

© 2008 Т.Н. Буркова *

ФИТОПЛАНКТОН РЕКИ СОК (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

По данным наблюдений 1991 – 2007 г.г. в фитопланктоне р. Сок зарегистрировано 321 таксон водорослей рангом ниже рода. Наиболее разнообразны диатомовые водоросли. В фитопланктоне преобладают виды-космополиты, планктонные организмы, индифференты по отношению к солености воды и ее рН. Величина средней за вегетационный период биомассы фитопланктона характеризует состояние реки на верхнем и среднем ее участках как олиготрофное, на нижнем как мезотрофное.

Ключевые слова: альгофлора, фитопланктон, сапробность, виды-индикаторы.

Burkova T.N.

PHYTOPLANKTON OF THE RIVER SOK.

321 species, form and varieties of algae registered in the river Sokin result of study in 1991 – 2007 yeags. Diatom algaeas comprised the most part of species list. Most of detected species are cosmopolitic, planctonic, indifferent in relation to salinity and pH. Middle phytoplankton's biomass testily upper and middle parts of river as oligotrophic, lower part – as mezotrophic.

Keywords: algaeflora, phytoplankton, saprobity, indicator species.

Река Сок – левобережный приток первого порядка Саратовского водохранилища, длиной 375 км, общей площадью водосбора 11,87 тыс. км², средним уклоном 0,07%, средним многолетним расходом воды 38,4 м³/с, скоростью течения до 1,9 м/с. Преобладающая ширина русла – 15 – 20 м, наибольшая – 150 м в устье реки, в истоке – 0,5 м. Минимальные глубины (в местах отбора проб) – 0,3 – 1,1 м, максимальные – 2,5 – 3,4 м. Питание в течение года осуществляется за счет подземных вод (Зенин, 1965).

По химическому составу р. Сок относится к сульфатному классу кальциевой группы с повышенной минерализацией воды в летнее время. Величина рН изменяется от 7,1 до 9,3. Вода в пик половодья жесткая, в остальные сезоны года – очень жесткая (16,8 ммоль/л).

Антропогенная нагрузка складывается в основном за счет стоков, поступающих с поверхности водосбора, с сельскохозяйственных полей и животноводческих ферм. В верхнем течении реки организованных источников загрязнения нет. В среднем течении в районе г. Сергиевск река принимает недостаточно очищенные сточные воды предприятий «Сергиевскнефть», Серноводского мясокомбината и курорта Сергиевские

* Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти.

минеральные воды. Основные загрязняющие вещества: легкоокисляемые органические вещества, фенолы, нефтепродукты, сульфаты, соединения меди, средние концентрации которых находятся в пределах 2-3 ПДК, максимальные – 10 ПДК, а также хлорорганические пестициды (Зинченко, Головатюк, 2007). В водах приустьевой части реки отмечается влияние подпора водных масс Саратовского водохранилища и транзитного потока, уже принявшего на себя нагрузку с вышележащего участка.

Альгологические пробы на р. Сок отбирались с 1991 г. по 2007 г., но не всегда по всей длине. В июне 1991 г. отслеживался приустьевой участок реки, июль и сентябрь 1992 г. – район верхнего течения, июль 1998 г. – от истока до устья, август 1999 г. – наиболее загрязненный по гидрохимическим показателям отрезок реки в среднем ее течении, в 2007 г. – верхний, средний и нижний участки.

Методы отбора проб и обработки альгологических материалов, а также перечень руководств, использованных для определения видового состава водорослей, приведены ранее (Тарасова, 2007).

Фитопланктон р. Сок характеризуется высоким флористическим разнообразием. Всего встречено 321 таксон водорослей рангом ниже рода. Наиболее разнообразны диатомовые водоросли – 142 таксона, зеленые представлены 95 таксонами, эвгленовые и синезеленые – по 24, криптофитовые – 16, золотистые и динофитовые – по 9, желтозеленые – 2.

Таблица 1

Таксономическая структура фитопланктона р. Сок

Отдел	Число				Число таксонов		
	клас- сов	поряд- ков	се- мейств	родов	видо- вых	внутри- видовых	Всего
Cyanophyta	2	2	5	11	23	1	24
Chrysophyta	1	1	3	6	9	0	9
Bacillariophyta	2	5	16	27	116	26	142
Xanthophyta	1	1	1	1	2	0	2
Cryptophyta	1	1	1	3	16	0	16
Dinophyta	1	1	3	4	9	0	9
Euglenophyta	1	2	4	9	22	2	24
Chlorophyta	5	6	18	42	92	3	95
Итого	14	19	51	103	289	32	321

В целом альгофлора р. Сок сформирована 103 родами, 51 семейством, 19 порядками и 14 классами водорослей (табл. 1). Довольно низкие родовая и видовая насыщенности (родовой коэффициент – 2,8, видовой – 0,1), указывающие на незначительное участие внутривидовых таксонов в формировании таксономической структуры фитопланктона изучаемой реки, и высокая доля в его составе монотипичных видов (45%) свидетельствуют о жестких условиях существования данной экосистемы, испытывающей значительную антропогенную нагрузку (Охапкин, 1998).

Таксономически в альгофлоре планктона р. Сок наиболее разнообразны порядки Raphales (9 семейств, 16 родов, 92 таксона рангом ниже рода) и Chlorococcales (соответственно 11, 30 и 68). К ним относится 39,2% всех семейств, 44,7% родов и 49,8% видов, разновидностей и форм водорослей данного водотока. Одним семейством в альгофлоре планктона р. Сок представлены 6 порядков, одним родом – 3, одним видом – 2.

В спектре ведущих семейств и родов фитопланктона р. Сок максимальное число ранговых мест принадлежит Bacillariophyta и Chlorophyta, в меньшей степени – Euglenophyta. Ведущими по видовому разнообразию состава являются следующие семейства: Naviculaceae (30 таксонов рангом ниже рода), Nitzschiaceae (27), Scenedesmaceae (24) и Euglenaceae (21). Два первых ранговых места родового спектра занимают Nitzschia (27) и Navicula (25). Одним родом представлено 22 семейства альгофлоры планктона р. Сок, одним видом – 14. Родов представленных одним видом водорослей – 46.

Таблица 2

Число видов, разновидностей и форм водорослей разных экологических групп в фитопланктоне р. Сок

Отдел	Планктонные	Бентосные	Бентосно-планктонные	Литоральные	Эпибионты	Обитатели обрастаний
Cyanophyta	17	1	0	3	1	1
Chrysophyta	7	0	0	0	1	0
Bacillariophyta	33	43	1	40	0	23
Xanthophyta	1	0	0	1	0	0
Cryptophyta	9	1	3	3	0	0
Dinophyta	6	0	2	1	0	0
Euglenophyta	7	1	0	16	0	0
Chlorophyta	89	1	0	5	0	0
Итого	169	47	6	69	2	24

Комплекс планктонных организмов преобладает во всех отделах, кроме диатомовых и эвгленовых, экологический спектр которых формируют бентосные виды и формы, приуроченные к прибрежным, мелководным биотопам (табл. 2)

Основу фитопланктона р. Сок создают космополиты (88,8% таксонов с известными данными по географическому распространению), пресноводные формы (индифференты – 73,4), обитающие в нейтральных или слабощелочных водах (индифференты – 45,9%, алкалифилы + алкалибионты – 48,8%). По отношению к степени органического загрязнения водной толщи состав водорослей-индикаторов сапробности в планктоне р. Сок на 34,4% образован β-мезосапробами (табл. 3). Преобладают виды показатели III класса чистоты воды (61,6% всех

водорослей-индикаторов сапробности, отмеченных в р. Сок) – «вода умеренно загрязненная».

На фоне богатого таксономического разнообразия альгофлоры планктона р. Сок показатели количественного развития водорослей на протяжении всей реки невысоки, причем видов, достигающих значительного развития, не отмечается. Численность фитопланктона изменяется от 0,03 млн кл/л до 37,0 млн кл/л, биомасса – от 0,02 г/м³ до 7,9 г/м³, увеличиваясь от истока к устью.

Таблица 3

Эколого-географические характеристики фитопланктона р. Сок

Характеристика вида	Отделы							
	сине-зеленые	золотистые	диатомовые	желтозеленые	криптофитовые	динофитовые	эвгленовые	зеленые
Географическое распространение								
Космополитные	21	5	106	1	11	8	22	83
Североальпийские	0	0	11	0	1	0	0	2
Альпийские	0	0	1	0	0	0	0	0
Бореальные	1	1	12	0	1	0	0	0
Субтропические	1	0	0	0	0	0	0	0
Галобность								
Олигогалобы	1	1	11	1	2	1	0	10
Галофобы	0	0	8	0	0	0	0	3
Индифференты	20	4	84	1	6	6	17	72
Галофилы	2	0	23	0	2	0	1	3
Мезогалобы	0	0	6	0	1	1	0	0
Отношение к рН								
Ацидофилы+ацидобионты	0	1	3	0	3	1	2	0
Индифференты	1	1	33	1	6	4	11	24
Алкалифилы+алкалибионты	2	0	78	0	0	2	2	5

Общий список альгофлоры планктона р. Сок с указанием эколого – географических характеристик, отношения к солености и рН воды, зон и коэффициентов сапробности включает следующие виды, разновидности и формы водорослей:

Отдел CYANOPHYTA

Класс CHROOCOCCEAE

Порядок CHROOCOCCEALES

Семейство COCCOBACTREACEAE

Dactylococcopsis raphidioides Hansg. – П, б, Гл, о (1,2)

Rhabdoderma lineare Schmidle et Laut. emend. Hollerb. f. *spirale* (Wolosz.)

Hollerb. – П, ст, Ог, β

Семейство: MICROCYSTIDACEAE

Aphanothece clathrata W. et G.S. West – П, к, И, β (2,1)

Microcystis aeruginosa Kütz. emend Elenk. – П, к, И, Ал, β (2,0)

M. incerta Lemm. – П, к, И, β (2,2)

M. pulverea (Wood) Forti emend. Elenk. – П, к, И, о-α (1,8)

Семейство GLOEOCAPSACEAE

Gloeocapsa turgida (Kütz.) Hollerb. – Л, к, Гл, о (1,3)

Класс HORMOGONIOPHYCEAE

Порядок OSCILLATORIALES

Семейство OSCILLATORIACEAE

Lyngbya limnetica Lemm. – П, к, И, Ин, β-α (2,3)

Oscillatoria nitida Schkorb. – П

O. planctonica Wolosz. – П, к, И

O. rupicola Hansg. – О, к, И

O. simplicissima Gom. – П, к, И, о (1,0)

O. splendida Grew. – Л, к, И, α-β (2,6)

O. tenuis Ag. – П, к, И, β-ρ (2,9)

Phormidium foveolarum (Mont.) Gom. – Л, к, И, α (3,0)

P. frigidum F. E. Fritsch. – П, к, И

P. mucicola Hub.-Pestalozzi et Naum. – Э, к, И, о-β (1,5)

Romeria elegans (Wolosz.) Koczw. – П, к, И, β-о (1,6)

Семейство ANABAENACEAE

Anabaena constricta (Szaf.) Geitl. – к, И, ρ-α (3,8)

A. flos-aquae (Lyngb.) Bréb. – П, к, И, β (2,0)

A. scheremetievi Elenk. – П, к, И, Ал, β-о (1,7)

A. variabilis Kütz. – Б, к, И, β (2,0)

Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs. – П, к, И, β (2,2)

A. issatschenkoi (Ussatsch.) Pr.-Lavr. – П, к, И, β-о (1,6)

Отдел CHRYSOPHYTA

Класс CHRYSOPHYCEAE

Порядок CHROMULINADALES

Семейство CHRYSOCOCCACEAE

Kephyrion ovale (Lackey) Huber - Pestalozzi – П

Семейство DINOBYONACEAE

Dinobryon divergens Imhof – П, к, И, Ин, о-α (1,8)

Pseudokephyrion poculum Conrad – П, б

P. schilleri (Schiller) Conrad – П, к, Ог, о

Stylochrysalis parasitica Stein – Э, к, И

Семейство SYNURACEAE

Mallomonas elliptica (I. Kiss.) Conr. – П, к, И.

M. tonsurata Teiling – П, к, И, Ал, о-α (1,8)

Synura lapponica Skuja – П

Synura sp.

Отдел BACILLARIOPHYTA

Класс CENTROPHYCEAE

Порядок THALASSIOSIRALES

Семейство THALASSIOSIRACEAE

Skeletonema subsalsum (Cleve-Euler) Bethge – П, Гл, β - α

Thalassiosira guillardii Hasle – П

Thalassiosira sp.

Семейство STEPHANODISCACEAE

Cyclostephanos dubius (Fricke) Round – П, б, И, β

C. invisitatus (Hohn St Hei.) Ther., Stoerm. St Hak – П, к, И, Ал, о (1,2)

Cyclotella atomus Hust. – П, к, Гл, о

C. bodanica Grun. – П, с-а, И, Ин, о (1,2)

C. comensis Grun. – П, с-а, И, Ин, о (1,2)

C. meduanae Germ. – П

C. meneghiniana Kütz. – П, к, Гл, Ал, α - β (2,6)

C. pseudostelligera Hust. – П, к, β

C. radiosa (Grun.) Lemm. – П, к, И, Ал, о (1,2)

C. stelligera Cl. et Grun. – П, к, И, Ал, β -о (1,6)

Cyclotella sp.

Stephanodiscus agassizensis Hakansson et Kling – П, к, И, Ал, о- β

S. hantzschii Grun. – П, к, И, Ал, α - β (2,7)

S. makarovae Genkal – П

S. minutulus (Kütz.) Cl. et Moller – П, б, И, Ал, α

S. triporus Genkal et Kuzmin – П

Порядок MELOSIRALES

Семейство MELOSIRACEAE

Melosira undulata (Ehr.) Kütz. – Л, к, И, Ин

M. varians Ag. – П, к, Гл, Ал, о- α (1,85)

Семейство AULACOSIRACEAE

Aulacoseira ambigua (Grun.) Sim. – П, к, И, Ал, о- β (1,5)

A. granulata (Ehr.) Sim. – П, к, И, Ал, β - α (2,5)

A. islandica (O. Müll.) Sim. – П, с-а, И, Ин, о- β (1,5)

Порядок COSCINODISCALES

Семейство HEMIDISCACEAE

Actinocyclus normanii (Greg.) Hust. – П, Гл, Ал, α

Класс PENNATOPHYCEAE

Порядок ARAPHALES

Семейство FRAGILARIACEAE

Fragilaria capucina Desmaz. – П, к, И, Ал, β -о (1,6)

F. constricta Ehr. – Л, б, И, Ац, о

F. construens (Ehr.) Grun. – Л, к, И, Ал, β -о (1,6)

F. crotonensis Kitton – П, к, Гл, Ал, β -о (1,7)

F. leptostauron (Ehr.) Hust. var. *dubia* (Grun.) Hust. – Л, к, Гб, Ал

- F. leptostauron* var. *martyi* (Heribaud) Lange-Bertalot – Л
F. virescens Ralfs – Л, б, И, ИИ, о (1,0)
Synedra acus Kütz. var. *acus* – П, к, И, Ал, β-о (1,7)
S. acus var. *radians* (Kütz.) Hust. – П, к, И, Ал, о-β
S. amphicephala Kütz. – О, к, И, х
S. nana Meist. – Л, с-а, Гб, ИИ, о
S. rumpens Kütz. – П, к, И, β-о (1,6)
S. tabulata (Ag.) Kütz. – О, к, Мг, β-α (2,5)
S. tenera W. Smith – Л, с-а, Гб, Ац, о,
S. ulna (Nitzsch.) Ehr. var. *ulna* – Л, к, И, ИИ, β (2,0)
S. ulna var. *amphirhynchus* (Ehr.) Grun. – Л, к, И, Ал
S. ulna var. *danica* (Kütz.) van Heurck – П, к, И, Ал, β-о (1,7)
S. ulna var. *oxyrhynchus* (Kütz.) V. H. – Л, к, И

Семейство DIATOMACEAE

- Diatoma anceps* (Ehr.) Kirchn. – Б, с-а, Гб, Ал, о (1,2)
D. mesodon (Ehr.) Kütz. – Б, с-а, Гб, о (1,2)
D. tenuis Ag. – П, б, Гл, Ал, β-о (1,6)
D. vulgaris Bory var. *vulgaris* – Л, к, И, Ал, β (2,2)
D. vulgaris var. *breve* Grun. – Л, к, И, Ал, β
D. vulgaris var. *productum* Grun. – Л, к, И, Ал, β
D. vulgaris var. *ovale* (Fricke) Hust. – Л, к, И, Ал, β

Порядок RAPHALES

Семейство NAVICULACEAE

- Caloneis amphisbaena* (Bory.) Ehr. – Б, к, И, Ал, β-α (2,3)
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenh. var. *acuminatum* – Б, б, И, Ал, β (2,2)
G. acuminatum var. *gallicum* Grun. – Б, к, Гл
Navicula bacillum Ehr. – Л, к, Ог, Ал, о-β (1,5)
N. capitata Ehr. – Л, к, И, Ал, β-α (2,4)
N. capitataradiata Germain. – О, к, Гл, Ал, β (2,1)
N. cincta (Ehr.) Kütz. – Б, к, Гл, Ал, α-β (2,6)
N. crucicula (W. Sm.) Donk. – Л, к, Мг, ИИ
N. cryptocephala var. *cryptocephala* Kütz. – Б, к, И, Ал, β-α (2,5)
N. cryptocephala var. *lata* Poretzky et Anissim. – Б, к, И
N. elginensis (Greg.) Ralfs – Б, к, Ог, о-β (1,4)
N. exigua (Greg.) Grun. – Б, к, И, Ал, о-β (1,4)
N. gastrum (Ehr.) Kütz. – Б, к, И, ИИ, о-β (1,5)
N. laevissima Kütz. – Б, к, И, ИИ
N. laterostrata Hust. – Б, к, И, Ал
N. menisculus Schum. – Б, к, Гл, Ал, β (2,1)
N. microcephala Grun. – Б, к, И, о
N. minuscula Grun. – Б, к, Гл, Ал, β-α
N. peregrina (Ehr.) Kütz. – Б, к, Мг, Ал, о
N. protracta (Grun.) Cl. – П, к, Гл, ИИ, β
N. pseudanglica Lange-Bertalot – Б, к, И, Ал, β
N. pupula Kütz. var. *elliptica* Hust. – Б, к, Гл, ИИ

- N. radiosa* Kütz. – Б, к, И, ИИ, β (2,0)
N. rhynchocephala Kütz. var. *rhynchocephala* – Л, к, И, Ал, α–β (2,7)
N. rhynchocephala var. *omica* Gorjasch – Л
N. slesvicensis Grun. – Л, Гл, Ал, β
N. tripunctata (O. F. Müll.) Bory – Б, к, И, Ал, β-о (1,7)
N. veneta Kütz. – Б, к, Гл, Ал, α (2,8)
Neidium productum (W. Smith) Cl. – Б, к, И, Ал, о–β (1,5)
Pinnularia viridis (Nitzsch.) Ehr. – Б, к, Ог, ИИ, β-о (1,7)
Семейство АСННАНТАСЕАЕ
Achnanthes jentzschii (Grun.) Schulz – Б, б, И
A. lanceolata (Bréb.) Grun. var. *lanceolata* – О, к, И, Ал, β (2,0)
A. lanceolata var. *rostrata* (Ostr.) Hust. – О, к, И, Ал, α
A. minutissima Kütz. – О, к, И, ИИ, β (2,0)
Cocconeis placentula Ehr. – О, к, Ог, ИИ, β-о (1,6)
Семейство ЕУНОТИАСЕАЕ
Eunotia monodon Ehr. – Л, к, Гб, Ал, о (1,0)
Семейство РХОИКОСПХЕНИАСЕАЕ
Rhoicosphaenia abbreviata (Ag.) Lange-Bertalot – О, к, Гл, Ал, β (2,0)
Семейство СУМБЕЛЛАСЕАЕ
Amphora ovalis (Kütz.) Kütz. – Б, к, Ог, Ал, β-о (1,7)
A. veneta Kütz. – Б, к, И, ИИ
Cymbella affinis Kütz. – О, к, Ог, ИИ, β-о (1,6)
C. elginensis Krammer – О, к, И, Ал
C. naviculiformis Auersw. – О, б, И, ИИ, о (1,1)
C. prostrata (Berk.) Cl. – О-Б, к, И, Ал, о-α (1,8)
Семейство ГОМФОНЕМАСЕАЕ
Gomphonema acuminatum Ehr. var. *acuminatum* – О, к, И, Ал, β-о (1,7)
G. acuminatum var. *trigonocephalum* (Ehr.) Grun. – О, к, И, Ал, β
G. angustatum Kütz. var. *lineare* Hust. – О, к, И, Ал
G. angustatum var. *productum* Grun. – О, к, И, Ал, β-α (2,4)
G. intricatum Kütz. var. *pumilum* Grun. – О, к, ИИ, о (1,2)
G. olivaceum (Horn.) Bréb. – Б, к, И, Ал, β (2,0)
G. parvulum (Kütz.) Kütz. var. *parvulum* – О, к, И, ИИ, β (2,1)
G. parvulum var. *lagenula* (Kütz.) Frenguelli – О, с-а, И, ИИ
G. tergestinum Fricke – О, б, И, Ал, β (2,2)
G. ventricosum Greg. – О, с-а, И, ИИ, о (1,0)
Семейство ЕПИТЕМИАСЕАЕ
Epithemia adnata (Kütz.) Bréb. – О, к, И, Ал, о-β (1,5)
E. turgida (Ehr.) Kütz. – Л, к, Гл, Ал, β-о (1,6)
Семейство НИЦЗШИАСЕАЕ
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Sm. – П, к, И, Ал, β-α (2,4)
N. amphibia Grun. – Б, к, И, Ал, β-α
N. capitellata Hust. – Б, б, И, Ал, α-ρ
N. closterium (Ehr.) W. Smith – П, к, Гл
N. constricta (Kütz.) Ralfs – Л, к, Гл, Ал, β-α (2,5)

- N. fonticola* Grun. – Л, к, И, Ал, о-β (1,5)
N. frustulum (Kütz.) Grun. – Б, к, Гл, Ал, β (2,0)
N. gracilis Hantzsch. var. *gracilis* – Л, к, И, ИИ, β-о (1,6)
N. gracilis var. *capitata* Wisl. et Poretzky – Л, к, И, о
N. gracilis var. *minor* Skabitsch. – О, Ог
N. hantzschi Rabenh. – Б, с-а, И, Ал, о (1,2)
N. heufleriana Grun. – Б, к, И, Ал, о (1,2)
N. homburgi Lange-Bertalot - Л, с-а, Гб, о
N. hungarica Grun. – Л, к, Мг, Ал, α-β (2,6)
N. intermedia Hantzsch – Л, к, И, ИИ, α-β
N. levidensis (W. Smith) Grun. – Б, к, Мг, Ал, α
N. linearis W. Smith var. *linearis* – Б, к, И, Ал, о-β (1,5)
N. linearis var. *tenuis* (W. Smith) Grun. – Б, к, Ог, ИИ, β
N. palea (Kütz.) W. Smith var. *palea* – Л, к, И, Ал, α-β (2,7)
N. palea var. *capitata* Wisl. et Poretzky – Б, к, И, ИИ, β
N. palea var. *debilis* (Kütz.) Grun. – Б, а, Гб, ИИ, о
N. paleacea Grun. – Б-П, к, И, Ал, α-β (2,6)
N. pusilla Grun. – Л, к, Ог, ИИ, β
N. sigma (Kütz.) W. Sm. – Л, к, Мг, Ал, α
N. sublinearis Hust. – Б, б, И, ИИ, о-β
N. tryblionella Hantzsch. – Б, к, Гл, Ал, β-α (2,4)
N. vermicularis (Kütz.) Hantzsch. – П, к, И, Ал, β (2,0)

Семейство SURIRELLACEAE

- Cymatopleura elliptica* (Bréb.) W. Smith – Л, к, И, Ал, о-α (1,8)
C. solea (Bréb.) W. Smith – Л, к, И, Ал, β (2,2)
Surirella angustata Kütz. – Б, к, И, Ал, β-о (1,7)
S. biseriata Bréb. f. *amphioxys* (W. Sm.) Hust. – Л, к, И
S. brebissonii Krammer et Lange - Bertalot var. *kuetzingii* Krammer et Lange-
 Bertalot – Л, к, Ог, Ал, β (2,0)
S. crumena Bréb. – Л, к, Ог, о-α (1,9)
S. linearis W. Smith – Л, к, И, ИИ, о-β (1,5)
S. minuta Bréb. – Л, к, Гл, Ал, α
S. splendida (Ehr.) Kütz. – Б, к, И, ИИ, β-о (1,7)
S. turgida W. Sm. var. *marginata* Pant. – Б, б, И, ИИ

Отдел ХАНТОРPHYTA

Класс HETEROCOCCOPHYCEAE

Порядок HETEROCOCCALES

Семейство CENTRITRACTACEAE

- Centritractus belonophorus* Lemm. – П, к, Ог, ИИ, о-β (1,4)
C. capillifer Pasch. – Л, к, И

Отдел CRYPTOPHYTA

Класс CRYPTOMONADOPHYCEAE

Порядок CRYPTOMONADALES

Семейство CRYPTOMONADACEAE

- Chroomonas acuta* Uterm. – П, к, И, β (2,3)
C. coerulea (Geitl.) Skuja – П, к
C. longicauda Korsch. – П, к
C. minima Czosn. – Л, Ац
C. pulex Pasch. – П, к, β (2,0)
Cryptomonas borealis Skuja – П, к, И, Ац
C. caudata Schiller – П, к, И
C. curvata Ehr. – Б-П, к, Ог, ИИ, о-α (1,8)
C. erosa Ehr. – Б-П, к, Гл, ИИ, β (2,3)
C. gracilis Skuja – Л, к, Ог, Ац, о-β (1,4)
C. marssonii Skuja – П, к, И, ИИ, β-о (1,7)
C. ovata Ehr. – Б-П, к, И, ИИ, β-α (2,4)
C. reflexa (Marsson) Skuja – Б, б, Гл, ИИ, β-о (1,6)
C. salina Wisl. – Л, Мг
C. spinifera Ettl – П
Rhodomonas lens Pasch. et Ruttn. – П, с-а, И, ИИ, о-β (1,5)

Отдел DINOPHYTA

Класс DINOPHYCEAE

Порядок PERIDINIALES

Семейство GYMNODINIACEAE

Amphidinium rostratum Prosch. – Л, Мг

Семейство GLENODINIOPSISACEAE

Glenodinium borgei (Lemm.) Schiller – П, к, И

Семейство PERIDINIACEAE

- Peridiniopsis oculatum* (Stein) Bourrelly – П, к, И, ИИ
P. penardiforme (Lind.) Bourrelly – П, к, И, ИИ, о-β (1,4)
P. penardii (Lemm.) Bourrelly – П, к, И, ИИ, о-β (1,4)
P. polonicum (Wolosz.) Bourrelly – Б-П, к, И, Ал, о-β (1,5)
P. quadridens (Stein) Bourrelly – П, к, Ог, Ал
Peridinium cinctum (O. F. M.) Ehr. – П, к, И, ИИ, β-о (1,6)
P. umbonatum Stein – Б-П, к, Ац, о-β (1,4)

Отдел EUGLENOPHYTA

Класс EUGLENOPHYCEAE

Порядок EUGLENALES

Семейство EUGLENACEAE

- Astasia klebsii* Lemm. – Л, к, И, ИИ, α (3,1)
Euglena anabaena Mainx – Л, о-α (1,9)
E. caudata Hubner – Л, к, α (3,1)
E. gracilis Klebs – Л, к, И, о (1,3)
E. limnophila Lemm. var. *limnophila* – Л, к, ИИ, о-β (1,5)
E. limnophila var. *swirenkoi* (Arnoldi) Popova – Л, к, И
E. pascheri Swir. – Л, к, ИИ

E. pisciformis Klebs – Л, к, И, ИИ, β-ρ (2,8)
E. proxima Dang. – П, к, И, Ац, α (3,3)
E. viridis Ehr. – Л, к, И, Ал, α-ρ (3,4)
Lepocynclis glabra Drež. - П
L. ovum (Ehr.) Lemm. – Л, к, И, ИИ, α-β (2,7)
Phacus agilis Skuja – Л, к, β (2,2)
P. pleuronectes (Ehr.) Duj. var. *prunoideus* (Roll) Popova – Л, к, И, ИИ
P. skujae Skv. – Л, к, И, ИИ, о-β (1,5)
P. splendens Pochm. – Л, к, И, ИИ
Strombomonas acuminata (Schmarda) Defl. – П, к, Гл, β (2,0)
S. fluviatilis (Lemm.) Defl. – П, к, И, ИИ, β (2,0)
Trachelomonas hispida (Perty) emend. Defl. – П, к, И, ИИ, β (2,0)
T. planctonica Swir. – П, к, И, Ал, о-α (1,9)
T. verrucosa Stokes – Л, к, И, ИИ, о-α (1,8)

Семейство MENOIDIACEAE

Menoidium tortuosum (Stokis) Popova – Б, к, И, Ац

Порядок PERANEMATALES

Семейство PERANEMATACEAE

Heteronema acus (Ehr.) Stein. – Л, к, И

Семейство PETALOMONADACEAE

Petalomonas mediocanellata Stein. – П, к, И

Отдел CHLOROPHYTA

Класс PRASINOPHYCEAE

Порядок TETRASELMIDALES

Семейство TETRASELMIDACEAE

Tetraselmis arnoldii (Pr. - Lavr.) Norris et al. – П, к, Гл

Класс CHLOROPHYCEAE

Порядок CHLOROCOCCALES

Семейство PALMELLACEAE

Planctococcus sphaerocystiformis Korsch. – П, к, Гб

Sphaerocystis planctonica (Korsch.) Bourrelly – П, к, И, о (1,3)

Семейство CHARACIACEAE

Ankyra judayi (G.M. Smith) Fott – П, к, И, β (2,1)

Schroederia setigera (Schrod.) Lemm. – П, к, И, о-α (1,9)

Семейство TREUBARIACEAE

Treubaria triappendiculata Vern. – П, к, И

Семейство HYDRODICTYACEAE

Pediastrum duplex Meyen – П, к, И, ИИ, β (2,2)

Семейство MICRACTINIACEAE

Golenkiniopsis parvula (Voronich.) Korsch. – П, к, И

Micractinium pusillum Fres. – П, к, Ог, β (2,0)

Семейство BOTRYOCOCCACEAE

Dactylosphaerium jurisii Hind. – П, к, И, Ал, α

Dictyosphaerium anomalum Korsch. – П, к, И, β (2,0)

D. pulchellum Wood – П, к, Ог, ИИ, β-о (1,7)

D. subsolitarium von Goor – П, к, И

D. tetrachotomum Printz – П, к, И, β (2,0)

Семейство RADIOCOCCACEAE

Coenochloris pyrenoidosa Korsch. – П

Eutetramorum polycoccus (Korsch.) Kom. – П, к, И

Семейство OOCYSTACEAE

Lagerheimia genevensis (Chod.) Chod. – П, к, И, β (2,2)

L. wratislaviensis Schrod. – П, к, И, β (2,2)

Nephrochlamys. rotunda Korsch. – П, И, о-β (1,5)

N. subsolitaria (G. S. West) Korsch. – П, к, И, о-β (1,5)

Oocystis borgei Snow – П, к, И, ИИ, β-о (1,7)

O. parva W. et G.S. West – П, к, И, β (2,3)

O. lacustris Chod. – П, к, Ог, β-о (1,6)

O. submarina Lagerh. – П, к, Гл

Семейство CHLORELLACEAE

Chlorella vulgaris Beij. – П, к, Гл, ИИ, α (3,1)

Closteriopsis acicularis (G. M. Sm.) Belcher et Swale – П, к, И, Ал

Kirchneriella cornuta Korsch. – П, Ог

K. danubiana Hind. – П

K. lunaris (Kirchn.) Moeb. – П, к, И, β (2,2)

Monoraphidium arcuatum (Korsch.) Hind. – П, к, И, β (2,1)

M. circinale (Nyg.) Nyg. – П, И, Ал

M. contortum (Thur.) Kom.- Legn. – П, к, И, β (2,2)

M. griffithii (Berk.) Kom.- Legn. – П, к, И, β (2,3)

M. irregulare (G.M. Smith) Kom.- Legn. – П, к, И, ИИ

M. minutum (Näg.) Kom.- Legn. – П, к, И, Ал, β-α (2,5)

Raphidocelis sigmoidea Hind. – П, к, И

R. subcapitata (Korsch.) Nyg. et. al. – П, к, И

Siderocelis ornata (Fott) Fott – Л, к, И, β (2,2)

Tetraedron caudatum (Corda) Hansg. – П, к, И, ИИ, β (2,0)

T. incus (Teil.) G.M.Smith – П, к, И, Ал, β (2,0)

T. minimum (A. Br.) Hansg. – П, к, И, β (2,1)

T. triangulare Korsch. – П, к, И, β (2,0)

Семейство COELASTRACEAE

Actinastrum hantzschii Lagerh. – П, к, И, β (2,0)

Coelastrum microporum Näg. in A. Br. – П, к, И, ИИ, β (2,1)

C. sphaericum Näg. – П, к, И, ИИ, о (1,3)

Семейство SCENEDESMACEAE

Coronastrum lunatum Thomps. – П, к, И

Crucigenia fenestrata (Schmidle) Schmidle – П, к, И, β (2,1)

C. tetrapedia (Kirchn.) W. et G.S. West – П, к, И, ИИ, β (2,1)

Crucigeniella apiculata (Lemm.) Kom. – П, к, И, β (2,3)

C. rectangularis (Näg.) Kom. – П, β-α (2,4)

Didymocystis inconspicua Korsch. – П, к, И, β (2,2)

- D. inermis* (Fott) Fott – П, к, И, о-β (1,5)
D. planctonica Korsch. – П, к, И, β (2,1)
Scenedesmus acuminatus (Lagerh.) Chod. var. *acuminatus* – П, к, И, ИН, β (2,2)
S. acuminatus var. *minor* G.M. Smith – П, к, И
S. armatus Chod. – П, к, И, β (2,0)
S. circumfusus Hortob. – П, к, И
S. ellipsoideus Chod. – П, с-а, И, β-о (1,7)
S. intermedius Chod. var. *intermedius* – П, к, И, ИН
S. intermedius var. *balatonicus* Hortob. – П, к, И, ИН, β (2,0)
S. longispina Chod. – П, к, Ог, ИН
S. opoliensis P. Richt. – П, к, Ог, ИН, β (2,2)
S. protuberans Fritsch – П, к, И, ИН
S. quadricauda (Turp.) Bréb. – П, к, Ог, ИН, β (2,1)
S. sempervirens Chod. – П, к, И, ИН, о-α (1,9)
S. spinosus Chod. – П, к, И, β
Tetrastrum elegans Playf. – П, к, И, о-β (1,5)
T. glabrum (Roll) Ahlstr. et Tiff. – П, к, И, ИН, о-α (1,9)
T. staurogeniaeforme (Schröd.) Lemm. – П, к, И, β (2,2)

Класс CHLAMYDOPHYCEAE

Порядок CHLAMYDOMONADALES

Семейство CHLAMYDOMONADACEAE

- Carteria klebsii* (Dang.) France – П, к, И, β (2,0)
C. multifilis (Fres.) Dill – П, к, И, β-α (2,5)
Chlamydomonas asymmetrica Korsch. – П, И
C. debaryana Gorosch. var. *atactogama* (Korsch.) Gerloff – П
C. globosa Snow – П, к, Ог, ИН, о-α (1,9)
C. gloeogama Korsch. – Б, к, И
C. incerta Pasch. – Л, с-а, И, ρ (4,0)
C. monadina Stein – П, к, И, β-α (2,4)
C. proboscigera (Korsch.) Pasch. – П, β (2,2)
C. reinhardtii Dang. – П, к, Ог, ИН, α (3,1)
C. simplex Pasch. – П, к, И, β-ρ (2,8)
C. speciosa Korsch. – П
Gloeomonas mucosa (Korsch.) Ettl – П, к, Гб, ИН

Семейство PHACOTACEAE

- Phacotus coccifer* Korsch. – П, к, И, ИН
P. lenticularis Ehr. – П, к, И, β (2,0)
P. pallidus Korsch. – П
Pteromonas aculeata Lemm. – П, к, И, β (2,1)
P. torta Korsch. – П, к, И

Порядок VOLVOCALES

Семейство VOLVOCACEAE

- Eudorina elegans* Ehr. – П, к, И, β (2,2)
Pandorina morum (Müll.) Vory – П, к, И, β (2,1)

Класс ULOTRICHOPHYCEAE

Порядок ULOTRICHALES

Семейство ULOTRICHACEAE

Elakatothrix genevensis (Reverd.) Hind. – Л, к, Ог, Ин, о-α (1,8)

Koliella longiseta (Vischer) Hind. – П, к, И, β (2,1)

Класс CONJUGATOPHYCEAE

Порядок DESMIDIALES

Семейство CLOSTERIACEAE

Closterium acutum (Lyngb.) Bréb. var. *variabile* (Lemm.) W. Krieg – Л, к, И, Ин, β (2,3)

C. lunula (Müll.) Nitzsch. – П, к, Гб, о (1,3)

C. selenastroides Roll – П, к, И

Семейство DESMIDIACEAE

Cosmarium phaceolus Bréb. – Л, к, И

Обозначения: М е с т о о б и т а н и е: П – планктонный, О – обитатель обрастаний, Б – бентосный, Л – литоральный, Э – эпибионтный, Б-П – бентосно-планктонный. Р а с п р о с т р а н е н и е: к – космополит, с-а – северо-альпийский, а – альпийский, б – бореальный, ст – субтропический. Г а л о б н о с т ь: Мг – мезогалоб, Ог – олигогалоб, Гб – галлофоб, И – индифферент, Гл – галлофил. О т н о ш е н и е к рН: Ал – алкаифил + алкалибионт, Ин – индифферент, Ац – ацидофил+ацидобионт. С а п р о б н о с т ь: х – ксеносапроб, о – олигосапроб, о-β – олиго-бетамезосапроб, β-о – бета-олигосапроб, о-α - олиго-альфамезосапроб, β – бетамезосапроб, β-α - бета-альфамезосапроб, α-β – альфа-бетамезосапроб, β-р - бета-полисапроб, α - альфамезосапроб, α-р - альфа-полисапроб, р-α - полиальфамезосапроб, р - полисапроб.

Видовое разнообразие водорослей р. Сок по всей ее длине остается почти постоянным (табл. 4), таксономический же состав фитопланктона верхнего, среднего и нижнего участков реки не одинаков. От истока к устью уменьшается видовое разнообразие Bacillariophyta, оставаясь при этом относительно высоким, и Chrysophyta, увеличивается – Chlorophyta, Cyanophyta и Dinophyta.

Фитопланктон верхней части р. Сок – это комплекс диатомовых водорослей, преимущественно представителей пеннатных форм из родов *Fragilaria*, *Synedra*, *Diatoma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Surirella*. Виды родов *Symbella* и *Epithemia* отмечаются только на этом участке реки. Во второй половине лета наряду с диатомовыми присутствуют и сине-зеленые водоросли: *Microcystis aeruginosa*, *M. incerta*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Aphanothece clathrata*, *Oscillatoria tenuis*.

Основу альгоценоза среднего участка р. Сок составляют диатомовые и зеленые водоросли, приустьевого – диатомовые, зеленые и синезеленые с заметным участием криптофитовых. Изменяется и таксономический состав Bacillariophyta, который на 55% - 92% состоит из представителей класса

Centricae – это *Skeletonema subsalsum* и виды родов *Stephanodiscus* и *Cyclotella*. Из диатомовых же часто встречаются *Navicula exigua*, *Nitzschia palea*, *N. palea* var. *capitata*, *Synedra acus* var. *radians*. Из зеленых водорослей в значительных количествах обнаруживаются *Coelastrum microporum*, *Raphydocelis sigmoidea*, *Pandorina morum*, виды рода *Dictyosphaerium*, из синезеленых – *Phormidium foveolarum*, *Anabaena variabilis*, *Aphanizomenon flos-aquae*, виды рода *Oscillatoria*, из криптофитовых – *Cryptomonas caudata* и *Chroomonas acuta*.

Таблица 4

Таксономический состав фитопланктона различных участков р. Сок

Отделы	Верховье	Средняя часть	Низовье
Суанопхита	9	11	15
Хрисопхита	5	4	1
Василариопхита	105	76	67
Хантопхита	0	1	1
Криптофита	10	13	10
Динафита	1	7	6
Еугленопхита	11	11	6
Хлорофита	41	60	71
Всего	182	183	177

По величине средней за вегетационный период биомассы фитопланктона состояние реки изменяется от олиготрофного на верхнем (0,6 г/м³) и среднем (0,64 г/м³) ее участках до мезотрофного – на нижнем (1,46 г/м³) или «вода вполне чистая» и «вода достаточно чистая» соответственно (Оксиук и др., 1993).

Средние значения индексов видового разнообразия Шеннона относительно высокие и увеличиваются от истока к устью, изменяясь от 2,76 до 4,61, что соответствует олиготрофному типу водоемов (Методы ..., 1989).

Таким образом, особенностью развития фитопланктона р. Сок является лидирующее по всем показателям положение диатомовых водорослей на всех ее участках, но состав диатомовой флоры по всей длине реки не остается неизменным. На верхнем участке преобладают пеннатные формы (до 100% видового состава, численности и биомассы). В среднем и нижнем течении реки на 55% - 92% диатомовые водоросли представлены центрическими формами, преимущественно, мелкоклеточными видами родов *Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Skeletonema*, *Thalassiosira* – типичный состав массовых видов фитопланктона эвтрофированных речных и озерных экосистем в условиях избытка биогенных элементов (Охалкин, Генкал, 2001), но показатели их количественного развития невелики.

По комплексу показателей фитопланктона, характеризующих качество воды, р. Сок на всем ее протяжении соответствует мезосапробной

зоне, на верхнем и среднем участках олиготрофному типу водоемов, на нижнем – мезотрофному, что указывает на относительно благополучное ее состояние.

Автор благодарит С. И. Генкала за идентификацию и уточнение видовой принадлежности мелкоклеточных диатомовых водорослей класса *Centrophyceae*.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Зенин А.А. Гидрохимия Волги и ее водохранилищ. Л.: Гидрометеиздат, 1965. 259 с.
– **Зинченко Т.Д., Головотюк Л.В.** Реки. Водотоки и водоемы Самарской области: общая характеристика. // Голубая Книга Самарской области: редкие и охраняемые гидробиоценозы. Самара, 2007. С. 22-29.

Методы биоиндикации и биотестирования природных вод. Вып. 2. Ростов-на-Дону, 1989. 277 с.

Оксинок О.П., Жукинский В.Н., Багринский Л.П., Линник П.Н., Кузьменко М.И., Кленус В.Г. Комплексная экологическая классификация поверхностных вод суши. // Гидробиологический журнал. Т. 29, № 4. 1993. С. 62-76.

Охапкин А.Г. Видовой состав фитопланктона как показатель условий существования в водотоках разного типа. // Ботан. журн. Т. 83. № 9. 1998. С. 1-13. –
Охапкин А.Г., Генкал С.И. Экология массовых видов диатомовых водорослей планктона водотоков бассейна Средней Волги: виды родов *Aulacosira* Thw., *Melosira* Ag., *Cyclotella* Kütz., *Cyclostephanos* Round., *Skeletonema* Grev., пеннатные диатомеи. // Биол. внутр. вод. № 1, 2001. С. 27-35.

Тарасова Н.Г. Фитопланктон Верхнего пруда Ботанического сада: таксономический состав и эколого-географическая характеристика. // Самарская Лука: Бюл. Т. 16. № 1-2 (19-20). 2007. С. 156-166.

Поступила в редакцию
10 февраля 2007 г.