

ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА АЛЬГОФЛОРЫ ПЛАНКТОНА РЕКИ БЕЗЕНЧУК (БАССЕЙН САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

© 2024 О.Г. Горохова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти (Россия)

Поступила 25.05.2024

Аннотация. Рассмотрена таксономическая структура альгофлоры планктона малой реки Безенчук. Определено 240 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 8 отделов, преобладают Chlorophyta (35% видового состава) и Bacillariophyta (24%), на третьем месте Euglenophyta (13%) и Cyanoprokaryota (11%). Альгофлора реки отличается таксономическим богатством и разнообразием. Преобладают планктонные космополитные формы водорослей, предпочитающие пресные нейтральные и слабощелочные воды. Приведён таксономический список.

Ключевые слова: альгофлора планктона, таксономический состав, р. Безенчук, Волжский бассейн

Введение

Современные альгологические исследования рек бассейна Куйбышевского, Саратовского и Волгоградского водохранилищ проводятся в рамках изучения биоразнообразия водных объектов Волжского бассейна. Настоящая статья является продолжением серии публикаций о таксономическом составе и структурных особенностях альгофлоры планктона рек-притоков волжских водохранилищ (Горохова, 2016; 2019; 2020; 2022; 2023).

Река Безенчук – небольшой равнинный водоток, в верховьях пересыхающий, с зарегулированными участками и переменным подпором в зоне слияния с Саратовским водохранилищем (Зинченко, Головатюк, 2007). По данным государственного водного реестра РФ длина реки Безенчук 78 км, площадь водосборного бассейна – 843 км². Основное воздействие на водосбор – сельскохозяйственное освоение, поставляющее в реку биогенные элементы, что способствует эвтрофикации вод. Это подтверждено альгологическими исследованиями: проведённая оценка трофности р. Безенчук по уровню летней биомассы фитопланктона (2,78–54,49 мг/л) характеризует условия как мезо-эвтрофные с участками гипертрофии (Горохова, 2023).

По данным многолетних наблюдений ФГБУ «Приволжское УГМС» основные загрязняющие реку вещества – фосфаты, сульфаты, хлорорганические пестициды, легко- и трудноокисляемые органические вещества, соединения меди и марганца, нефтепродукты (Зинченко, Головатюк, 2007; Экологический бюллетень..., 2020а, б; 2022; 2023а, б). По качеству вод река характеризуется в основном как «очень загрязнённая» ШБ класса, в 2023 г. – как «грязная» (Доклад об экологической..., 2022; 2023; 2024).

Цель данной работы – характеристика таксономического состава и структуры альгофлоры р. Безенчук.

Материалы и методы

Сбор альгологических проб проведен в мае и июне 2021 и 2023 гг. и в июле 2022 г. на 6 станциях от истока до устья р. Безенчук (рис. 1).

Методы исследований соответствуют принятым (Методика изучения..., 1975): пробы фиксировали йодно-формалиновым фиксатором, фильтровали через мембранные фильтры; определение водорослей проведено в камере типа «учинская» объемом 0,01 мл с применением микроскопов «Биолар» и «Leica». Для определения таксономической принадлежности диатомовых водорослей готовили постоянные препараты. При определении видового состава использованы определители серий «Определитель пресноводных водорослей СССР», «Диатомовые водоросли СССР», «Susswasserflora von Mitteleuropa».

Горохова Ольга Геннадьевна, канд. биол. наук,
ст. науч. сотр., o.gorokhova@yandex.ru



Рис. 1. Схема расположения станций отбора проб на р. Безенчук.
 Fig. 1. Layout of sampling stations on the Bezenchuk River.

Результаты и обсуждение

В планктоне р. Безенчук идентифицировано 240 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 8 отделов: Цианопрокaryota – 26, Bacillariophyta – 58, Chrysophyta – 12; Xanthophyta – 8, Cryptophyta – 8, Dinophyta – 11, Euglenophyta – 31, Chlorophyta – 86. Структурообразующие отделы и порядки альгофлоры относятся к зелёным, диатомовым и эвгленовым водорослям (рис. 2). Так, более половины видового состава формируют 4 порядка: из Chlorophyta – Chlorococcales (25%) и Chlamydomonadales (8%),

из Bacillariophyta – Raphales (14%), из Euglenophyta – порядок Euglenales (13%). В родовом спектре первые позиции принадлежат этим же отделам, с наиболее разнообразно представленными родами Scenedesmus, Euglena, Navicula, Chlamydomonas и Trachelomonas (в сумме 23 % видов). Цианопрокaryota в планктоне реки также разнообразны, в особенности, нитчатые безгетероцистные виды. Число видов цианопрокариот возрастает на участках с зарегулированным течением – в прудах с. Студенцы и с. Васильевка (рис. 2В).

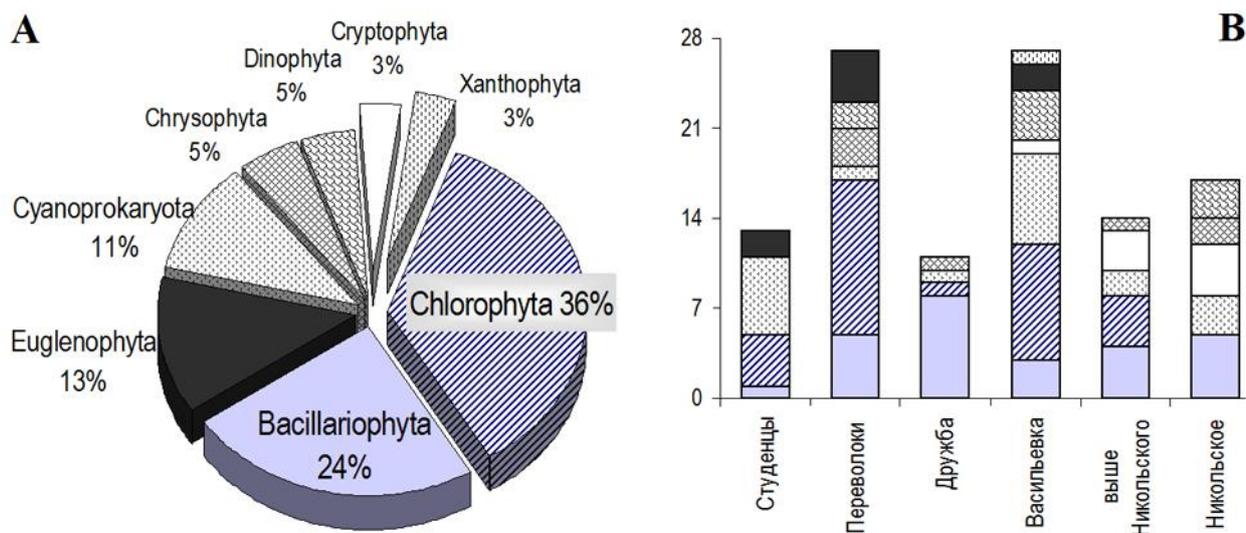


Рис. 2. Состав систематических отделов альгофлоры (А) и число видов в пробе летнего планктона (В) р. Безенчук.
 Fig. 2. Composition of systematic divisions of algal flora (A) and the number of species in a sample of summer plankton (B) of the Bezenchuk River.

В эколого-географическом отношении в планктоне р. Безенчук преобладают широко распространенные формы водорослей (космополитов – 95%). В составе альгофлоры в основном планктонные виды – 63%; литоральные формы составляют 16%, доля представителей бентоса и обрастаний – 14 и 6% соответственно. Подобное распределение видов по биотопической приуроченности характеризует мелководный водоток с подпруженными участками и развитой водной растительностью. По отношению к рН воды большинство индикаторных видов индифференты (56%) и алкалофилы (40%), предпочитающие слабощелочные воды. По отношению к концентрации растворенных солей видовой состав индикаторов галобности реки соответствует пресным природным водам. В альгоценозах планктона р. Безенчук 80% видов являются индикаторами сапробности. Их состав разнообразен: от показателей ксеносапробных условий до полисапробных. Однако 46% видов являются показателями β -мезосапробной зоны самоочищения; по 12% от числа индикаторов составляют виды α -мезо- и β - α -мезосапробных зон. Массовые виды водорослей (в основном представители отдела Chlorophyta) принадлежат к β -мезосапробам, однако частота их доминирования невысока (не более 20% для каждого отдельного вида). В то же время некоторые виды, характеризующие условия повышенного органического загрязнения, имеют частоту доминирования более 45%. Это, например, *Stephanodiscus hantzschii*² (диатомовые), *Planktolyngbya limnetica*, *Pseudanabaena limnetica* (цианопрокариоты).

Группа видов с наибольшей частотой встречаемости включает: *Planktothrix agardhii*, *Monoraphidium contortum*, *Cyclotella meneghiniana* – эти три вида отмечены в половине проб. Более чем в 30% проб встречены: *Leptolyngbya tenuis*, *Chrysococcus biporus*, *Dinobryon divergens*, *Stephanodiscus hantzschii*, *Fragilaria capucina*, *F. gracilis*, *Nitzschia acicularis*, *Pandorina morum*, *Cryptomonas marssonii*, *Euglena viridis*. Многие из этих видов являются массовыми формами планктона (доминантами и субдоминантами).

В целом, состав водорослей планктона этого небольшого водотока отличается высоким видовым богатством. По данным последних лет исследований, в реках-притоках первого порядка Куйбышевского и Саратовского водохранилищ за сравнимый период наблюдений число зарегистрированных видов меньше. Например, в рр. Черемшан – 147 видов, Уса – 201, Самара – 160, Чапаевка – 181 (Горохова, 2016; 2020; Зин-

ченко и др., 2019). Значительная видовая насыщенность в альгоценозах рек в условиях биотопической неоднородности и эвтрофирования, при отсутствии токсических для водорослей веществ, отмечена исследователями для рек волжского бассейна (Охапкин, Юлова, 1999; Охапкин, 1999; Охапкин и др., 2010). Высокое разнообразие при этом наблюдается у зелёных водорослей порядка Chlorococcales, а также Euglenophyta – целый ряд видов этих таксономических групп успешно развиваются в медленно текущих равнинных реках с зарегулированными участками и сельскохозяйственной нагрузкой на водосбор.

Проведённые ранее многолетние (1995–2006 гг.) альгологические исследования нижнего течения р. Безенчук (Зеленевская, 2015) выявили в альгофлоре 205 видов и разновидностей водорослей, с преобладанием Bacillariophyta (48%) и Chlorophyta (30%). Эти исследования имели сезонный характер (отбор проб проводили весной, летом и осенью). Поэтому структура альгофлоры отличается ведущей ролью диатомовых водорослей, разнообразие которых в планктоне преимущественно приходится на весенний и осенний периоды. Кроме того, изучение было проведено Н.А. Зеленевской на участке нижнего течения, что также приводит к разнице видового состава при сравнении данных разных лет. Например, различные фитофлагелляты (в особенности Euglenophyta и зелёные водоросли порядков Chlamydomonadales, Volvocales) часто разнообразнее на мелководье и в подпруженных участках реки, что отмечено нашими исследованиями альгоценозов р. Безенчук. Нижнее же течение реки находится в зоне подпора Саратовского водохранилища и имеет альгофлору с характеристиками экотона. По данным Н.А. Зеленевской (2015) можно отметить особенности состава доминирующих видов: так, к массовым формам планктона отнесены: *Stephanodiscus hantzschii*, *Aulacoseira granulata*, *Melosira varians*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Planktolyngbya limnetica*, *Dinobryon divergens*; отмечено разнообразие зелёных водорослей порядка Chlorococcales. В статье (Зеленевская, 2015) также приведён список «наиболее активных видов фитопланктона реки Безенчук», выделенных по численности и частоте встречаемости. Практически все эти виды зарегистрированы в планктоне реки, и в настоящее время большая часть из них продолжает оставаться ценозообразующими, по данным исследований 2021–2023 гг. Лишь один вид не был упомянут Н.А. Зеленевской (2015) – *Planktothrix agardhii*. Это, по-видимому, означает, что вид ранее не развивался в массе в планктоне р. Безенчук. В последние же годы *P. agardhii* является домини-

² авторы указаны в таксономическом списке

нирующим в альгоценозах нижнего течения и в запруженных участках (с. Студенцы, с. Васильевка, с. Никольское): здесь его численность и биомасса летом достигают 50-99% автотрофного планктона. Как известно, *Planktothrix agardhii* – потенциально токсикогенный вид, индикатор антропогенного эвтрофирования, увеличения азотной нагрузки и содержания органических веществ (Reynolds et al., 2002; Корнева, 2015).

Список водорослей планктона р. Безенчук с указанием их эколого-географических характеристик приведён в таблице.

Заключение. В планктоне р. Безенчук идентифицировано 240 видов и внутривидовых таксонов водорослей из 8 отделов с ведущей ролью Chlorophyta и Bacillariophyta;

– преобладают планктонные космополитные формы водорослей, предпочитающие пресные нейтральные и слабощелочные воды;

– биотопическая неоднородность и эвтрофные условия обуславливают разнообразие альгофлоры и её таксономическую структуру;

– в режиме мониторинга актуально продолжение исследований р. Безенчук направленных на изучение особенностей биоты антропогенно эвтрофируемых малых рек.

Таблица

Таксономический список водорослей планктона р. Безенчук
Taxonomic list of algae plankton of the Bezenchuk river

CYANOPROKARYOTA	CHRYSOPHYTA
Chroococcales	Chromulinales
<i>Aphanocapsa incerta</i> (Lemm.) Cronb. et Kom. П, к, И, β	<i>Chrysococcus biporus</i> Skuja П, к, И, Ин, о-β
<i>Aphanocapsa parasitica</i> (Kütz.) Kom. et Anagn. П, к, И	<i>Dinobryon divergens</i> Imhof П, к, И, β
<i>Cyanodictyon planctonicum</i> Meyer П	<i>Dinobryon sociale</i> Ehr. П, к, И, β
<i>Merismopedia punctata</i> Meyen П, к, И, Ин, β	<i>Ochromonas ludibunda</i> Pascher β
<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm. П, к, И, Ог, β-α	<i>Ochromonas</i> sp.
<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz. П, к, Ог, Ал, β	<i>Pseudokephyrion taticum</i> (Juris) Starmach
<i>Rhabdogloea smithii</i> (Chod. & Chod.) Kom. β	<i>Uroglenopsis americana</i> (Calkins) Lemm.
Oscillatoriales	<i>Chromulina</i> sp.
<i>Geitlerinema amphibium</i> (Gom.) Anagn. П, к, Гл, о-α	Synurales
<i>Komvophoron constrictum</i> (Szafer) Anagn. et Kom. β-α	<i>Mallomonas akrokomos</i> Ruttm. П, к, И, Ац, о
<i>Leptolyngbya foveolarum</i> (Gom.) Anagn. et Kom. Б, к, β-о	<i>Mallomonas alpina</i> Pasch. et Ruttm. П, б, И
<i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gom.) Anagn. et Kom. Л, к, И, о-α	<i>Synura petersenii</i> Korsh. П, б, Гб, β
<i>Limnothrix planctonica</i> (Wolosz.) Meffert П, к, И	<i>Synura</i> sp.
<i>Limnothrix redekei</i> (Van Goor) Meffert П, к, И, β-о	CHLOROPHYTA
<i>Oscillatoria putrida</i> Smidl. Б, к, И	Chlamydomonadales
<i>Planktolyngbya limnetica</i> (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb. П, к, Ог, Ин, β-α	<i>Carteria multifilis</i> (Fres.) Dill П, β-α
<i>Planktothrix agardhii</i> (Gom.) Anagn. et Kom. П, к, И, β	<i>Carteria</i> sp.
<i>Pseudanabaena limnetica</i> (Lemm.) Kom. П, к, И, α-β	<i>Chlamydomonas cingulata</i> Pasch. П, β-α
Nostocales	<i>Chlamydomonas debaryana</i> v. <i>atactogama</i> (Korsch.) Gerl.
<i>Anabaena inaequalis</i> Bornet et Flah.	<i>Chlamydomonas globosa</i> Snow П, к, Ог, Ин, о-α
<i>Anabaena oscillarioides</i> Bory ex Born. et Flah. П-Б, к, β	<i>Chlamydomonas media</i> Klebs
<i>Anabaenopsis arnoldii</i> Aptek. П-Б, β-о	<i>Chlamydomonas monadina</i> Stein П, к, И, β-α
<i>Anabaenopsis</i> sp.	<i>Chlamydomonas proboscigera</i> v. <i>conferta</i> (Korsch.) Ettl. Л
<i>Dolichospermum flos-aquae</i> (Brèb.) Wack. et al. П, к, И, β	<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dang. П, к, Ог, Ин, α
<i>Dolichospermum planctonicum</i> (Brun.) Wack. et al. П, к, β-о	<i>Chlamydomonas</i> sp.

<i>Dolichospermum affine</i> (Lemm.) Wackl. et al. П, к, И, β	<i>Chlorogonium elongatum</i> (Dang.) Francé П, к, β-ρ
<i>Nostoc commune</i> Vauch. ex Born. & Flah. Б, к	<i>Chloromonas vulgaris</i> (Anakh.) Gerl., Ettl. П, о-β
<i>Stratonostoc gelatinosum</i> (Schousb.) Elenk.	<i>Chloromonas infirma</i> (Gerl.) Silva П, β-α
BACILLARIOPHYTA	<i>Chloromonas</i> sp.
Thalassiosirales	<i>Mesostigma viride</i> Laut. α-β
<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round П, б, И, Ал, β	<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehr.) Diesing П, к, β
<i>Cyclotella atomus</i> Hust. П, к, Гл, Ал, α	<i>Pteromonas angulosa</i> Lemm. П, к, И, β
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kütz. П, к, Гл, Ал, α	<i>Pteromonas torta</i> Korsch. П, к, И
<i>Cyclotella radiosia</i> (Grun.) Lemm. П, к, И, Ал, β	Volvocales
<i>Cyclotella</i> sp.	<i>Eudorina elegans</i> Ehr. П, к, И, β
<i>Discostella pseudostelligera</i> (Hust.) Houk et Klee П, к, И, Ал, о-β	<i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory П, к, И, β
<i>Stephanodiscus hantzschii</i> Grun. П, к, И, Ал, α-ρ	Chlorococcales
<i>Stephanodiscus invisitatus</i> Hohn et Heller. П, к, И, Ал, о-β	<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh. П, к, И, β
<i>Stephanodiscus minutulus</i> (Kütz.) Cl. et Moller П, б, И, Ал, α	<i>Actinastrum hantzschii</i> v. <i>subtile</i> Wolosz. П, к, И
<i>Stephanodiscus</i> sp.	<i>Chlorella vulgaris</i> Beij. П, к, И, ИИ, α
Melosirales	<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Menegh. П
<i>Melosira varians</i> Ag. П, к, Гл, Ал, β	<i>Coelastrum microporum</i> Näg., A.Br. П, к, И, ИИ, β
Aulacosirales	<i>Coelastrum sphaericum</i> Näg. П, к, И, ИИ, β
<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Sim. П, к, и, Ал, о-β	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirch.) W.et G.S.W. П, к, И, ИИ, β
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Sim. et mt. П, к, И, Ал, β	<i>Crucigeniella apiculata</i> (Lemm.) Kom. П, к, И, β
Araphales	<i>Dactylosphaerium jurisii</i> Hind. П, И, Ал, α
<i>Asterionella formosa</i> Hass. П, к, и, Ал, о-β	<i>Dictyosphaerium chlorelloides</i> (Naum.) Kom. Л, к, И, Ац
<i>Diatoma tenuis</i> Ag. П, б, Гл, Ал, о-β	<i>Dictyosphaerium granulatum</i> Hind. П, к
<i>Fragilaria capucina</i> Desmaz. П, к, И, Ал, β	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> Wood П, к, Ог, ИИ, β
<i>Fragilaria gracilis</i> (Østr.) Hust. П, и, ИИ, о	<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i> Printz П, к, β-α
<i>Fragilaria vaucheriae</i> (Kütz.) Petersen О, к, Гб, Ал, β	<i>Didymocystis inermis</i> (Fott) Fott П, к, И, о-β
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton П, к, Гл, Ал, о-β	<i>Didymocystis planctonica</i> Korsch. П, к, И, β
<i>Fragilaria intermedia</i> (Grun.) Grun. П-Эп, к, И, Ал, β	<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Korsch.) Bourr. П, к, И
<i>Synedra acus</i> Kütz. П, к, И, Ал, о-β	<i>Eutetramorus polycoccus</i> (Korsch.) Kom. П, к, И
<i>Synedra ulna</i> (Nitz.) Ehr. var. <i>ulna</i> Л, к, И, ИИ, β	<i>Kirchneriella irregularis</i> (G.M. Sm.) Korsh. П, к, И, β
<i>Synedra ulna</i> v. <i>aequalis</i> (Kütz.) Hust. Л, к, β	<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moeb. П, к, И, β
<i>Synedra acus</i> v. <i>radians</i> (Kütz.) Hust. П, к, И, Ал	<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schmidle П, к, И, β
Raphales	<i>Korschikoffiella limnetica</i> (Lemm.) Silva Э, к, И
<i>Achnanthes hungarica</i> (Grun.) Grun. О-Б, к, Гл, Ал, β-α	<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerh.) Chod. П, к, И, β
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun. О, к, И, Ал, β	<i>Lagerheimia longiseta</i> (Lemm.) Wille П, к, И, β
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. О, к, И, ИИ, о-β	<i>Micractinium pusillum</i> Fres П, к, Ог, β
<i>Amphora ovalis</i> Kütz. Л, к, И, Ал, о-β	<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsh.) Hind. П, к, И, β
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun. Б, к, И, Ал, β	<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.-Legn. П, к, И, β
<i>Anomoeoneis sphaerophora</i> Pfitzer П-Б, к, Гл, Алб, х-β	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) Kom.-Legn. П, к, И, β
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. О, б, И, ИИ, β-о	<i>Monoraphidium irregulare</i> (G.M.Sm.) Kom.-Legn. П, к, И, ИИ

<i>Cymbella elginensis</i> Kramm. О, с-а, И, Ал	<i>Monoraphidium komarkovae</i> Nyg. П, к, И, ИИ
<i>Cymbella silesiaca</i> Bleich. О, к, И, ИИ, α	<i>Nephrochlamys allanthoidea</i> Korsch. П, к-б И, β
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb. О, к, И, Ал, β	<i>Nephrochlamys subsolitaria</i> (G.S.W.) Korsch. П, к, И, о-β
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills Л, к, И, ИИ, о	<i>Oocystis borgei</i> Snow П, к, И, ИИ, β-о
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. Б, б, И, Ал, β	<i>Oocystis lacustris</i> Chod. П, к, Ог, β-о
<i>Gomphonema acuminatum</i> v. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm. О, к, И, Ал, β	<i>Oocystis marssonii</i> Lemm. П, к, И, β
<i>Gomphonema augur</i> Ehr. Б-О, к, И, ИИ, β	<i>Oocystis submarina</i> Lagerh. П, к, Гл, Ал, о-α
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Horn.) Breb. Б, к, И, Ал, β	<i>Pediastrum duplex</i> Meyen П, к, И, ИИ, β
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz. О, к, Гл, ИИ, β	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod. П, к, И, ИИ, β
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr. О, к, И, Ал, о-α	<i>Scenedesmus acuminatus</i> v. <i>minor</i> G.M.Sm. П, к
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. Л, к, И, ИИ, α	<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen П-О, к, И, ИИ, β
<i>Hippodonta capitata</i> (Ehr.) L.-Bert., Metz., Witkow. Б, к, Гл, Ал, β-α	<i>Scenedesmus arcuatus</i> Lemm. П-Б, к, И, о-α
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germ. Л, к, И, Ал, β-α	<i>Scenedesmus armatus</i> Chod. П, к, И, β
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. Л, к, И, Ал, α	<i>Scenedesmus bicaudatus</i> Deduss. П, к, И, β
<i>Navicula exilis</i> Kütz. Б-П, к, о	<i>Scenedesmus circumfusus</i> v. <i>bicaudatus</i> Hortob. П
<i>Navicula lanceolata</i> Ehr. Б, к, И, Ал, х-β	<i>Scenedesmus denticulatus</i> Lagerh. П, к, И, ИИ, β
<i>Navicula minima</i> Grun. Б, к, Гл, ИИ, х	<i>Scenedesmus disciformis</i> (Chod.) Fott, Ком. П, к, И, ИИ, β
<i>Navicula mutica</i> var. <i>cohnii</i> (Hilse) Grun. Б, к, И, ИИ, о	<i>Scenedesmus gutwinskii</i> Chod. П, к, о-β
<i>Navicula protracta</i> (Grun.) Cl. Б, к, Гл, Ал, х-β	<i>Scenedesmus hystrix</i> Lagerh. β
<i>Navicula rhynchocephala</i> Kütz. Л-Б, к, И, Ал, α	<i>Scenedesmus intermedius</i> Chod. П, к, И, ИИ
<i>Navicula slesvicensis</i> Grun. Б, α-β	<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> Hort. П, к, И, β
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm. П, к, И, Ал, α	<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richt. П, к, Ог, ИИ, β
<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm. Б, к, И, Ал, о-β	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb. Л, к, Ог, ИИ, β
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm. Л, к, И, Ал, α	<i>Scenedesmus denticulatus</i> var. <i>linearis</i> Hansgirg
<i>Nitzschia paleacea</i> Grun. Б-П, к, И, Ал, β-α	<i>Schroederia setigera</i> (Schrod.) Lemm. П, к, И, о-α
<i>Pinnularia brebissonii</i> (Kütz.) Rabenh. о-β	<i>Siderocelis irregularis</i> Hindák П, к, И, β
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (Ag.) L.-Bert. О, к, Гл, Ал, β	<i>Siderocelis ornata</i> (Fott) Fott Л, к, И, β
XANTHOPHYTA	<i>Siderocelis</i> sp.
Heterococcales	<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg. П, к, И, β
<i>Centrtractus belonophorus</i> Lemm. П, к, Ог, ИИ, о-β	<i>Tetraedron triangulare</i> Korsch. П, к, И, β
<i>Centrtractus</i> sp.	<i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll) Ahlst., Tiff. П, к, И, β
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Br.) Fott Л, к, Ог, ИИ, β	<i>Tetrastrum staurogeniiforme</i> (Schröd.) Lemm. П, к, И, ИИ
<i>Goniochloris torta</i> Pascher о	<i>Treubaria triappendiculata</i> Bern. П, к, И
Mischococcales	Desmidiiales
<i>Heterodesmus bichloris</i> Ettl	<i>Cosmarium meneghinii</i> Breb. П, к, И, ИИ
<i>Ophiocytium capitatum</i> Wolle	Ulotrichales
Tribonematales	<i>Elakatothrix genevensis</i> (Reverdin) Hind. Л, к, Ог, ИИ, β-α
<i>Tribonema vulgare</i> Pascher	<i>Geminellopsis fragilis</i> Korsch. П
<i>Tribonema</i> sp.	<i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hind. Л, к, И, ИИ, β
	<i>Ulothrix subtilissima</i> Rabenh. Б, β

EUGLENOPHYTA	CRYPTOPHYTA
Euglenales	Cryptomonadales
<i>Euglena acus</i> Ehr. Л, к, И, Ин, β	<i>Chroomonas acuta</i> Uterm. П, к, И, β-α
<i>Euglena acus</i> var. <i>longissima</i> Defl. Л, к, Ог, Ин	<i>Chroomonas breviciliata</i> Nygaard
<i>Euglena caudata</i> Hubner Л-П, к, И, Ин, ρ-α	<i>Chroomonas coerulea</i> (Geitler) Skuja
<i>Euglena granulata</i> (Klebs) Schmitz. П, β-α	<i>Cryptomonas curvata</i> Ehr. П, к, Ог, Ин, β
<i>Euglena hemichromata</i> Skuja β	<i>Cryptomonas erosa</i> Ehr. Л, к, Гл, Ин, α
<i>Euglena limnophila</i> Lemm. П, к, И, Ин, о-β	<i>Cryptomonas marssonii</i> Skuja П, к, И, о-β
<i>Euglena oxyuris</i> Schmarda Л, к, И, β-α	<i>Cryptomonas ovata</i> Ehr. П, к, И, Ин, α
<i>Euglena pisciformis</i> Klebs П, к, И, Ин, β-α	<i>Cryptomonas</i> sp.
<i>Euglena polymorpha</i> Dang. П-Б-Л, к, И, Ин, α	DINOPHYTA
<i>Euglena proxima</i> Dang. П, к, И, Ац, ρ-α	Peridinales
<i>Euglena spathirhyncha</i> Skuja П, к, И, Ац, ρ-α	<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) Scrank П, к, И, Ин, о
<i>Euglena tripteris</i> (Duj.) Klebs Л, к, И, Ин, β	<i>Diplopsalis acuta</i> (Apstein) Entz П, к, Гл, Ал
<i>Euglena variabilis</i> Klebs Л, к, И, Ин, β-α	<i>Glenodinium edax</i> Schilling о-α
<i>Euglena viridis</i> Ehr. Л, к, И, Ин, ρ-α	<i>Glenodinium penardiforme</i> (Lind.) Schil. П, к, И, Ин, о-β
<i>Euglena</i> sp.	<i>Gymnodinium</i> sp.
<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm. Л, к, И, Ин, α-β	<i>Peridinium cinctum</i> Ehr. П, к, И, о-β
<i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>palatina</i> Lemm. Л, к, И, α-β	<i>Peridinium palatinum</i> Laut. П, к, о-β
<i>Phacus agilis</i> Skuja Л, к, β	<i>Peridinium umbonatum</i> Stein П, к, о-β
<i>Phacus alatus</i> var. <i>lemmermanii</i> Swir. Л, к, И, β	<i>Peridiniopsis berlinense</i> (Lemm.) Bourr. П, к, Ог, Ин, о
<i>Phacus lismorensis</i> Playf. Л, к, И, Ин, β	<i>Peridiniopsis cunningtonii</i> Lemm. П, к
<i>Phacus oscillans</i> Klebs Л, к, Гб, Ин	<i>Peridiniopsis oculata</i> (Stein) Bourr. П
<i>Phacus skujae</i> Skv. Л, к, И, Ин, β-α	
<i>Phacus undulatus</i> (Skvortsov) Pochm.	
<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Defl. П, к, И, Ин, β	
<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>crenulatocolis</i> (Maskell) Lemm. Л, к, И, Ин	
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang. П, к, И, Ин, β	
<i>Trachelomonas lacustris</i> Drez., Valech П, к, И, Ин, β-о	
<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemm. П, к, И, Ин, β-α	
<i>Trachelomonas planctonica</i> Swir. П, к, И, Ал, о-β	
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. П, к, И, Ин, β	
<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swir. П, к, И, Ин, β	

Обозначения: Местообитание: П – планктонный, О – обрастатель, Б – бентосный, Л – литоральный, Э – эпибионтный.

Распространение: к – космополит, б – бореальный, с-а – северо-альпийский.

Галобность: Мг – мезогалоб, Ог – олигогалоб, И – индифферент, Гл – галофил, Гб – галофоб. Отношение к рН: Ал – (алкалофил + алкалобионт), Ац – (ацидофил), Ин – индифферент.

Сапробность: χ-β – ксено-бетамезосапроб, χ-о – ксено-олигосапроб, о – олигосапроб, о-β – олиго-бетамезосапроб, β-о – бета-олигосапроб, о-α – олиго-альфамезосапроб, β – бетамезосапроб, β-α – бета-альфамезосапроб, α-β – альфа-бетамезосапроб, α – альфамезосапроб, α-ρ – альфа-полисапроб, ρ – полисапроб.

Работа выполнена в рамках бюджетной темы «Изменение, устойчивость и сохранение биологического разнообразия под воздействием глобальных изменений климата и интенсивной антропогенной нагрузки на экосистемы Волжского бассейна» № 1021060107212-5-1.6.20; 1.6.19.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Список русскоязычной литературы

Горохова О.Г. Состав и структура альгофлоры реки Уса и её притоков (бассейн Куйбышевского водохранилища) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2019. Т. 28, № 1. С. 27-39.

Горохова О.Г. Состав и структура альгоценозов нижнего течения реки Чагра (бассейн Саратовского водохранилища) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2022. Т. 31, № 2. С. 18-28.

Горохова О.Г. Сравнительная характеристика ценотической структуры фитопланктона некоторых рек-притоков Куйбышевского и Саратовского водохранилищ // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2023. Т. 32, № 4. С. 26-31.

Горохова О.Г. Таксономическая структура альгофлоры планктона реки Самара (бассейн Саратовского водохранилища) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2020. Т. 29, № 1. С. 97-106.

Горохова О.Г. Характеристика фитопланктона реки Большой Черемшан (притока Куйбышевского водохранилища) // Ученые записки Казанского ун-та. Сер. естеств. науки. 2016. Т. 158, кн. 2. С. 247-258.

Доклад об экологической ситуации в Самарской области за 2021 год. Вып. 32. Самара, 2022. 162 с.

Доклад об экологической ситуации в Самарской области за 2022 год. Правительство Самарской области, министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Самара, 2023. 175 с.

Доклад об экологической ситуации в Самарской области за 2023 год. Правительство Самарской области, министерство лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области. Самара, 2024. 183 с.

Зеленевская Н.А. Характеристика фитопланктона приустьевое участка реки Безенчук // Вестник ВУИТ. 2015, № 1 (23). С. 110-116.

Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В. Реки // Голубая книга Самарской области: Редкие и охраняемые гидробиоценозы. Самара: Изд-во СамНЦ РАН, 2007. С. 22-29.

Зинченко Т.Д., Саксонов С.В., Сенатор С.А., Минеев А.К., Головатюк Л.В., Горохова О.Г., Болотов С.Э., Курина Е.М., Абросимова Э.В., Уманская М.В., Кузнецова Р.С., Михайлов Р.А., Попченко Т.В. Экологический паспорт реки Усы (правобережный приток Волги) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2019. Т. 28, № 2. С. 156-188.

Корнева Л.Г. Фитопланктон водохранилищ бассейна Волги. Кострома: Костромской печатный дом, 2015. 284 с.

Методика изучения биогеоценозов внутренних водоёмов. М.: Наука, 1975. 240 с.

Охалкин А.Г. Динамика состава массовых видов фитопланктона при эвтрофировании и зарегулировании речного стока (на примере р. Волги) // Вестник Нижегородского университета. Сер.: Биология. 1999, № 1. С. 1-10.

Охалкин А.Г., Горохова О.Г., Генкал С.И., Паутова В.Н. К альгофлоре нижнего течения реки Оки // Ботан. журн. 2010. Т. 95, № 10. С. 1422-1436.

Охалкин А.Г., Юлова Г.А. Закономерности формирования видовой структуры фитопланктона эвтрофированных водотоков // Информ. бюлл. РФФИ. 1999. Т. 7, № 4. С. 320.

Экологический бюллетень. Самарская область. 2019 г. Самара: Приволжское УГМС, 2020а. 52 с.

Экологический бюллетень. Самарская область. 2021 г. Самара: Приволжское УГМС, 2022. 52 с.

Экологический бюллетень. Самарская область. Июль 2019 г. Самара: Приволжское УГМС, 2020б. 40 с.

Экологический бюллетень. Самарская область. Июнь 2023 г. Самара: Приволжское УГМС, 2023а. 40 с.

Экологический бюллетень. Самарская область. Май 2023 г. Самара: Приволжское УГМС, 2023б. 40 с.

Общий список литературы / Reference List

Gorokhova O.G. Composition and structure of the algoflora of the Usa River and its tributaries (Kuibyshev Reservoir basin) // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2019. Vol. 28, No. 1. pp. 27-39. (In Russian).

Gorokhova O.G. Composition and structure of algocenoses of the lower reaches of the Chagra River (Saratov Reservoir basin) // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2022. Vol. 31, No. 2. pp. 18-28. (In Russian).

Gorokhova O.G. Comparative characteristics of the cenotic structure of phytoplankton in some rivers-tributaries of the Kuibyshev and Saratov reservoirs // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2023. Vol. 32, No. 4. pp. 26-31. (In Russian).

Gorokhova O.G. Taxonomic structure of the algoflora of plankton of the Samara River (Saratov Reservoir basin) // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2020. Vol. 29, No. 1. pp. 97-106. (In Russian).

Gorokhova O.G. Characteristics of phytoplankton of the Bolshoy Cheremshan River (tributary of the Kuibyshev Reservoir) // Scientific notes of Kazan University. Ser. of natural sci. 2016. Vol. 158, book 2. pp. 247-258. (In Russian).

Report on the environmental situation in the Samara region for 2021. Iss. 32. Samara, 2022. 162 p. (In Russian).

Report on the environmental situation in the Samara region for 2022. Government of the Samara region, Ministry of Forestry, Environmental Protection and Nature Management of the Samara region. Samara, 2023. 175 p. (In Russian).

Report on the environmental situation in the Samara region for 2023. Government of the Samara region, Ministry of Forestry, Environmental Protection and Nature Management of the Samara region. Samara, 2024. 183 p. (In Russian).

Zelenewskaya N.A. Characteristics of phytoplankton of the estuary section of the Bezenchuk River // Vestnik VUNT. 2015, No. 1 (23). pp. 110-116. (In Russian).

Zinchenko T.D., Golovatyuk L.V. Rivers // Blue Book of Samara Region: Rare and Protected Hydrobiocenoses. Samara: SC RAS, 2007. pp. 22-29. (In Russian).

Zinchenko T.D., Saksonov S.V., Senator S.A., Mineev A.K., Golovatyuk L.V., Gorokhova O.G., Bolotov S.E., Kurina E.M., Abrosimova E.V., Umanskaya M.V., Kuznetsova R.S., Mikhailov R.A., Popchenko T.V. Ecological passport of the Usa River (right-bank tributary of the Volga River) // Samarskaya Luka: problems of regional and global ecology. 2019. Vol. 28, No. 2. pp. 156-188. (In Russian).

Korneva L.G. Phytoplankton of reservoirs of the Volga basin. Kostroma: Kostroma P.H., 2015. 284 p. (In Russian).

Methodology for studying biogeocenoses of inland waters. M.: Nauka, 1975. 240 p. (In Russian).

Ohapkin A.G. Dynamics of composition of mass species of phytoplankton during eutrophication and regulation of river flow (on the example of the Volga River) // Bull. of the Nizhny Novgorod University. Ser. Biol. 1999, No. 1. pp. 1-10. (In Russian).

Ohapkin A.G., Gorokhova O.G., Genkal S.I., Pautova V.N. On the algal flora of the lower reaches of the Oka River // Botan. J. 2010. Vol. 95, No. 10. pp. 1422-1436. (In Russian).

Okhapkin A.G., Yulova G.A. Regularities of formation of species structure of phytoplankton of eutrophicated watercourses Information bulletin of the Russian Foundation for Basic Research. 1999. Vol. 7, No. 4. P. 320. (In Russian).

Ecological Bulletin. Samara Region. 2019. Samara: Privolzhskoye HEMD, 2020a. 52 p. (In Russian).

Ecological Bulletin. Samara Region. 2021. Samara: Privolzhskoye HEMD, 2022. 52 p. (In Russian).

Ecological Bulletin. Samara Region. July 2019. Samara: Privolzhskoye HEMD, 2020b. 40 p. (In Russian).

Ecological bulletin. Samara region. June 2023. Samara: Privolzhskoye HEMD, 2023a. 40 p. (In Russian).

Ecological Bulletin. Samara Region. May 2023. Samara: Privolzhskoye HEMD, 2023b. 40 p. (In Russian).

Reynolds C.S., Huszar V., Kruk C., Naselli-Flores L., Melo S. Towards a functional classification of the freshwater phytoplankton // J. Plankton Research. 2002. Vol. 24, No. 5. pp. 417-428.

TAXONOMIC STRUCTURE OF THE PHYTOPLANKTON OF THE BEZENCHUK RIVER (SARATOV RESERVOIR BASIN)

© 2024 O.G. Gorokhova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences

Abstract. The taxonomic structure of the algal flora of the plankton of the small river Bezenchuk is considered. 240 species and intraspecific taxa of algae from 8 divisions are determined, Chlorophyta (35% of the species composition) and Bacillariophyta (24%) prevail, Euglenophyta (13%) and Cyanoprokaryota (11%) are in third place. The algal flora of the river is distinguished by its taxonomic richness and diversity. Planktonic cosmopolitan forms of algae prevail, preferring fresh neutral and slightly alkaline waters. A taxonomic list is given.

Keywords: algal flora of plankton, taxonomic composition, Bezenchuk River, Volga Basin