

**БАЗА ДАННЫХ «ФИТОПЛАНКТОН МАЛЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДОЕМОВ  
АНТРОПОГЕННО ТРАНСФОРМИРОВАННОГО ЛАНДШАФТА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ПОКАЗАТЕЛИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ  
И СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ»**

© 2019 Е. С. Кривина, Н. Г. Тарасова

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Статья поступила в редакцию 12.02.2019

Рассмотрена структура базы данных «Фитопланктон малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области: флористический состав, показатели количественного развития и структурные характеристики», созданная для хранения, обработки и анализа информации о состоянии и динамике показателей количественного развития фитопланктона малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области. На настоящее время в ней в общей сложности содержится 4059 записей. База реализована в ОС Windows XP на языке Access. На данный момент ее объём составляет 14,3 Мбайт.

*Ключевые слова:* фитопланктон, база данных, малые урбанизированные водоемы, флористический состав, численность фитопланктона, биомасса фитопланктона, Васильевские озера.

В настоящее время в связи с возрастающим антропогенным воздействием на окружающую среду все более актуальной становится проблема сохранения природы и рационального использования ее ресурсов, в том числе водных. Экосистемы водоемов и водотоков урбанизированных ландшафтов с течением времени в значительной степени трансформируются в результате преобразования человеком площадей водосбора, загрязнения промышленными, сельскохозяйственными и бытовыми отходами. В связи с этим изучение состояния, мониторинг и прогнозирование изменений в экосистемах таких водоемов в результате антропогенного воздействия (прямого и опосредованного) является одной из важнейших задач современной науки [1].

Антропогенное воздействие на экосистемы водоемов провоцирует развитие в них различных негативных процессов. К наиболее распространенным последствиям относят ацидификацию, эвтрофикацию и деградацию под влиянием различных загрязнений (радиоактивного, теплового, органического, токсического) [20,23]. Причины, динамика и последствия развития данных процессов изучены преимущественно на примере крупных водных объектов, которые имеют важное промышленное и хозяйственное значение и обладают значительной рекреационной и эстетической ценностью. Та-

кими водоемами являются, например, крупные пресноводные озера Карелии (Ладожское озеро, Онежское озеро и др.), Вологодской области (оз. Белое, оз. Вожже), Новгородской области (оз. Ильмень), Алтайского края (оз. Телецкое) и ряд других [10, 16–18, 25 и т.д.].

На территории нашей страны существует множество малых водоемов урбанизированных ландшафтов, которые являются важным климатообразующим компонентом городской среды, играют важную рекреационную и эстетическую роль. При этом они испытывают мощное антропогенное воздействие. Как правило, в результате промышленной и хозяйственной деятельности человека в такие водоемы поступают биогенные элементы и токсиканты, уровень сброса которых зачастую не лимитируется. Это приводит к созданию благоприятных условий для развития в них процессов эвтрофирования и токсификации [2,21,23,24].

Важное место в решении проблемы экологического мониторинга водных экосистем занимают исследования фитопланктона. Водоросли являются чутким биоиндикатором состояния среды, поскольку фитопланктон способен быстро изменять свой видовой состав и структурно-функциональные характеристики в зависимости от вида и степени воздействия на экосистему водоема [25]. Однако особенности трансформации таксономической структуры и изменения функциональных особенностей фитопланктона малых урбанизированных водоемов под влиянием многолетней антропогенной нагрузки исследованы мало [3,22].

На землях г.о. Тольятти расположена система малых водоемов, различающихся по происхождению, характеру и уровню антропогенной

---

*Кривина Елена Сергеевна, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов ИЭВБ РАН.*

*E-mail: pepelisa@yandex.ru*

*Тарасова Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов ИЭВБ РАН.*  
*E-mail: tnatag@mail.ru*

нагрузки, – Васильевские озера. Исследование их экосистем проводилось сотрудниками ИЭВБ РАН в конце XX в. [5,6,19,22]. В 2013 г. группа сотрудников лаборатории экологии простейших и микроорганизмов ИЭВБ РАН возобновила изучение ряда водоемов этой системы в связи с применением метода «альголизации» на оз. Б. Васильевское в рамках реализации мероприятий по «биологической реабилитации» водоема. В настоящее время опубликована целая серия работ, посвященная изучению экологического состояния этих водоемов [4, 7-9, 11-15].

База данных предназначена для хранения, обработки и анализа информации о видовом составе и пространственной и временной динамике показателей количественного развития фитопланктона малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области. Она содержит информацию о составе обнаруженных видов водорослей (с указанием основных систематических рангов), их эколого-географических характеристиках, присутствии в различные пери-

оды исследования в рассмотренных водоемах, а также показателях количественного развития (численность и биомасса фитопланктона) для обнаруженных видов водорослей в исследуемых водоемах на каждом из этапов наблюдения (1991,1992, 2001, 2013,2014 года).База данных пополняемая. В настоящее время планируется провести дополнение ее результатами исследований 2015–2018 годов.

База данных состоит из 4 блоков (рис. 1). Каждому блоку соответствует запрос и форма, призванная облегчить ввод и редактирование данных, обеспечить их вывод в удобном для пользователя представлении. С форм в базе данных можно в удобном режиме делать доступной только необходимую пользователю часть данных, автоматически выбирать информацию из связанных таблиц, вычислять значения выражений и т. д.

Содержание таблиц и соответствующих им форм:

1. «Встречаемость видов водорослей в естественных водоемах». Обобщены результаты анализа присутствия видов водорослей в различные периоды исследования фитопланктона

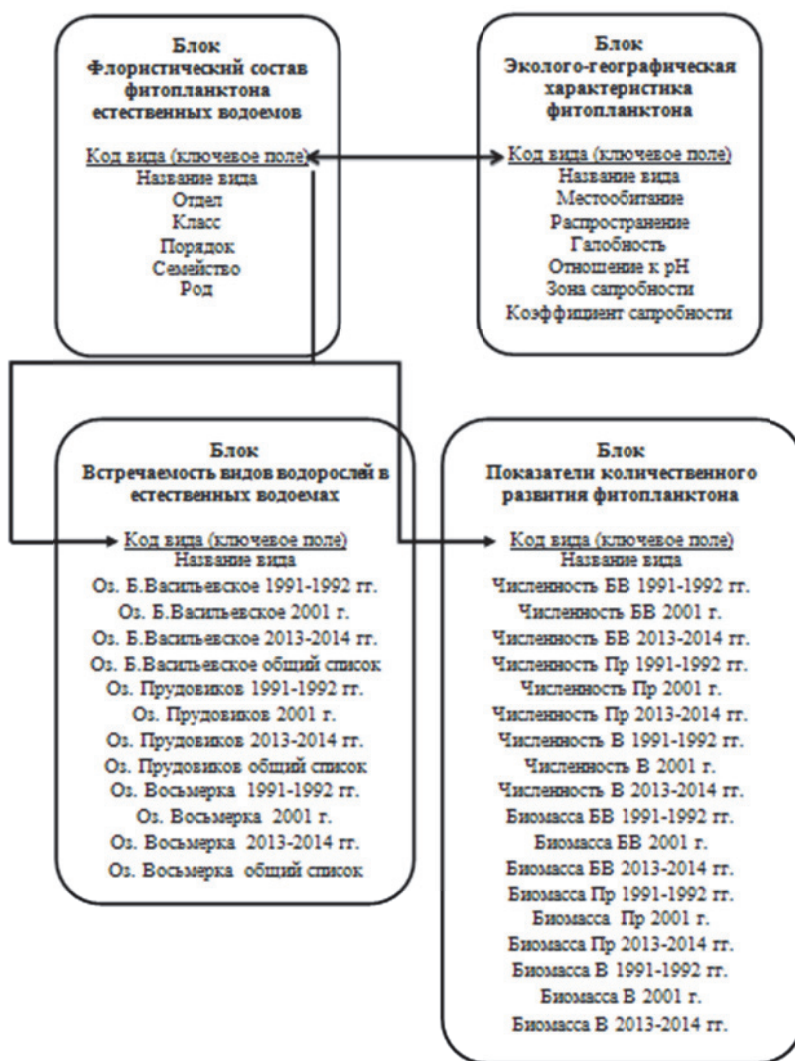


Рис. 1. Структура базы данных «Фитопланктон малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта самарской области: флористический состав, показатели количественного развития и структурные характеристики»

малых водоемов естественного происхождения, расположенных на антропогенно трансформированной территории.

Общее содержание соответствующей формы (рис. 2) аналогично содержанию таблицы.

2. «Показатели количественного развития фитопланктона». Приведены значения основных показателей количественного развития (численность и биомасса фитопланктона) для обнаруженных видов водорослей в исследуемых водоемах на каждом из этапов наблюдения. В таблице также представлены суммарные значения численности и биомассы фитопланктона, для каждого водоема в каждый из периодов исследования (см. строка «Итог»).

Общее содержание соответствующей формы (рис. 3) аналогично содержанию таблицы.

3. Таблица «Флористический состав фитопланктона естественных водоемов». Приведен общий список видов водорослей, входящих в состав рассмотренных малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области, и указаны их основные систематические ранги (отдел, класс, порядок, семейство, род, вид (при наличии указаны варитет/форма).

Общее содержание соответствующей формы (рис. 4) аналогично содержанию таблицы.

4. «Эколого-географическая характеристика фитопланктона». Представлены основные эколого-географические характеристики (в т.ч. в зависимости от местообитания, географического распространения, галобности, отношения к рН, зоны сапробности и значения коэффициента сапробности) тех видов водорослей, что были

Код вида	Название вида	Отдел	оз.Б.Васильевское 1991-92 гг.	оз.Б.Васильевское 2001 г.	оз.Б.Васильевское 2013-14 гг.	оз.Б.Васильевское общий
1	Aphanothece clathrata W. et G. S. West	CYANOPHYTA	+	+	+	+
			оз.Прудовиков 1991-92 гг.	оз.Прудовиков 2001 г.	оз.Прудовиков 2013-14 гг.	оз.Прудовиков общий
			+	+	+	+
			оз.Восьмерка 1991-92 гг.	оз.Восьмерка 2001 г.	оз.Восьмерка 2013-14 гг.	оз.Восьмерка общий
				+	+	+

Рис. 2. Форма «Встречаемость видов водорослей в естественных водоемах»

Код вида	Название вида	Отдел
	Aphanothece clathrata W. et G. S. West	CYANOPHYTA

Водоем	Период	численность, тыс.кл/л	биомасса, мг/л
оз.Б.Васильевское 1991-92 гг.	численность, тыс.кл/л	368	0,0007
	биомасса, мг/л		
оз.Б.Васильевское 2001 г.	численность, тыс.кл/л	238	0,0014
	биомасса, мг/л		
оз.Б.Васильевское 2013-14 гг.	численность, тыс.кл/л	396	0,0024
	биомасса, мг/л		
оз.Прудовиков 1991-92 гг.	численность, тыс.кл/л	45	0,0003
	биомасса, мг/л		
оз.Прудовиков 2001 г.	численность, тыс.кл/л	1002	0,0060
	биомасса, мг/л		
оз.Прудовиков 2013-14 гг.	численность, тыс.кл/л	0	0,0000
	биомасса, мг/л		
оз.Восьмерка 1991-92 гг.	численность, тыс.кл/л	0	0,0000
	биомасса, мг/л		
оз.Восьмерка 2001 г.	численность, тыс.кл/л	0	0,0000
	биомасса, мг/л		
оз.Восьмерка 2013-14 гг.	численность, тыс.кл/л	0	0,0000
	биомасса, мг/л		

Рис. 3. «Показатели количественного развития фитопланктона»

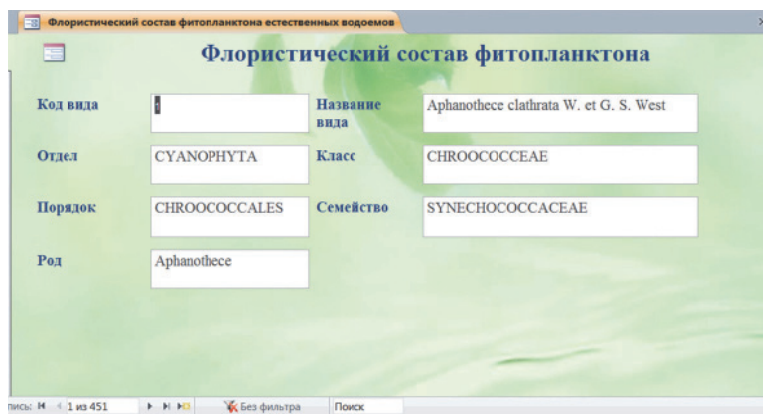


Рис. 4. Форма «Флористический состав фитопланктона естественных водоемов»

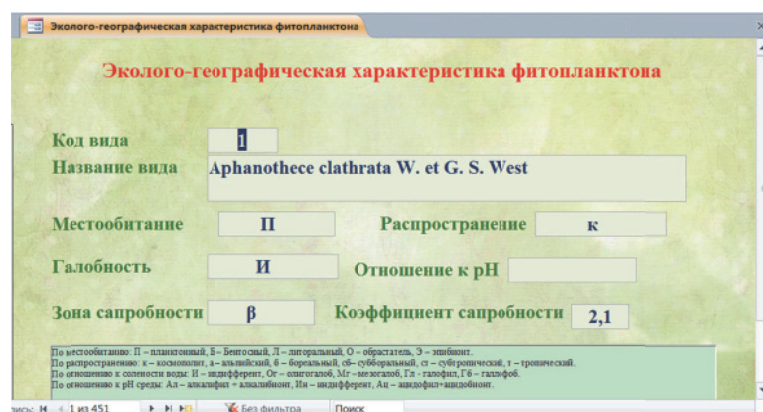


Рис. 5. Форма «Эколого-географическая характеристика фитопланктона»

встречены в составе фитопланктона малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области.

Общее содержание соответствующей формы (рис. 5) аналогично содержанию таблицы.

Таблица «Флористический состав фитопланктона естественных водоемов» связана с остальными таблицами через поле «Код вида».

Запрос «Качественный состав и показатели количественного развития Запрос» содержит сводные данные из таблиц 1-4 и может служить базой для более узких запросов.

База данных «Фитопланктон малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области: флористический состав, показатели количественного развития и структурные характеристики» в настоящее время запатентована. Номер регистрации (свидетельства): 2019620111. Дата регистрации: 18.01.2019. Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук (RU).

#### СПИСОК, ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алимов А.Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем СПб.: Наука, 2000. 147 с.
2. Бариева Ф.Ф. Фитопланктон озер Лебяжье г. Казани в условиях различного рода антропогенного воз-

действия и восстановления // Тез. докл. VIII Съезда ГБО РАН. Кали-нинград, 2001. Т. III. С. 14-15.

3. Буркова Т.Н., Тарасова Н.Г. Фитопланктон прудов г. Самары // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Материалы III Международной научной конференции, 17-22 сентября 2007 г. Минск, 2007. С. 38-39.
4. Быкова С.В. Тенденции изменения состояния сообщества свободноживущих инфузорий озера Большое Васильевское (г. Тольятти, Самарская обл.) за двадцать лет // Изв. Самр. НЦ РАН. 2015. Т. 17 № 4 (4). С. 749-758.
5. Бычек Е.А. Экологический паспорт городского водоема. Васильевские озёра. Озеро Пляжное / Е.А. Бычек, О.Е. Варламова, Л.А. Выхристюк, Л.А. Головатюк, Т.Д. Зинченко, А.В. Иватин, В.М. Ивакина, С.В. Козловский, С.В. Краснов, В.Н. Номоконова, Г.А. Насыров, М.В. Сидоренко, Н.Г. Тарасова, В.К. Шитиков, В.П. Юнина; под ред. Г.С. Розенберга, Т.Д. Зинченко. Тольятти: Комитет экологии и природных ресурсов мэрии, 2000. 77 с.
6. Выхристюк Л.А. Качество воды Васильевских озер // Деп. в ВИНТИ, № 1051-В93, 1993.
7. Горбунов М.Ю., Уманская М.В. Массовое развитие пурпурной серной бактерии *Chromatium okenii* (Ehrb. 1838) Perty 1852 в небольшом городском озере Дачное (г. Тольятти, Самарская область) // Изв. Самар. науч. центра РАН. 2014. Т. 16. № 5-5. С. 1722-1726.
8. Горбунов М.Ю., Уманская М.В., Краснова Е.С. Современное экологическое состояние озера Большое Васильевское // Изв. Самар. науч. центра

- РАН. 2014. Т.16. №1. С.183-187.
9. Горбунов М.Ю., Уманская М.В., Краснова Е.С. Современное экологическое состояние некоторых пригородных озер системы Васильевских озер, г. Тольятти: Гидрохимический режим озер в 2013-2015 гг. // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017. Т.26, №1. С. 28-40.
  10. Дрabbкова В.Г. Экологические проблемы Ладожского озера, их решение на основе мониторинга // VIII съезд Гидробиологического общества РАН: Тез. докл. Калининград, 2001. Т. 1. С.96-97.
  11. Кривина Е.С. Таксономический состав фитопланктона оз. Восьмерка (г. Тольятти, Самарская область) // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2017 а. Т. 26. № 1. С. 41–54.
  12. Кривина Е.С. Таксономический состав фитопланктона оз. Прудовиков // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2016 г. Т. 25. № 4. С. 177–190.
  13. Кривина Е.С. Трансформация фитопланктона малых водоемов урбанизированных территорий в условиях изменения антропогенной нагрузки: Автореф. ... дис. кан. биол. наук. Тольятти: 2018. 20 с.
  14. Кривина Е.С., Тарасова Н.Г. Трансформация альгофлоры техногенных озер (на примере г. Тольятти) // Вода и экология: проблемы и решения. СПб: СПбГАСУ, 2017б. №3 (71). С. 13-34.
  15. Кривина Е.С., Тарасова Н.Г. Особенности распределения планктонных водорослей в стратифицированном водоеме (на примере оз. Прудовиков, г.о. Тольятти) // Вода: химия и экология. 2017в, №9. С. 55-63.
  16. Митрофанова Е.Ю. Особенности таксономического состава зимнего и летнего фитопланктона Теллецкого озера // Региональное природопользование и экологический мониторинг: Тез. докл. конф., 27-29 сент. 1996 г. – Барнаул, 1996. – С. 258–259.
  17. Михеева Т.М., Ковалевская Р.З., Лукьянова Е.В. Фитопланктон // Состояние и проблемы продукционной гидробиологии: Сб. науч. работ по материалам докл. на Междунар. конф. «Водная экология на заре XXI века», посвящ. столетию со дня рождения профессора Г.Г. Винберга. М., 2006. С. 199.
  18. Михеева Т.М. Сукцессия видов в фитопланктоне. Минск, 1983. 71 с.
  19. Номоконова В. И., Выхристюк Л.А., Тарасова Н.Г. Трофический статус Васильевских озёр в окрестностях г. Тольятти // Изв. Самарского науч. центра РАН. 2001. Т. 3. № 2. С. 274-283.
  20. Оствальд Г. Особенности функционирования антропогенно трансформированных водоемов. М.: 1987. 296 с.
  21. Павлова О.А. Видовой состав фитопланктона и оценка сапробности трех озер урбанизированного ландшафта // V Всероссийская конференция по водным растениям «Гидроботаника - 2000»: Тез. докл. Борок, 2000. С. 65-66.
  22. Протисты и бактерии озер Самарской области / Под ред. д.б.н. В. В. Жарикова. Тольятти: Кассандра, 2009. 240 с.
  23. Романенко В.Д. Основы гидроэкологии: учебн. для студентов высших учебных заведений. К.: Генеза, 2004. 664 с.
  24. Старцева Н.А., Воденеева Е.Л., Охапкин А.Г. Состав массовых видов фитопланктона разнотипных водоемов в условиях урбанизированного и заболоченного ландшафтов (Нижегородская область) // Водоросли: таксономия, экология, использование в мониторинге. Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 226–232.
  25. Трифонова И.С. Экология и сукцессия озёрного фитопланктона. Л.: Наука, 1990. 183 с.

**DATABASE «PHYTOPLANKTON OF SMALL NATURAL LAKES OF ANTHROPOGENICALLY TRANSFORMED LANDSCAPE OF THE SAMARA REGION: FLORISTIC COMPOSITION, QUANTITATIVE INDICES OF DEVELOPMENT AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS»**

© 2019 E. S. Krivina, N. G. Tarasova

Institute of Ecology of the Volga Basin RAS, Togliatti

The structure of the database “Phytoplankton of small natural lakes of the anthropogenically transformed landscape of the Samara region: floristic structure, indicators of quantitative development and structural characteristics” was considered in this article. The structure of the database “Phytoplankton of small natural reservoirs of anthropogenically transformed landscape of the Samara region: floristic composition, indicators of quantitative development and structural characteristics” was considered in this article . This database was created for storage, processing and analysis of information on the state and dynamics of indicators of quantitative development of phytoplankton of small urban natural reservoirs of the Samara region. It currently contains a total of 4,059 entries. The base is implemented in Windows XP in Access. At the moment, its volume is 14.3 MB.

Key words: phytoplankton, database, small urban lakes, floristic composition, phytoplankton abundance, phytoplankton biomass, Vasilievsky lakes.

---

*Elena Krivina, Candidate of Biological Sciences, Junior Research Worker of the Laboratory of Ecology of Protozoa and Microorganisms. E-mail: pepelisa@yandex.ru*  
*Natalia Tarasova, Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher of the Laboratory of Ecology of Protozoa and Microorganisms. E-mail: tnatag@mail.ru*