA				
Heterococcales				
<i>Botryochloris</i> sp.	1	0,001	-	КП
<i>Characiopsis acuta</i> (A. Br.) Borzi	1	10,0	-	ПП
<i>Characiopsis minima</i> Pasch.	1	ед.	-	УП
<i>Characiopsis pinguis</i> Ettl.	1	20,0	-	ВП
<i>Chlorocloster angulus</i> Pasch.	1	ед.	-	БК
Tribonematales				
<i>Bumilleria</i> sp.	3	0,001	30	УП, УП, ЧЗ
<i>Heterococcus viridis</i> Chodat	1	180,0	-	ПП
DINOPHYTA				
Peridinales				
<i>Peridiniopsis berolinense</i> (Lemm.) Bourrelly	2	0,001	10	ТП, ПП
EUGLENOPHYTA				
Euglenales				
<i>Euglena acus</i> var. <i>longissima</i> Defl.	1	ед.	-	ЧЗ
<i>Euglena caudata</i> var. <i>minor</i> Defl.	2	0,001	10	ВП, ЧЗ
<i>Euglena spathirhyncha</i> Skuja	1	10,0	-	ВП
<i>Phacus granum</i> Drez.	3	2	4	ВП, БК
<i>Phacus lismorensis</i> Playf.	1	1,0	-	ВП
<i>Phacus pseudonordstedtii</i> Pochm.	1	ед.	-	ПП
<i>Strombomonas fluviatilis</i> var. <i>lanceolata</i> (Playfair) Popova	1	12,0	-	БК
<i>Trachelomonas granulata</i> var. <i>poltavica</i> Swir.	1	ед.	-	УЛ
<i>Trachelomonas granulosa</i> Playf.	11	4,8	16	ТП, УП, УЛ, ЧЗ
<i>Trachelomonas lacustris</i> var. <i>ovalis</i> Drez.	1	ед.	-	ЧЗ
<i>Trachelomonas pulchra</i> Swirenko	1	ед.	-	ВП
<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>borealis</i> Saffon.	2	ед.	-	БК, УП

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
<i>Trachelomonas subverrucosa</i> Defl.	1	ед.	-	КП
CHLOROPHYTA				
Chlamydomonadales				
<i>Lobomonas ampla</i> Pascher	1	45,0	-	НП
Chlorococcales				
<i>Characiellopsis skuja</i> (Fott) Kom.	1	20	-	ВП
<i>Actinastrum aciculare</i> Playf.	4	4	16	ПП
<i>Coelastrum indicum</i> Turn.	1	75,0	-	ПП
<i>Coelastrum pulchrum</i> Schmidle	2	32	64	ТП, ПП
<i>Coenocystis planctonica</i> Korsch.	11	0,001	204	ВП, ТП, НП, ПП
<i>Kirchneriella diana</i> var. <i>major</i> (Korsch.) Comas	9	6	136	ПП
<i>Komarekia appendiculata</i> (Chod.) Fott	2	0,001	80	БК, КП
<i>Lagerheimia subsalsa</i> Lemm.	1	4,0	-	ПП
<i>Planktosphaeria gelatinosa</i> G.M. Smith	1	ед.	-	ВП
<i>Polyedriopsis spinulosa</i> (Schmidle) Schmidle	2	ед.	-	ВП
<i>Scenedesmus acuminatus</i> var. <i>tetradesmoides</i> G.M. Smith	2	0,001	40	ВП, КП
<i>Scenedesmus circumfusus</i> Hortob.	1	ед.	-	ВП
<i>Scenedesmus columnatus</i> Hortob.	1	64,0	-	ВП
<i>Scenedesmus ecornis</i> (Ehr.) Chod.	28	0,57	72	ВП, БК, УП, ТП, УЛ, ЧЗ, НП, ПП
<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> Hortob.	93	0,001	160	ВП, БК, КП, УП, ТП, УЛ, ЧЗ, НП, ПП
<i>Scenedesmus lunatus</i> (W. et G.S. West) Chod.	16	0,11	4	ВП, БК, ТП, УП, ЧЗ, НП
<i>Scenedesmus obtusus</i> var. <i>alternans</i> (Reinsch.) Comp.	1	ед.	-	УП
<i>Scenedesmus ovalternus</i> Chod.	2	0,001	40	УП, ПП
<i>Scenedesmus spicatus</i> W. et G.S. West	1	ед.	-	ЧЗ
<i>Schroederia nitzschoides</i> (G.S. West) Korsch.	1	0,1	-	ПП
<i>Siderocelis oblonga</i> (Naum.) Fott	1	16,0	-	ЧЗ
<i>Siderocelis sphaerica</i> Hind.	2	4	4	ПП
<i>Tetrastrum triangulare</i> (Chod.) Kom.	38	4	224	ПП
<i>Treubaria crassispina</i> G.M. Smith	1	8,0	-	ПП
Desmidiiales				
<i>Closterium kuetzingii</i> Breb.	2	0,2	0,4	ЧЗ
<i>Closterium striolatum</i> Ehrenb.	1	ед.	-	УП
<i>Cosmarium ornatum</i> Ralfs	2	1	2	ЧЗ
<i>Cosmarium subprotumidum</i> Nordst.	1	ед.	-	КП
<i>Cosmarium variolatum</i> var. <i>cataractarum</i> Raciborski	1	ед.	-	ПП
<i>Euastrum</i> sp.	2	0,001	1	ЧЗ
<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehr.) Näg.	1	ед.	-	УП
Ulotriconales				
<i>Elakatothrix pseudogelatinosa</i> Korsch.	3	0,001	20	ЧЗ, ПП

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
Gimanellopsis sp.	6	64	560	ВК, КП, УП, УЛ
Volvocales				
Polytoma sp.	1	10,0	-	УП
Tetrasporales				
Apiocystis sp.	1	10	-	ВП
Zygnematales				
Mougeotia sp.	145	0,001	792	ВП, ВК, КП, УП, УЛ, НП, ПП, ТП, ЧЗ
Spirogyra sp. sp.	3	4	30	ВП, ВК
CHAROPHYTA				
Charales				
Nitella sp.	2	30	140	ВП

* - обозначения плёсов: ВП – Волжский, ВК – Волго-камский, КП – Камский, ТП – Тетюшенский, УП – Ундорский, УЛ – Ульяновский, НП – Новодевиченский, ПП – Приплотинный, ЧЗ – Черемшанский залив. ** (ед.) - вид единично отмечался при качественном анализе проб.

Аналогичный характер имеет распределение по градиенту частоты встречаемости и водорослей, зарегистрированных в целом во время многолетних наблюдений за динамикой численности и биомассы фитопланктона по всей акватории Куйбышевского водохранилища в 1957-1995 гг. (рис. 2).

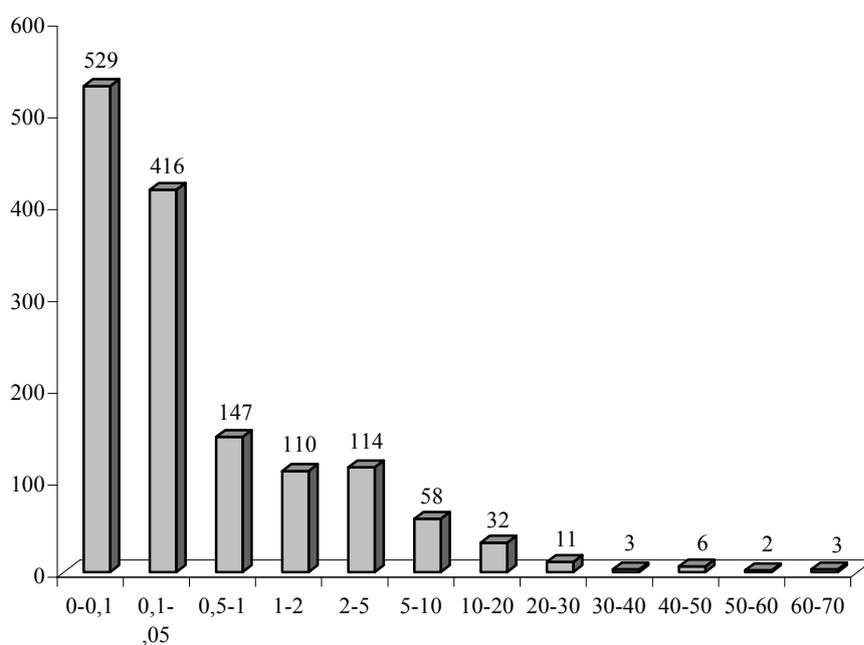


Рис.2. Распределение видов и внутривидовых таксонов водорослей в фитопланктоне Куйбышевского водохранилища по градиенту частоты встречаемости. Ось абсцисс – встречаемость в %, ось ординат – число видов. Цифры - число таксонов для каждой категории встречаемости.

В накопительном списке по данным, полученным 1957-1995 гг., наиболее высокой встречаемостью в Куйбышевском водохранилище выделяются: *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs – в 67,4% проб, *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Sim. – 66,3, *A. ambigua* (Grun.) Sim. – 63,6, *Skeletonema subsalsum* (Cleve-Euler) Bethge – 58,9, *Asterionella formosa* Hass. – 57,0, *Cyclotella kuetzingiana* Thw. – 48,4, *Microcystis aeruginosa* Kutz. emend. Elenk. – 46,8, *Stephanodiscus hantzschii* Grun. – 46,0, *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb.- 0,46, *Stephanodiscus binderaanus* (Kutz.) Krieg. – 43,0, *Aulacoseira islandica* (O. Mull.) Sim. – 41,9. Эти же виды составляют и группу ценозообразующих видов водорослей.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 07-04-00370.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Герасимова Н.А. Фитопланктон Саратовского водохранилища. Тольятти, 1996. 200 с.

Охупкин А.Г. Фитопланктон Чебоксарского водохранилища. Тольятти, 1994. 275 с. - **Охупкин А.Г., Микульчик И.А., Корнева Л.Г., Минеева Н.М.** Фитопланктон Горьковского водохранилища. Тольятти, 1997. 224 с.

Паутова В.Н., Тарасова Н.Г., Попченко И.И., Буркова Т.Н., Халеев А.Е. Количественные соотношения богатства и таксономической структуры альгофлоры планктона Куйбышевского, Саратовского и других водохранилищ Волжского каскада // Самарская Лука: Бюл. 2005. № 16. С. 161-169.

Фитопланктон Нижней Волги. Водоохранилища и низовье реки. СПб.: Наука, 2003. 232 с.

Экология фитопланктона Куйбышевского водохранилища. Л., 1989. 304 с. - **Экология фитопланктона Рыбинского водохранилища.** Тольятти, 1999. 264 с.