

УДК 581.582.26

## СОСТАВ И СТРУКТУРА АЛЬГОФЛОРЫ РЕКИ УСА И ЕЁ ПРИТОКОВ (БАССЕЙН КУЙБЫШЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА)

© 2019 О.Г. Горохова

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

Поступила 20.11.2018

В статье представлены результаты изучения альгофлоры планктона р. Уса и трех её притоков. За период исследования в реках зарегистрировано 294 вида, разновидности и формы водорослей, относящихся к 122 родам, 63 семействам, 22 порядкам, 12 классам из 8 отделов. Состав и структура альгофлоры проявляют зависимость от гидрологических факторов и биотопической неоднородности водотоков. Приведен таксономический список водорослей планктона рек.

*Ключевые слова:* альгофлора планктона, таксономический состав, река Уса, Куйбышевское водохранилище.

**Gorokhova O.G. Composition and structure of algaeflora Usa river and its tributaries (Basin of the Kuibyshev reservoir)** – The article presents the results of study of plankton algae Usa river and its three tributaries. Rivers recorded 294 species belonging to 122 genera, 63 family, 22 order, 12 class from 8 divisions. The composition and structure of the algal flora depend on the hydrological factors, the biotopic heterogeneity of the watercourse. The taxonomic list of algaeflora is given.

*Key words:* plankton algal, taxonomic composition, Usa river, Kuibyshev Reservoir.

### ВВЕДЕНИЕ

Изучение водорослей реки Уса и её притоков – часть комплексных многолетних гидробиологических исследований планктонных и донных сообществ малых рек бассейна Средней и Нижней Волги (Зинченко, Шитиков, 1999; Зинченко и др., 2000; Горохова, Зинченко, 2018). На формирование видовой разнообразия и таксономической структуры альгофлоры малых рек существенное влияние оказывают гидрологические факторы и морфометрические характеристики речного бассейна. Кроме того, показатели альгофлоры изменяются в зависимости от характера и степени антропогенного воздействия: водопользования, зарегулирования, эвтрофирования, загрязнения, хозяйственной деятельности на водосборной территории. Целью данной работы является изучение видового состава водорослей и особенностей

формирования таксономической структуры альгофлоры водотоков бассейна реки Уса – правобережного притока Куйбышевского водохранилища.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучена альгофлора малых рек: Уса (длина 76 км) с её притоками первого порядка – Муранка (18 км), Теренгулька (54 км), Тишерек (38 км). Водосборный бассейн рек находится в пределах Приволжской возвышенности лесостепной области Русской равнины; источник питания водотоков – атмосферные осадки и грунтовые воды. Участок нижнего течения р. Уса, затопленный при создании Куйбышевского водохранилища, представляет собой залив протяженностью более 45 км до устья р. Тишерек; в верхней части Усинского залива, находятся устья рр. Муранка и Тишерек. По берегам исследованных рек расположено около 30 населенных пунктов; антропогенное воздействие на водотоки связано с хозяйственной деятельностью на водосборе и поступлением бытовых стоков частного жилого сектора. Содержание основных биогенных элементов азота

---

Горохова Ольга Геннадьевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник,  
o.gorokhova@yandex.ru

(N<sub>мин</sub>) и фосфора (P<sub>мин</sub>) в воде исследованных рек соответствует мезо- и эвтрофному типу вод. Сведения об альгофлоре р. Уса отражены в нескольких публикациях (Буркова, 2001; Горохова, 2018; Горохова, Зинченко, 2018). Для настоящей публикации к анализу привлечены наиболее современные альгологические данные: исследования на всех реках проведены в июле 2017 и 2018 гг., на р. Уса также в июле 2015 г. Станции отбора проб расположены от истока до устья рек в верхнем, среднем и нижнем течении. Учитывая гидрологическую и экологическую неоднородность водотоков, пробы отбирали до и после населенных пунктов, на русле и на прибрежных участках. Отбор проб выполнен в поверхностном слое воды, а при глубине более 1-1,5 м пробы брали по вертикали через 0,5-1 м. Всего за период исследований собрано и обработано более 60 проб, методы сбора и обработки которых соответствуют принятым при альгологических исследованиях (Методика изучения..., 1975). Пробы фиксировали йодно-формалиновым фиксатором, фильтровали через мембранные фильтры; определение и подсчет водорослей проведены в камере типа «Учинская», объемом 0,01 мл с применением микроскопов «Биолар» (Польша), Leica DM4000B (Германия). Для определения таксономической принадлежности диатомовых во-

дорослей готовили постоянные препараты. При определении видового состава использованы определители серий: «Определитель пресноводных водорослей СССР», «Диатомовые водоросли СССР», «Susswasserflora von Mitteleuropa» и др.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав альгофлоры изученных рек разнообразен – в фитопланктоне р. Уса и её притоков зарегистрировано 294 вида и внутривидовых таксона из 8 отделов: Cyanoprokaryota (Cyanophyta) – 23, Bacillariophyta – 120, Chrysophyta – 6; Xanthophyta – 4, Cryptophyta – 6, Dinophyta – 9, Euglenophyta – 23, Chlorophyta – 103. Состав альгофлоры летнего планктона рек в основном формируют диатомовые и зеленые водоросли (рис. 1), на третьем месте по видовому богатству эвгленовые и цианопрокариоты, составляющие по 8% в общем списке таксонов. К диатомовым и зеленым водорослям относятся и ведущие (Шмидт, 1984) порядки, объединяющие 57% альгофлоры планктона: Raphales и Chlorococcales, а также ведущие семейства – Nitzschiaceae, Scenedesmaceae, Naviculaceae и другие (рис. 1). Из 10 ведущих семейств только два (Euglenaceae и Peridiniaceae) являются представителями других систематических отделов.

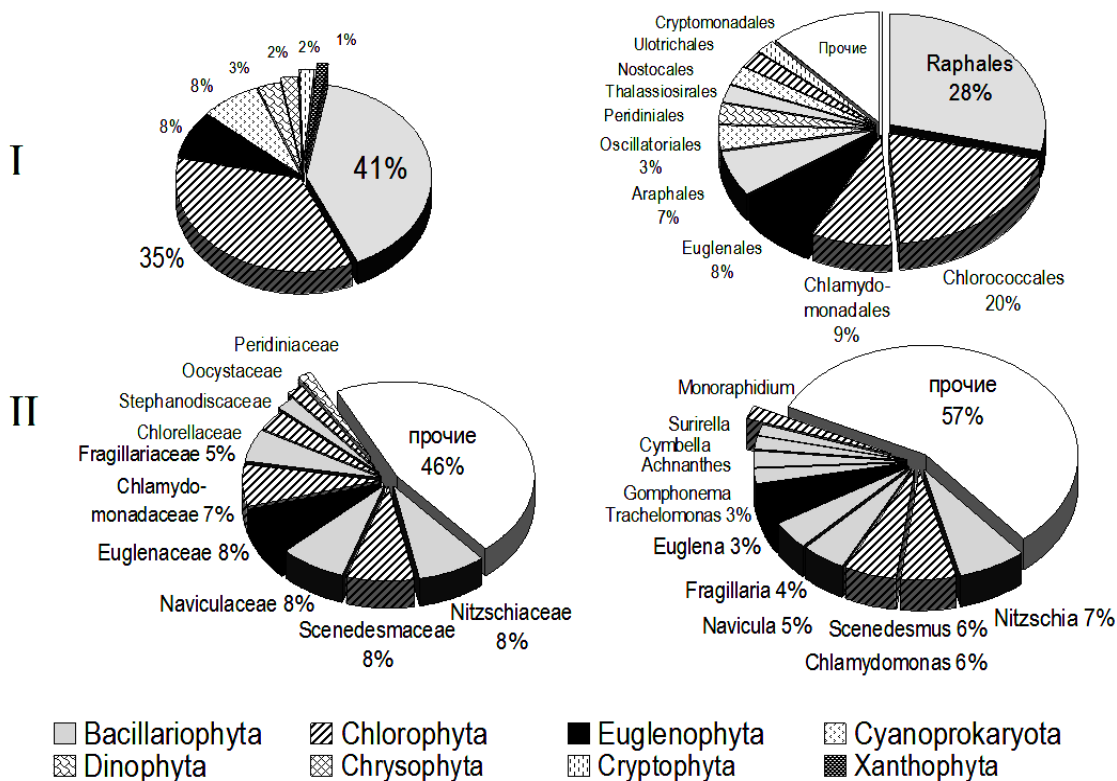


Рис. 1. Состав отделов и порядков (I), а так же спектры ведущих семейств и родов (II), в альгофлоре планктона исследованных рек

В родовом спектре к представителям Bacillariophyta и Chlorophyta относятся 25 и 13 % видов соответственно, позиция Euglenophyta – около 6%. Значения родового коэффициента альгофлор невысоки, что объясняется наличием большого числа маловидовых родов, в целом его величина составляет – 2,4, для рек изменяется от 1,6 (Тишерек) до 2,3 (Уса). Видовые спектры альгофлор разнообразны, сравнение полных списков видов рек показало невысокую степень сходства состава на уровне 15-33% с заметным отличием флоры водорослей Усинского залива (Горохова, Зинченко, 2018). Постоянными компонентами речной флоры, общими для всех исследованных нами рек, и имеющими частоту встречаемости более чем в 50 % проб, были широко распространенные виды диатомовых водорослей: *Melosira varians* (авторы таксонов приведены в списке видов), *Stephanodiscus hantzschii*, *Cyclotella meneghiniana*, *Fragilaria capucina*, *Synedra ulna*, *Navicula tripunctata*, *Nitzschia acicularis*, *N. palea*, а также зелёных – *Chlamydomonas globosa*, *C. monadina*, *Pandorina morum*, *Monoraphidium contortum* и некоторые другие. К видам, встречающимся эпизодически и единично относятся: *Rhabdogloea scenedesmoides*, *Oscillatoria trichoides*, *Romeria elegans*, *Anabaena oscillarioides*, *Pseudokephyron poculum*, *Epithemia goeppertiana*, *Stauroneis smithii*, *Achnanthes subatomoides*, *Juraniella javorkae*.

Таким образом, структуру альгофлоры на уровне различных таксономических категорий формируют Bacillariophyta и Chlorophyta с заметным участием Euglenophyta. Ведущая роль этих групп водорослей отмечена в целом ряде рек бассейна верхней и средней Волги и рассматривается исследователями как характерная черта альгофлоры водотоков и водоемов европейской территории России (Охапкин, 1997, 1998; Охапкин, Горохова, и др., 2010; Старцева, Охапкин и др., 2012).

В эколого-географическом отношении видовой состав альгофлоры формируют планктонные формы 57% со значительной долей обитателей бентоса 21%; литоральные виды и формы обрастаний составили 14 и 8% соответственно, отмечено 3 вида эпибионта. Космополитов 84% от числа видов, с известным географическим распространением, бореальных и североальпийских элементов флоры 11 и 5%. По отношению к минерализации 75% индикаторов галобности – индифференты, галлофилов – 12%, олигогалобов – 9%, отмечено 6 видов галофобов (2,5%) и 3 мезогалооба. Из видов с известным отношением к pH преобладают алка-лифилы (53%), доля индифферентов – 45%,

ацидофилов – 2%. Из показателей сапробности преобладают индикаторы  $\beta$ -мезосапробных условий – 46% видов, на долю  $\beta$ -о- и о- $\beta$ -мезосапробов приходится 16% индикаторных таксонов; показателей повышенной степени органического загрязнения  $\beta$ -а и  $\alpha$ - $\beta$ -мезосапробов – 12%, видов олигосапробионтов и  $\alpha$ -мезосапробов по 9%, на долю индикаторов других зон сапробности в сумме приходится около 8%.

Для альгофлоры исследованных водотоков преобразования таксономической структуры отмечены при изменении гидрологических условий. Так, в реках соотношение ведущих отделов следующее: Bacillariophyta – от 50 до 60%, Chlorophyta – 28-30%. В отличие от этого в Усинском заливе и устье р. Муранка, под влиянием подпора, реофильные виды уступают по разнообразию лимнофильным и пропорция меняется: Chlorophyta – 35-45%, Bacillariophyta – 24-33%. Кроме того, на третьей позиции в альгофлоре водотоков находятся Euglenophyta с долей 6-9%, тогда как в заливе и устье р. Муранка на третьем месте Cyanoprokaryota (10-12 %), доля которых в реках не превышает 4%. Спектры ведущих семейств и родов альгофлоры рек и Усинского залива также имеют различия. Например, из диатомовых водорослей в реках наиболее богато представлены семейства класса Pennatophyceae: прежде всего Naviculaceae, Nitzschiaceae и Fragillariaceae, а также Achnantheaceae и Cymbellaceae с их родами Navicula, Nitzschia, Fragilaria, Achnanthes и др. В Усинском заливе на фоне низкого разнообразия пеннатных диатомей, в родовом спектре в число ведущих попадают таксоны класса Centrophyceae: семейства Stephanodiscaceae, Aulacosiraceae, род Aulacoseira. Из эвгленовых водорослей в реках гораздо разнообразнее, чем в заливе представлено семейство Euglenaceae с его родами Euglena и Trachelomonas. Из Cyanoprokaryota в водах Усинского залива и устье р. Муранка в состав 10 ведущих семейств попадает Nostocaceae и род Dolichospermum (= Anabaena).

Отличия, касающиеся флоры зелёных водорослей, выражены и на уровне крупных таксономических категорий – порядков. Например, по числу видов фитофлагеллят, в особенности порядка Chlamydomonadales, Усинский залив значительно уступает водотокам. Кроме того, в реках большее разнообразие зарегистрировано во флоре порядков Ulotrichales и Desmidiiales. Что касается видовой состава порядка Chlorococcales, то общее число его представителей в Усинском заливе и устье р. Муранка сопоставимо с таковым в сводном списке видов

рек. Однако разница хорошо прослеживаются при анализе частоты встречаемости видов фитопланктоне. Представители порядка Chlorococcales, предпочитают стоячие и слабо проточные воды. В альгоценозах Усинского залива они являются основной и постоянной составляющей Chlorophyta, а в реках встречаются в основном как дополнительный компонент диатомового планктона на участках нижнего течения и устьевом, тогда как в среднем течении и в верховьях Chlorococcales отмечаются эпизодически. При сравнении альгофлор рек и Усинского залива, необходимо учитывать, что в исследованных малых водотоках в пробы воды на русле могут попадать виды бентоса, обрастаний, а также фитофлагелляты из

заросших мелководий или подпруженных участков. В Усинском заливе представители этих групп очень разнообразны в литоральных пробах, в центральной же части (русле) их состав беден, а доля планктонных компонентов максимальна.

Отмечены изменения состава альгофлоры, связанные с особенностями устьевого участка. Например, в зоне смешения и трансформации вод рек Муранка и Тишерек, а также самой Усы в месте её перехода в залив (рис. 2), экотонный эффект выражен в увеличении разнообразия и количества водорослей – планктонных Cyanoprokaryota, а также зелёных водорослей порядка Chlorococcales, доминирующих в Усинском заливе.

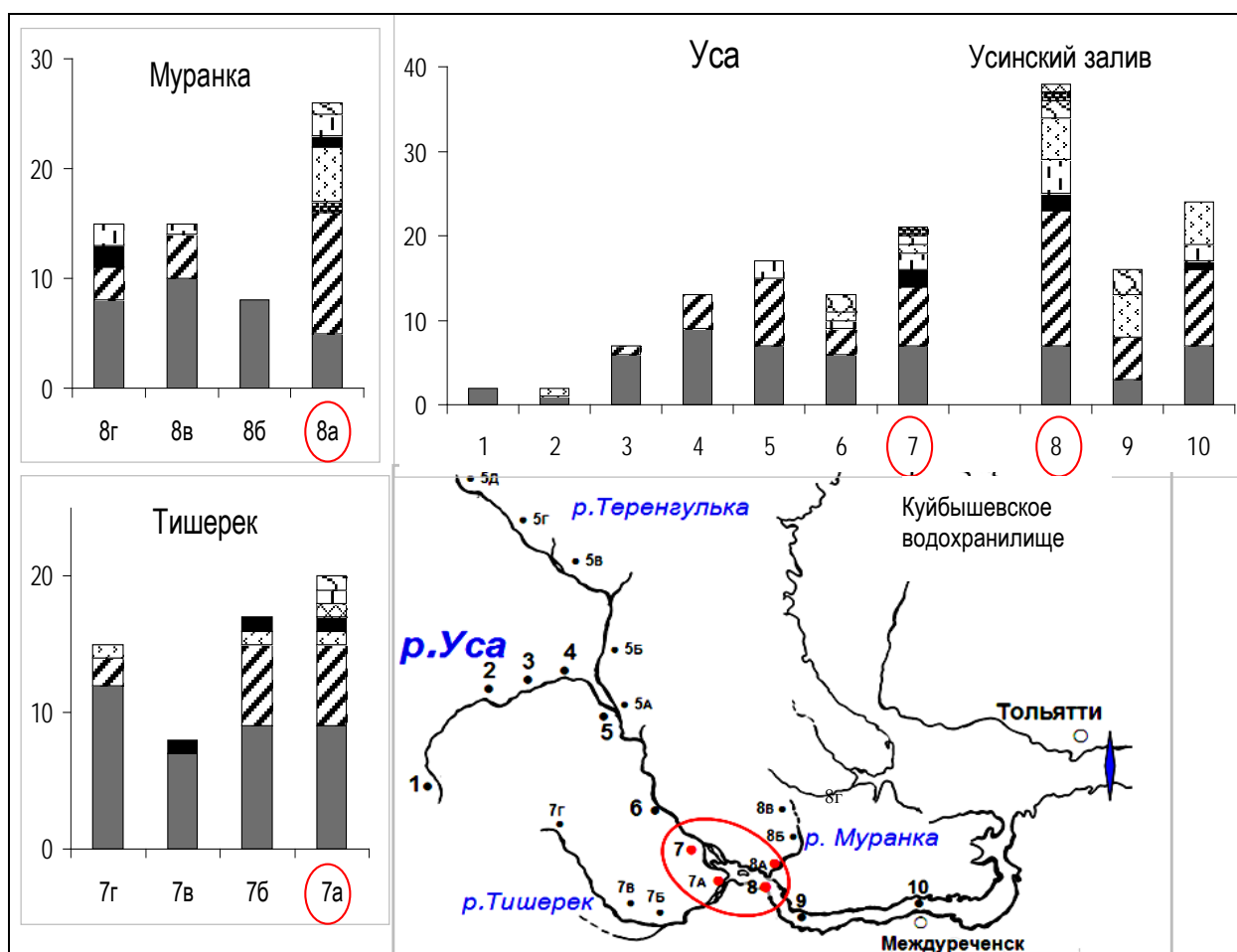


Рис. 2. Изменения таксономической структуры альгоценозов в зоне экотона

Примечание: обведены номера станций в зоне экотона (7, 7а, 8, 8а); прочие обозначения см. рис. 1.

Корреляционный анализ не выявил связи характеристик альгофлоры (состав, число видов в альгоценозах) с динамикой содержания биогенных элементов в реках, вероятно, в условиях эвтрофии эти изменения не выражены.

Таким образом, к настоящему времени установлен таксономический состав, структурные особенности и распределение альгофлоры

планктона исследованных водотоков. Они зависят от гидрологических факторов и биотопической неоднородности, тогда как связи их с содержанием биогенов не выявлено.

Систематический список водорослей планктона исследованных рек с указанием их эколого-географических характеристик и встречаемости приведён в таблице.

Таблица (начало)

## Таксономический список водорослей планктона Усинского залива Куйбышевского водохранилища (1), рек Уса (2), Тишерек (3), Муранка (4) и Теренгулька (5)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<b>CYANOPROKARYOTA</b>					
Chroococcophyceae					
Chroococcales					
Synechococcaceae					
Rhabdogloea scenedesmoides (Nyg.) Kom. et Anagn. П, б	*				
Merismopediaceae					
Aphanocapsa planctonica (G. M. Sm.) Kom. et Anagn. П, к, И	*			*	
Aphanocapsa incerta (Lemm.) Cronb. et Kom. П, к, И, β		*			
Microcystidaceae					
Microcystis aeruginosa Kütz. emend. Elenk. П, к, Ог, Ал, β	*			*	
Gomphosphaeriaceae					
Gomphosphaeria lacustris Chod. П, к, И, Ин, о-β				*	
Hormogoniophyceae					
Oscillatoriales					
Pseudoanabaenaceae					
Pseudanabaena limnetica (Lemm.) Kom П, к, И, α-β					*
Limnothrix planctonica (Wolosz.) Meffert П, к, И	*		*		
Planktolynghya limnetica (Lemm.) Kom.-Legn. et Cronb. П, к, Ог, Ин, β-α		*	*	*	
Leptolynghya tenuis (Gom.) Anagn. et Kom Л, к, И, о-α					*
Phormidiaceae					
Planktothrix agardhii (Gom.) Anagn. et. Kom. П, к, И, β	*			*	
Lyngbya sp.		*			
Oscillatoriaceae					
Oscillatoria tenuis Ag. ex Gom. Л, к, Ог, α			*		
Oscillatoria trichoides Szafer Л, к, Гл		*			
Phormidiaceae					
Phormidium molle (Kütz.) Gom. Л, к, И, β		*			
Phormidium sp.		*		*	
Nostocales					
Nostocaceae					
Dolichospermum flos-aquae (Brèb. ex Born.) Wacklin et al. П, к, И, β	*			*	
Dolichospermum planctonicum (Brun.) Wacklin et al. П, к, β-о	*			*	
Dolichospermum mendotae (Trelease) Wacklin et al. П, о	*				
Trichormus variabilis (Kütz.) Kom. et Anagn. Б, к, И, β			*		
Anabaena oscillarioides Bory ex Born. & Flah. П-Б, к, β					*
Aphanizomenonaceae					
Aphanizomenon flos-aquae (L.) Ralfs. П, к, Ог, β	*			*	
Aphanizomenon sp.	*			*	
Cuspidothrix issatschenkoi (Usac.) Rajan., Kom. et al. П, к, Ог, о-β	*			*	
<b>CHRYSOPHYTA</b>					
Chrysophyceae					
Ochromonadales					
Synuraceae					
Synura sp.			*		
Dinobryaceae					
Chrysococcus biporus Skuja П, к, И, Ин, о-β		*	*	*	
Dinobryon divergens Imhof П, к, И, β	*		*	*	
Kephyrion rubri-claustri Conrad Л, б, И, о				*	
Pseudokephyrion poculum Conr. П, б, И				*	

Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географические характеристики	1	2	3	4	5
Synurales					
Mallomonadaceae					
Mallomonas alpina Pasch. et Rutt. П, б, И				*	
<b>BACILLARIOPHYTA</b>					
Centrophyceae					
Thalassiosirales					
Thalassiosiraceae					
Thalassiosira incerta Makarova П	*			*	
Thalassiosira sp. П		*			
Stephanodiscaceae					
Cyclostephanos dubius (Fricke) Round П, б, И, Ал, β	*				
Cyclotella meneghiniana Kütz. П, к, Гл, Ал, α	*	*	*	*	*
Cyclotella sp.		*			
Discostella pseudostelligera (Hust.) Houk et Klee П, к, И, Ал, о-β		*			*
Stephanodiscus hantzschii Grun. П, к, И, Ал, α-ρ	*	*	*	*	*
Stephanodiscus sp. sp. П	*	*		*	*
Melosirales					
Melosiraceae					
Melosira varians Ag. П, к, Гл, Ал, β		*	*	*	*
Aulacosirales					
Aulacosiraceae					
Aulacoseira ambigua (Grun.) Sim. П, к, И, Ал, о-β				*	
Aulacoseira granulata (Ehr.) Sim. et mt. angustissima П, к, И, Ал, β	*	*		*	*
Aulacoseira islandica (O. Müll.) Sim. П, с-а, И, Ин, о-β	*				
Aulacoseira subarctica (O. Müll.) Haworth П, с-а, И, Ал	*	*	*	*	
Pennatophyceae					
Araphales					
Fragillariaceae					
Fragilaria capucina Desmaz. var. capucina П, к, И, Ал, β		*	*	*	*
Fragilaria capucina var. gracilis (Oestr.) Hust. П, И, Ин, о		*		*	*
Fragilaria capucina var. mesolepta (Rabenh.) П-Б, к, И, Ал		*			
Fragilaria capucina var. vaucheria (Kütz.) L.-Bert. О, к, Гб, Ал, β	*		*	*	
Fragilaria construens (Ehr.) Grun. П-Б, к, И, Ал, о	*			*	
Fragilaria crotonensis Kitton П, к, Гл, Ал, о-β			*		
Fragilaria hungarica var. genuina Cl.-Euler Л		*	*		
Fragilaria leptostauron (Ehr.) Hust. П-Б, б, Гб, Ал, α-β		*			
Fragilaria pinnata Ehr. Л, к, Гл, Ал, β			*		
Fragilaria virescens Ralfs Л, с-а, И, Ин, о			*		
Fragilaria sp.				*	
Synedra acus Kütz. П, к, И, Ал, о-β		*	*		
Synedra capitata (Ehr.) L.-Betr. Б, к, Ал, β	*		*		
Synedra ulna (Nitz.) Ehr. var. ulna Л, к, И, Ин, β		*	*	*	*
Synedra ulna var. aequalis (Kütz.) Hust. Л, к, β			*		
Synedra ulna var. biceps (Kütz.) Kirchn. Л, к, И, Ал				*	
Diatomaceae					
Diatoma hyemalis (Roth) Heiberg П-Б, к, Гл, И, β-α		*			
Diatoma tenue Ag. П, б, Гл, Ал, о-β			*		
Diatoma moniliformis Kütz. П-Б		*			*
Diatoma vulgare Bory Л, к, И, Ал, β					*
Meridion circulare (Grev.) Ag. Л, к, Гб, Ал, о		*	*		*
Raphales					
Naviculaceae					

Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rabenh. Б, б, И, Ал, β		*	*	*	*
<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenh.) Cl. Б, к, Гл, Ал, х-о			*		
<i>Navicula capitata</i> var. <i>hungarica</i> (Grun.) Ross Л, к, Гл, Ал, β				*	
<i>Navicula capitoradiata</i> Germ. Л, к, И, Ал, β-α		*			
<i>Navicula cryptocephala</i> Kütz. Л, к, И, Ал, α		*	*	*	
<i>Navicula lanceolata</i> Ehr. Б, к, И, Ал, х-β		*		*	
<i>Navicula menisculus</i> Schum. Б, б, Гл, Ал, β-α		*			*
<i>Navicula oblonga</i> Kütz. Б, к, И, Ал, β			*		
<i>Navicula peregrina</i> (Ehr.) Kütz. Б, к, Мг, Ал				*	
<i>Navicula placentula</i> f. <i>rostrata</i> (Mayer) Hust. Б, б, И, Ал	*	*			*
<i>Navicula pupula</i> Kütz. Б, к, Гл, Ин, х-о		*	*		
<i>Navicula radiosa</i> Kütz. Б, б, И, Ин, β		*	*		
<i>Navicula reinhardtii</i> Grun. in Van Heurck Б, к, И, Ал, о-α	*				*
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.M.) Bory Б, б, И, Ал, β		*	*	*	*
<i>Navicula veneta</i> Kütz. Б, к, Гл, Ал, х-о		*			
<i>Navicula</i> sp.					*
<i>Neidium affine</i> (Ehr.) Pfitz. Б, к, И, Ин, о					*
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cl. Б, к, Гб, Ин, о-х		*			
<i>Neidium dubium</i> (Ehr.) Cl. Б, с-а, И, Ин, β					*
<i>Pinnularia interrupta</i> W. Sm. Б, к, И, Ац, о-β		*			
<i>Pinnularia</i> sp.	*				
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr. Б, к, И, Ин, β		*			
<i>Stauroneis smithii</i> Grun. П-Б, к, И, Ал, х-о		*			
Eunotiaceae					
<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills Л, к, И, Ин, о		*	*		
Epithemiaceae					
<i>Epithemia adnata</i> (Kütz.) Bréb. О, к, И, Ал, β	*				
<i>Epithemia turgida</i> (Ehr.) Kütz. Л, к, Гл, Ал, β			*		
<i>Epithemia goeppertiana</i> Hilse Б, к, И, Ин, о		*			
Achnanthaceae					
<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun. var. <i>lanceolata</i> О, к, И, Ал, β		*	*		*
<i>Achnanthes lanceolata</i> subsp. <i>frequentissima</i> L.-Bert. О, к, И, Ал, α-ρ	*				
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>dubia</i> Grun.		*			
<i>Achnanthes lanceolata</i> var. <i>elliptica</i> Cl. О, с-а, И, Ал, α		*			*
<i>Achnanthes minutissima</i> Kütz. О, к, И, Ин, о-β		*			
<i>Achnanthes subatomoides</i> (Hust.) L.-Bert. & Archi. Б, Ац, о		*			
<i>Achnanthes</i> sp.		*			
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehr. О, к, Гл, Ал, β		*	*		*
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr. О, б, И, Ин, β-о		*	*	*	*
Rhoicosphaeniaceae					
<i>Rhoicosphaenia abbreviata</i> (Ag.) Lange-Bert. О, к, Гл, Ал, β	*	*			*
Cymbellaceae					
<i>Amphora ovalis</i> Kütz. Л, к, И, Ал, о-β		*	*		*
<i>Amphora pediculus</i> (Kütz.) Grun. Б, к, И, Ал, β		*	*		*
<i>Amphora veneta</i> Kütz. Б, к, И		*			*
<i>Amphora libica</i> Ehr. Б, к, И, Ал		*			
<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Kirchn. Б, к, И			*		
<i>Cymbella minuta</i> Hilse О, к, И, Ин, о-β			*		
<i>Cymbella affinis</i> Kütz. О, к, И, Ин, β			*		
<i>Cymbella elginensis</i> Kramm. О, с-а, И, Ал			*		
<i>Cymbella silesiaca</i> Bleich. О, к, И, Ин, α			*		*
<i>Entomoneis ornata</i> (Bailey) Reimer П, к, Гл, Ин, о-β		*			

Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<i>Cymbella parva</i> (W.Sm.) Kirchn. О, к, И, Ин					*
Gomphonemataceae					
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kütz.) Rabenh. О, б, И, Ал, о-β					*
<i>Gomphonema angustatum</i> var. <i>productum</i> Grun. О, к, И, Ал, β-α	*				
<i>Gomphonema acuminatum</i> var. <i>coronatum</i> (Ehr.) W. Sm. О, к, И, Ал, β			*		
<i>Gomphonema constrictum</i> Ehr. in Kütz. Б, к, И, Ал, о		*			
<i>Gomphonema olivaceum</i> (Horn.) Breb. Б, к, И, Ал, β				*	
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kütz.) Kütz. О, к, Гл, Ин, β		*		*	*
<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr. О, к, И, Ал, о-α		*			
Nitzschiaceae					
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. Л, к, И, Ин, α		*			*
<i>Hantzschia amphioxys</i> var. <i>major</i> Grun. Б, к, И, Ал					
<i>Hantzschia elongata</i> (Hantz.) Grun. О-П-Б, к, Гб, Ац, о			*		*
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kütz.) W. Sm. П, к, И, Ал, α		*	*	*	*
<i>Nitzschia amphibia</i> Grun. Б, к, И, Ал, β-α		*		*	
<i>Nitzschia constricta</i> (Kütz.) Ralfs in Pritch. Б, к, Мг, Ал, α				*	
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kütz.) Rabenh. П, к, И, Ал, о-β		*		*	
<i>Nitzschia dubia</i> W. Sm. Б, к, Гл, Ин, β-α			*		
<i>Nitzschia frustulum</i> (Kütz.) Grun. Л, к, Гл, Ал, β		*			*
<i>Nitzschia gracilis</i> Hantz. О-П, к, И, Ин, о-β			*		*
<i>Nitzschia hungarica</i> Grun. Б, к, Мг, Ал, α		*		*	
<i>Nitzschia intermedia</i> Hantz. ex Cl. et Grun. О-П, к, И, Ин, β	*	*			
<i>Nitzschia pusilla</i> Grun. П, к, И, Ин, β					
<i>Nitzschia linearis</i> W. Sm. Б, к, И, Ал, о-β		*	*	*	*
<i>Nitzschia microcephala</i> Grun. к, Мг, Ац, о		*			
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm. Л, к, И, Ал, α	*	*	*	*	*
<i>Nitzschia paleacea</i> Grun. Б-П, к, И, Ал, β-α		*			*
<i>Nitzschia recta</i> Hantz. Л, к, Ог, Ал, β-α		*			
<i>Nitzschia sigmoidea</i> (Nitz.) W.Sm. Б-П, к, И, Ал, β		*			
<i>Nitzschia sublinearis</i> Hust. Б, б, И, Ин, о-β		*			
<i>Nitzschia tryblionella</i> Hantz. in Rabenh.		*			
<i>Nitzschia tryblionella</i> var. <i>levidensis</i> (W. Sm.) Grun.		*		*	
<i>Nitzschia tryblionella</i> var. <i>victoria</i> Grun.		*			
<i>Nitzschia vermicularis</i> (Kütz.) Hantz. П, к, И, Ал, β	*	*		*	*
Rhopalodiaceae					
<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehr.) O.Müll. Б, к, И, о		*	*		
Surirellaceae					
<i>Cymatopleura solea</i> (Breb.) W. Sm. Л, к, И, Ал, β		*	*	*	*
<i>Surirella angustata</i> Hust. Б, к, И, Ал, β			*		*
<i>Surirella linearis</i> W.Sm. Л, к, И, Ин, β		*			
<i>S. minuta</i> Bréb. П-О-Б, к, И, Ал, β-α		*	*	*	*
<b>XANTHOPHYTA</b>					
Heterococrophyceae					
Heterococcales					
Pleurochloridaceae					
<i>Goniochloris mutica</i> (A. Br.) Fott Л, к, Ог, Ин, β				*	
Characiopsidaceae					
<i>Characiopsis borziana</i> Lemm. Эп-Б, к, И				*	
Centritractaceae					
<i>Centritractus belonophorus</i> Lemm. П, к, Ог, Ин, о-β				*	



Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географические характеристики	1	2	3	4	5
Vaucheriaceae					
Vaucheria sp. ster.					*
<b>КРИТОФИТЫ</b>					
Cryptomonadophyceae					
Cryptomonadales					
Cryptomonadaceae					
Chroomonas acuta Uterm. П, к, И, β-α	*	*	*		
Cryptomonas curvata Ehr. П, к, Ог, ИИ, β	*	*	*	*	
Cryptomonas erosa Ehr. Л, к, Гл, ИИ, α		*		*	
Cryptomonas marssonii Skuja П, к, И, о-β	*		*	*	
Cryptomonas reflexa (Mars.) Skuja П, к, Ог, β-о	*		*		
Cryptomonas tenuis Pascher П		*			
<b>ДИНОФИТЫ</b>					
Dinophyceae					
Peridinales					
Woloszynskiaceae					
Woloszynskia sp.	*				
Gymnodiniaceae					
Gymnodinium palustre Schilling П, б, о-β		*			
Gymnodinium sp.	*				
Peridiniaceae					
Peridinium umbonatum Stein П, к	*	*	*	*	
Peridiniopsis berolinense (Lemm.) Bourr. П, к, Ог, ИИ, о	*		*		
Peridiniopsis oculata (Stein) Bourr. П	*				
Peridiniopsis penardii (Lemm.) Bourr. П, к, И, ИИ, о-β	*				
Ceratiaceae					
Ceratium hirundinella (O. F. M.) Scrank П, к, И, ИИ, о		*			
Dinosphaeraceae					
Diplopsalis acuta (Apstein) Entz П, к, Гл, Ал	*				
<b>ЕУГЛЕНОФИТЫ</b>					
Euglenophyceae					
Euglenales					
Euglenaceae					
Euglena acus Ehr. Л, к, И, ИИ, β				*	
Euglena caudata Hubner Л-П, к, И, ИИ, ρ-α		*			
Euglena granulata (Klebs) Schmitz. П, β-α			*		
Euglena limnophila Lemm. П, к, И, ИИ, о-β	*	*			
Euglena oxyuris Schmarda Л, к, И, β-α				*	
Euglena variabilis Klebs Л, к, И, ИИ, β-α			*		
Euglena viridis Ehr. Л, к, И, ИИ, ρ-α			*	*	
Euglena sp.				*	
Lepocinclis ovum (Ehr.) Lemm. Л, к, И, ИИ, α-β		*	*		
Phacus acuminatus Stokes Л, к, И, β-α	*		*		
Phacus hispidulus (Eichw.) Lemm. П, Гб, β-о					*
Phacus mirabilis Pochm. П					*
Phacus pyriformis (Ehr.) Stein П, к, И, ИИ, β				*	
Phacus sp.		*			
Strombomonas acuminata (Schmarda) Defl. П, к, Гл, β	*		*		
Trachelomonas granulosa Playf. β	*				
Trachelomonas hispida (Perty) emend. Defl. П, к, И, ИИ, β				*	

Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<i>Trachelomonas intermedia</i> Dang. П, к, И, ИИ, β		*			
<i>Trachelomonas rotunda</i> Svir. Л, к, И, ИИ, о					*
<i>Trachelomonas oblonga</i> Lemm. П, к, И, ИИ, β-α					*
<i>Trachelomonas planctonica</i> Swir. var. <i>planctonica</i> П, к, И, Ал, о-β	*	*	*		
<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr. var. <i>volvocina</i> П, к, И, ИИ, β		*	*	*	
<i>Trachelomonas volvocina</i> var. <i>subglobosa</i> Lemm. П, к, И, ИИ, о-β		*			*
<b>CHLOROPHYTA</b>					
Chlamydomphyceae					
Chlamydomonadales					
Chlamydomonadaceae					
<i>Carteria globosa</i> Korsch. П, к, И	*				
<i>Carteria vulgaris</i> (Dang.) Troitz. П, о-β		*			*
<i>Carteria</i> sp.				*	
<i>Chlamydomonas angulosa</i> Dill		*			
<i>Chlamydomonas atactogama</i> Korsh. in Pascher П		*			
<i>Chlamydomonas proboscigera</i> var. <i>conferta</i> (Korsch.) Ettl Л	*	*	*	*	
<i>Chlamydomonas globosa</i> Snow П, к, Ог, ИИ, о-α		*	*	*	
<i>Chlamydomonas media</i> Klebs		*			*
<i>Chlamydomonas monadina</i> Stein var. <i>monadina</i> П, к, И, β-α		*	*	*	*
<i>Chlamydomonas monadina</i> var. <i>cingulata</i> П	*	*		*	*
<i>Chlamydomonas parietaria</i> Dill П, β		*			
<i>Chlamydomonas proboscigera</i> (Korsch.) Pasch. П, β					*
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> Dang. П, к, Ог, ИИ, α		*	*		*
<i>Chlamydomonas regularis</i> Korsch. Л				*	
<i>Chlamydomonas simplex</i> Pasch. β-ρ		*			
<i>Chlamydomonas</i> sp. sp.		*			
<i>Chloromonas</i> sp.		*	*		
<i>Chlorogonium elongatum</i> (Dang.) Francé П, к, β-ρ	*				
<i>Lobomonas rostrata</i> Hazen Л, к		*	*		
<i>Sphaerellopsis fluviatilis</i> (Stein) Pascher β	*				
<i>Tetraselmis cordiformis</i> (Carter) Stein П, β		*	*	*	
Phacotaceae					
<i>Phacotus coccifer</i> Korsch. П, И, ИИ		*		*	
<i>Phacotus lenticularis</i> (Ehr.) Diesing П, к, β	*		*	*	*
<i>Pteromonas aculeata</i> Lemm. П, к, И, β			*		
<i>Pteromonas torta</i> Korsch. П, к, И	*				
Volvocales					
Volvocaceae					
<i>Eudorina elegans</i> Ehr. П, к, И, β			*		
<i>Gonium pectorale</i> П, к, И, β-ρ					*
<i>Pandorina morum</i> (Müll.) Bory П, к, И, β	*	*	*	*	*
Chlorophyceae					
Chlorococcales					
Chlorococcaceae					
<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Menegh. П	*			*	*
Palmellaceae					
<i>Chlorotetraedron incus</i> (Teil.) Kom. et Kovac. П, к, И, Ал, β				*	
Characiaceae					
<i>Korschikoffiella limnetica</i> (Lemm.) Silva Э, к, И	*				
<i>Pseudocharacium acuminatum</i> Korsh. Э, к, И		*			
<i>Schroederia setigera</i> (Schrod.) Lemm. П, к, И, о-α		*		*	

Таблица (продолжение)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<i>Pediastrum boryanum</i> (Turp.) Menegh. П, к, Ог, ИИ, о-α	*				
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i> П, к, И, ИИ, β	*				
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>gracillimum</i> W. et G. S. West П, к, И, β				*	
<i>Pediastrum tetras</i> (Ehr.) Ralfs П, к, И, о-α				*	
Micractiniaceae					
<i>Micractinium pusillum</i> Fres П, к, Ог, β	*	*		*	
Botryococcaceae					
<i>Dactylosphaerium jurisii</i> Hind. П, И, Ал, α	*				
Radiococcaceae					
<i>Eutetramorus planctonicus</i> (Korsch.) Bourr. П, к, И			*		
Oocystaceae					
<i>Lagerheimia ciliata</i> (Lagerh.) Chod. П, к, И, β	*	*			
<i>Lagerheimia genevensis</i> Chod. П, к, И, β				*	
<i>Nephrochlamys subsolitaria</i> (G. S. West) Korsch. П, к, И, о-β	*			*	
<i>Oocystis borgei</i> Snow П, к, И, ИИ, β-о	*			*	
<i>Oocystis lacustris</i> Chod. П, к, Ог, β-о					*
<i>Juraniella javorkae</i> Hortob.		*			
Chlorellaceae					
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs Л, к, И, β			*		
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moeb. П,к, И, β				*	
<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korsch.) Hind. П, к, И, β	*	*	*		
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thur.) Kom.- Legn. П, к, И, β	*	*	*	*	*
<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berk.) Kom.- Legn. П, к, И, β		*		*	
<i>Monoraphidium irregulare</i> (G. M. Smith) Kom.- Legn. П, к, И, ИИ		*	*		
<i>Monoraphidium minutum</i> (Näg.) Kom.- Legn. П, к, И, Ал, β-α					*
<i>Raphidocelis sigmoidea</i> Hind. П	*				
<i>Tetraedron caudatum</i> (Corda) Hansg. П, к, И, β				*	
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Br.) Hansg. П, к, И, β				*	
<i>Tetraedron triangulare</i> Korsch. П, к,И, β	*				
Coelastraceae					
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerh. var. <i>hantzschii</i> П, к, И, β	*	*	*	*	
<i>Actinastrum hantzschii</i> var. <i>subtile</i> Wolosz. П, к, И				*	
<i>Coelastrum microporum</i> Näg. in A. Br. П, к, И, ИИ, β	*		*		
<i>Coelastrum sphaericum</i> Näg. П, к, И, ИИ, β	*			*	
Scenedesmaceae					
<i>Crucigenia tetrapedia</i> (Kirchn.) W. et G. S. West П, к, И, ИИ, β	*			*	
<i>Crucigeniella apiculata</i> (Lemm.) Kom. П, к, И, β				*	
<i>Didymocystis planctonica</i> Korsch. П, к, И, β	*		*	*	
<i>Komarekia appendiculata</i> (Chod.) Fott о-α	*				
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerh.) Chod. П, к, И, ИИ, β				*	*
<i>Scenedesmus acutus</i> Meyen П-О, к, И, ИИ, β	*				
<i>Scenedesmus apiculatus</i> W. et G. S. West П	*				
<i>Scenedesmus armatus</i> Chod. П, к, И, β	*			*	*
<i>Scenedesmus circumfusus</i> Hortob. П-О, к, И, ИИ		*			
<i>Scenedesmus communis</i> Hegew. П	*				*
<i>Scenedesmus denticulatus</i> Lagerh. П, к, И, ИИ, β		*			
<i>Scenedesmus disciformis</i> (Chod.) Fott & Kom. П, к, И, ИИ, β	*				
<i>Scenedesmus gutwinskii</i> Chod. П, к, о-β		*		*	
<i>Scenedesmus hystrix</i> Lagerh. β		*			
<i>Scenedesmus intermedius</i> Chod. П, к, И, ИИ				*	
<i>Scenedesmus intermedius</i> var. <i>bicaudatus</i> Hortob. П, к, И, β				*	
<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richt. П, к, Ог, ИИ, β	*	*			

Таблица (окончание)

Таксоны и их эколого-географических характеристики	1	2	3	4	5
<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turp.) Kütz. П, к, И, $\alpha$ - $\beta$	*				
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Breb. Л, к, Ог, Ин, $\beta$		*	*		*
<i>Scenedesmus spinosus</i> Chod. П, к, И, $\beta$				*	
<i>Scenedesmus sempervirens</i> Chod. П, к, И, Ин	*			*	
<i>Tetrastrum staurogeniiforme</i> (Schröd.) Lemm. П, к, И, Ин	*				
<i>Tetrastrum glabrum</i> (Roll) Ahlstr. & Tiff. П, к, И, $\beta$	*				
Chaetophorales					
Uronemataceae					
<i>Uronema confervicola</i> Lagerh. Б, $o$ - $\alpha$			*		
Chaetophoraceae					
<i>Stigeoclonium</i> sp.					
<i>Rhizoclonium</i> sp.					
Conjugatophyceae					
Desmidiales					
Desmidiaceae					
<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs. П, к, И, Ин		*			*
<i>Staurastrum chaetoceras</i> (Schröd.) G. Sm $o$ - $\beta$				*	
Closteriaceae					
<i>Closterium acerosum</i> Ehr. ex Ralfs П-Б, к, И, Ин, $\alpha$ - $\beta$		*	*		*
<i>Closterium ehrenbergii</i> Menegh. ex Ralfs П-Б, к, Гб, Ин, $o$ - $\alpha$					*
<i>Closterium moniliferum</i> Ehr. ex Ralfs П, к, И, Ал, $\beta$		*			
Zygnematales					
Mougeotiaceae					
<i>Mougeotia elegantula</i> Wittr. П, к, И	*				
<i>Mougeotia</i> sp.			*		
Spirogyraceae					
<i>Spirogyra</i> sp. 1 ster.				*	
<i>Spirogyra</i> sp. 2 ster.			*		
Ulotrichophyceae					
Ulotrichales					
Ulotrichaceae					
<i>Vinuclearia lauterbornii</i> (Schmidle) Pr. - Lavr. П, к, Ог	*			*	
<i>Elakatothrix genevensis</i> (Reverdin) Hindák Л, к, Ог, Ин, $\beta$ - $\alpha$	*				
<i>Elakatothrix gelatinosa</i> Wille П, к, И, $o$					
<i>Koliella longiseta</i> (Vischer) Hind. Л, к, И, Ин, $\beta$		*	*	*	
<i>Ulothrix</i> sp.		*			
Monostromataceae			*		
<i>Monostroma</i> sp.					*
Ulvaceae					
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (L.) Nees Б, $\beta$ - $\alpha$					

**Обозначения:** 1 – Усинский залив, 2 – р. Уса, 3 – р. Тиширек, 4 – р. Муранка, 5 – р. Теренгулька. Местообитание: П – планктонный, О – обитатель обрастаний, Б – бентосный, Л – литоральный, Э – эписибионтный. Распространение: к – космополит, б – бореальный, с-а – северо-альпийский. Галобность: Мг – мезогалоб, Ог – олигогалоб, И – индифферент, Гл – галофил. Отношение к рН: Ал – алкалофил+алкалобионт, Ин – индифферент. Сапробность:  $\chi$ - $\beta$  – ксено-бетамезосапроб,  $\chi$ - $o$  – ксено-олигосапроб,  $o$  – олигосапроб,  $o$ - $\beta$  – олиго-бетамезосапроб,  $\beta$ - $o$  – бета-олигосапроб,  $o$ - $\alpha$  – олиго-альфамезосапроб,  $\beta$  – бетамезосапроб,  $\beta$ - $\alpha$  – бета-альфамезосапроб,  $\alpha$ - $\beta$  – альфа-бетамезосапроб,  $\alpha$  – альфамезосапроб,  $\alpha$ - $p$  – альфа-полисапроб.

Работа выполнена по теме НИР «Оценка современного биоразнообразия и прогноз его изменения для экосистем Волжского бассейна в условиях их природной и антропогенной трансформации» и при финансовой поддержке гранта РФФИ № 17-44-630197.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Буркова Т.Н. Альгофлора некоторых рек бассейнов Куйбышевского и Саратовского водохранилищ // Малые реки: Современное экологическое

состояние, актуальные проблемы / Тез. Междунар. науч. конф. Тольятти, 2001. С. 40.

**Горохова О.Г.** Показатели альгофлоры планктона для характеристики равнинных рек бассейна средней и нижней Волги // Экологические проблемы бассейнов крупных рек - 6: Тез. докл. Междунар. конф. Россия, Тольятти, 2018 г. / Отв. ред. Г.С. Розенберг, С.В. Саксонов [электронный ресурс]. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2018. С. 83-84. DOI: 10.24411/9999-002A-2018-10029

**Горохова О.Г., Зинченко Т.Д.** Фитопланктон равнинной р. Уса и её притоков (бассейн Куйбышевского водохранилища) // Поволж. экол. журн. 2018. № 4.

**Зинченко Т.Д., Шитиков В.К.** Гидробиологический мониторинг как основа типологии малых рек Самарской области // Изв. Самар. НЦ РАН. 1999. Т. 1, № 1. С. 118-127.

**Зинченко Т.Д., Выхристюк Л.А., Шитиков В.К.** Методологический подход к оценке экологического состояния речных систем по гидрохимическим и гидробиологическим показателям // Изв. Самар. НЦ РАН. 2000. Т. 2, № 2. С. 233-243.

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

**Охапкин А.Г.** Структура и сукцессия фитопланктона при зарегулировании речного стока (на примере р. Волги и ее притоков): Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб., 1997. 48 с.

**Охапкин А.Г.** Видовой состав фитопланктона как показатель условий существования в водотоках разного типа // Ботан. журн. 1998. Т. 83, № 9. С. 1-13.

**Охапкин 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.

**Старцева Н.А., Охапкин А.Г., Воденеева Е.Л., Рябова А.А.** Таксономическая и эколого-географическая структура фитопланктона некоторых правобережных малых рек г. Нижнего Новгорода // Вестн. Нижегородского ун-та. Сер.: Биология. 2012. № 2 (2). С. 40-44.

**Шмидт В.М.** Математические методы в ботанике. Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. 288 с.