

БАЗА ДАННЫХ «АБИОТИЧЕСКИЕ И БИОТИЧЕСКИЕ КОМПОНЕНТЫ ЭКОСИСТЕМЫ ОЗЕРА КАНДРЫ-КУЛЬ»: ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

© 2019 М.В. Уманская, М.Ю. Горбунов, Н.Г. Тарасова, С.В. Быкова,
Н.Г. Шерышева О.В. Мухортова, В.В. Жариков

Институт экологии Волжского бассейна Российской академии наук, г. Тольятти

Статья поступила в редакцию 04.03.2019

Приводится описание базы данных «Абиотические и биотические компоненты экосистемы озера Кандры-Куль», содержащей информацию об абиотических параметрах водной толщи и донных отложений (физико-химические свойства воды; содержание основных анионов и катионов в воде; минерализация воды; содержание биогенных элементов в воде; тип грунта; физико-химические свойства, гранулометрический состав грунта) и биотических (бактерио-, фито-, протозоо- и метазоопланктон, бактериобентос) компонентах экосистемы озера Кандры-Куль. База данных, созданная по результатам мониторинга экосистемы озера в 2010 и 2012 гг., предназначена для учета, хранения, систематизации и аналитической обработки гидрохимических и гидробиологических данных. Формат и структура базы данных позволяют дополнять ее новыми сведениями, которые могут быть получены в ходе последующих исследований экосистемы озера. На основе данных, включенных в базу, можно проводить расчеты для определения типа минерализации, уровня продуктивности, биоразнообразия планктонного сообщества, кормовой базы для ихтиофауны и т.п. Область применения базы данных – научные и прикладные исследования по долгосрочному мониторингу состояния экосистемы оз. Кандры-Куль на фоне глобального изменения климата в условиях меняющейся рекреационной нагрузки.

Ключевые слова: база данных, абиотические параметры, зоопланктон, фитопланктон, инфузории, бактериопланктон, бактериобентос.

Микроорганизмы играют важнейшую роль в существовании биосферы земли. Они участвуют в глобальном круговороте вещества и энергии на планете и, тем самым, обеспечивают существование высших позвоночных животных и человека. Сохранение экологических условий существования и биологического разнообразия микроорганизмов (в широком смысле) в условиях глобальных антропогенных изменений биосферы является одной из важнейших задач [1-7]. Решение этой задачи возможно только при условии постоянного проведения научно обоснованного мониторинга состояния экосистем на различных уровнях, включая абиотические и биотические компоненты. Основными целями проведения мониторинга водных объектов являются оценка качества воды и их состояния; своев-

ременное выявление и прогнозирование негативного воздействия; оценка эффективности осуществляемых мероприятий по охране водных объектов; информационное обеспечение управления в области использования и охраны водных объектов и др. [8].

Мониторинг предполагает хранение сведений, которые должны быть систематизированы и доступны для использования в теоретических и прикладных целях. Наилучшим способом систематизации больших массивов данных являются различные виды электронных баз данных [9-11].

Оз. Кандры-Куль является вторым по площади водоемом лесостепной части Южного Предуралья [12, 13]. На основе наших исследований, проведенных в 2010-2012 гг. [14-21], нами была разработана база данных «Абиотические и биотические компоненты экосистемы озера

Уманская Марина Викторовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов.

E-mail: mvumansk67@gmail.com

Горбунов Михаил Юрьевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов.

E-mail: myugor1960@gmail.com

Тарасова Наталья Геннадьевна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов.

E-mail: tnatag@mail.ru

Быкова Светлана Викторовна, кандидат биологичес-

ких наук, старший научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов.

E-mail: svbykova@rambler.ru

Шерышева Наталья Григорьевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории экологии простейших и микроорганизмов.

E-mail: sapfir-sherry@yandex.ru

Мухортова Оксана Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории популяционной экологии. E-mail: muhortova-o@mail.ru

Жариков Владимир Васильевич, доктор биологических наук, заведующий лабораторией экологии простейших и микроорганизмов. E-mail: VVZharikov@mail.ru

Кандры-Куль”, зарегистрированная в Федеральной службе по интеллектуальной собственности (Роспатент) [22]. База данных содержит информацию об абиотических параметрах водной толщи и донных отложений и биотических (бактерио-, фито-, протозоо- и метазоопланктон, бактериобентос) компонентах экосистемы озера Кандры-Куль. Несмотря на то, что в настоящее время в состав базы данных включены сведения, полученные в результате полевых исследований в 2010 и 2012 гг., формат и структура базы данных позволяют дополнять ее новыми сведениями, которые могут быть получены в ходе последующих исследований экосистемы озера. База данных создана для учета, хранения, систематизации и аналитической обработки гидрохимических и гидробиологических данных. Структура базы данных позволяет проводить расчеты для определения типа минерализации, уровня продуктивности, биоразнообразия планктонного сообщества, кормовой базы для ихтиофауны и т.п.

База данных состоит из 10 таблиц (листов) Excel, сведенных в один общий файл. Краткая характеристика всех блоков базы данных и сведений, входящих в каждый блок, представлена в табл. 1, а на рис. 1 показан общий вид одного из фрагментов базы.

Каждая таблица представляет собой отдельный блок базы данных, характеризующий различные абиотические и биотические компоненты экосистемы озера Кандры-Куль. Количество проб и порядок их расположения одинаков во всех таблицах базы данных. Пустые ячейки во всех таблицах означают отсутствие данных. Каждый блок состоит из 222 проб. Для каждой пробы указаны следующие общие характеристики: номер станции отбора проб, географическая широта и долгота станции, дата отбора пробы, краткое описание биотопа, вид высшей водной растительности (в случае, если она присутствует на станции отбора), максимальная глубина станции, горизонт отбора пробы. Все информационные поля (ячейки таблицы), содержащие данные по абиотическим и биотическим компонентам отдельной пробы на всех листах базы данных, объединены в единое информационное пространство через кодовое поле “Код пробы”, которое представляет собой условное обозначение отдельной пробы и имеет следующий формат: “(1) (07.12) (0) (ЧП)”. Код пробы отражает номер станции, дату и горизонт отбора пробы, преобладающий вид высшей водной растительности на станции. База данных “Абиотические и биотические компоненты экосистемы озера Кандры-Куль” создана в про-

Общие параметры / Крупный таксон организмов	Вид	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Проба воды	Код пробы
1 Номер станции		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2 Дата		24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	24.06.10	02.09.10	02.09.10		
3 Географические координаты, широта	Град. С.Ш.	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051	54,503051		
4 Географические координаты, долгота	Град. В.Д.	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658	54,056658		
5 Биотоп		пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль	пелagiaль		
6 Преобладающий вид макрофитов		нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет		
7 Глубина станции	м	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5	14	14		
8 Горизонт отбора пробы	м	0	3	6	9	10,5	12	14,25	0	3					
9 Код пробы		(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(06.10)	(3)(09.10)	(3)(09.10)	(3)	
10 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1830	мг/л ³	0,75	2,33	7,38	0,00	0,00	0,00	8,11	10,80	0,00	0,00	0,00		
11 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)	мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
12 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Brachionus bennini</i> Leitsling, 1924	мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
13 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1766	мг/л ³	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
14 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Brachionus diversicornis</i> (Daday, 1883)	мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
15 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Brachionus quadridentatus</i> Hermann, 1783	мг/л ³	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
16 Тип ROTIFERA Cuvier, 1817; Кл. Eurotatoria De	<i>Brachionus urceus</i> (Linnæus, 1758)	мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
59 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Bosmina</i> (<i>Bubosmina</i>) <i>coregoni</i> Baird, 1837		мг/л ³	9,20	39,22	13,33	15,33	30,33	30,33	30,33	133,33	66,67	175,11			
60 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Bosmina</i> (<i>Bubosmina</i>) <i>longispina</i> Leydig, 1860		мг/л ³	5,11	0,00	23,33	0,00	33,33	33,33	33,33	33,33	0,00	20,22			
61 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Bosminopsis deitersi</i> Richard, 1895		мг/л ³	0,00	0,00	7,00	0,00	5,00	5,00	70,00	0,00	0,00	0,00			
62 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig, 1860		мг/л ³	0,00	0,00	65,00	0,00	6,00	60,67	79,11	0,00	1025,11				
63 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Camptocercus rectirostris</i> Sars, 1862		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
77 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Picripleuron</i> sp. 1		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
78 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Pleuroxus aduncus</i> (Junina, 1820)		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
79 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Pleuroxus truncatus</i> (O.F. Müller, 1785)		мг/л ³	0,00	0,00	34,67	1,00	26,67	5,33	66,67	133,33	98,11				
80 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Pseudochydorus globosus</i> (Baird, 1843)		мг/л ³	0,00	0,00	6,67	3,00	16,67	6,67	66,67	0,00	0,00				
81 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F. Müller, 1776)		мг/л ³	0,00	0,00	6,00	0,00	16,00	16,00	60,00	0,00	0,00				
82 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Sida cristallina cristallina</i> (O.F. Müller, 1776)		мг/л ³	0,00	0,00	2,00	4,33	32,00	23,33	23,22	0,00	0,00				
83 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Simoccephalus vetulus</i> (O.F. Müller, 1776)		мг/л ³	0,00	0,00	3,00	5,11	29,00	4,00	22,20	0,00	0,00				
84 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Acanthocyclops vernalis</i> (Norman et Scott, 1904)		мг/л ³	2,00	9,22	45,22	0,00	2,33	3,33	37,11	33,33	1019,67				
85 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Acanthocyclops vernalis</i> (Fischer, 1833)		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	90,00	203,11				
86 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Cyclops strenuus</i> Fischer, 1851		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	198,22	25,11				
87 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Cyclops vicinus</i> Ujvarin, 1875		мг/л ³	1,00	11,66	69,00	0,00	2,22	6,00	66,67	0,00	0,00				
88 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus, 1857)		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
89 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Eucyclops macrurus</i> (Lilljorg, 1901)		мг/л ³	2,00	22,11	29,11	0,00	0,00	0,00	0,00	91,00	295,22				
90 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Eucyclops macrurus</i> (Sars, 1863)		мг/л ³	4,00	11,22	70,00	0,00	3,33	10,00	263,22	119,11	533,22				
91 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)		мг/л ³	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,11	281,11				
92 Тип ARTHROPODA Latreille, 1829; П/Т CRUST: <i>Macrocyclus albidus</i>		мг/л ³	3,00	27,44	66,78	0,00	3,33	6,00	63,44	0,00	0,00				

Рис. 1. Фрагмент отдельного блока базы данных

Таблица 1. Структурные элементы базы данных

№	Блок базы данных (Лист Excel)	Параметры (экологические компоненты), входящие в блок
1	Абиотические показатели	физико-химические свойства воды; содержание основных анионов и катионов в воде; минерализация воды; содержание биогенных элементов в воде; тип грунта; физико-химические свойства и гранулометрический состав грунта; содержание отдельных элементов в грунте
2	Бактерии, N	общая численность гетеротрофных бактерий в воде; численности отдельных групп культивируемых бактерий в воде (лактозоположительных бактерий группы кишечной палочки; сапрофитных бактерий; неспецифических гетеротрофных бактерий); численность микроскопических грибов и актиномицетов в воде; общая численность гетеротрофных бактерий в верхнем слое грунта; численности отдельных групп культивируемых бактерий в верхнем слое грунта (сапрофитных бактерий; неспецифических гетеротрофных бактерий; целлюлозоразлагающих бактерий; сульфатредуцирующих бактерий)
3	Бактерии, B	общая биомасса гетеротрофных бактерий в воде в пробе; общая биомасса гетеротрофных бактерий в пробе из верхнего слоя грунта
4	Фотосинтетические пигменты	концентрации хлорофиллов <i>a</i> , <i>b</i> и <i>c</i> в пробе
5	Фитопланктон, N	численности отдельных видов цианобактерий и эукариотических водорослей в пробе
6	Фитопланктон, B	Биомассы отдельных видов цианобактерий и эукариотических водорослей в пробе
7	Инфузории, N	численности отдельных видов пресноводных инфузорий в пробе
8	Инфузории, B	биомассы отдельных видов пресноводных инфузорий в пробе
9	Зоопланктон, N	численности отдельных видов зоопланктеров в пробе
10	Зоопланктон, B	биомассы отдельных видов зоопланктеров в пробе

грамме MS Office Excel (версия 2003) и содержит более 150 тыс. значений по различным экологическим параметрам.

С помощью разработанной нами базы данных можно рассчитать тип минерализации, трофические индексы по различным параметрам (концентрация общего фосфора, хлорофилла, биомасса фитопланктона и пр.), биотические индексы (Шеннона, Симпсона, Пиелу, Мяэметса и др.) [23-25]. Кроме того, собранные в базе материалы могут быть использованы в качестве входных данных для многопараметрического анализа при оценке экологического состояния оз. Кандры-Куль.

В базе данных предусмотрена возможность сортировки данных по коду пробы и по отдельным параметрам, что расширяет возможности использования данных для различных расчетов. Массив данных позволяет легко проследить пространственно-временные изменения всех исследованных параметров; создавать карты

распределения отдельных экологических параметров как по акватории озера, так и по глубине в различные периоды (рис. 2). Подобные карты можно создавать и для отдельных видов (групп) исследованных организмов, причем не только для массовых видов, но и для редких, вплоть до единично встреченных.

Таким образом, разработанная база данных "Абиотические и биотические компоненты экосистемы озера Кандры-Куль" представляет собой совокупность сведений о широком спектре экологических показателей, характеризующих состояние озера и предназначена для использования в научных и прикладных исследованиях по долговременному мониторингу состояния экосистемы оз. Кандры-Куль. Она может быть использована для оценки качества воды и экологического состояния озера; планирования мероприятий по использованию водоема в рыбохозяйственных и рекреационных целях, сохранению и восстановлению экосистемы

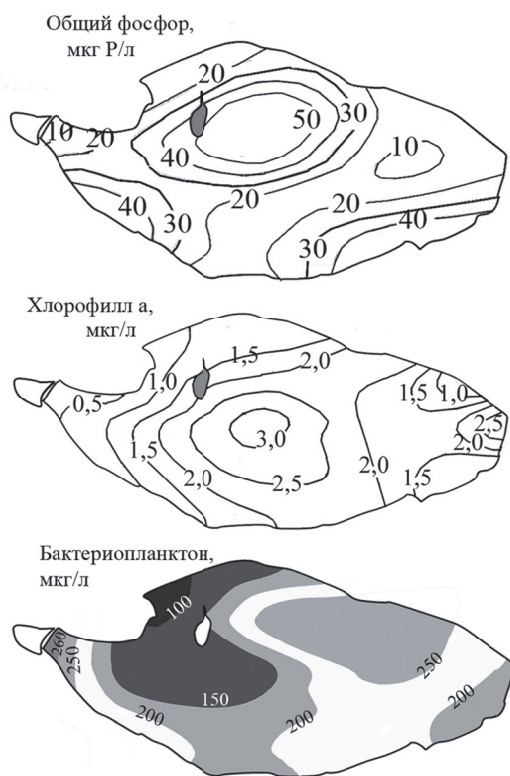


Рис. 2. Примеры карт распределения отдельных экологических параметров, построенных с использованием элементов базы данных

и ее биологического разнообразия на фоне глобального изменения климата в условиях меняющейся рекреационной нагрузки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. The ecological role of water-column microbes in the sea / F. Azam, T. Fenchel, J.G. Field, J.S. Gray, L.A. Meyer-Reil, F. Thingstad // *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 1983. V.10. P. 257-263.
2. Бульон В.В. Первичная продукция планктона и классификация озер // *Продукционно-гидробиологические исследования пресноводных экосистем* / Под ред. А.Ф. Алимова. Л.: Наука, 1987. С. 45-51.
3. Трифонова И.С. Экология и сукцессия озерного фитопланктона. Л.: Наука, 1990. 184 с.
4. Cairns J., McCormick P.V., Niederlehner B.R. A proposed framework for developing indicators of ecosystem health // *Hydrobiologia*, 1993. V.263, № 1. P.1-44.
5. Can plankton communities be considered as bio-indicators of water quality in the Lagoon of Venice / F. Bianchi, F. Aciri, F.B. Aubry, A. Berton, A. Boldrin, E. Camatti, D. Cassin, A. Comaschi // *Mar. Pollut. Bull.* 2003. V.46, № 8. P. 964-971.
6. Павлов Д.С., Букварёва Е.Н. Биоразнообразие и жизнеобеспечение человечества // *Вестник Российской академии наук*. 2007. Т. 77. № 11. С. 974-986.
7. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. «Микробная» петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистемах. Ижевск: Изд-во ООО «Книго-Град». 2011. 332 с.
8. Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 27.12.2018). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/ (дата обращения 15.04.2019).
9. Аристова М. А., Розенберг Г. С., Кудинова Г. Э., Розенберг А. Г., Иванова А. В., Васюков В. М., Костина Н. В., Саксонов С.В. Флористические описания локальных участков Самарской и Ульяновской областей (FD SUR) / Свидетельство об государственной регистрации БД, рег. № 2018621983 от 10.12.2018. М.: Роспатент, 2018.
10. Кривина Е.С., Тарасова Н.Г. Фитопланктон малых естественных водоемов антропогенно трансформированного ландшафта Самарской области: флористический состав, показатели количественного развития и структурные характеристики / Свидетельство о государственной регистрации БД, рег. №2019620111 от 18.01.2019. М.: Роспатент, 2019.
11. Михайлов Р.А. Пресноводные моллюски разнотипных водоемов и водоток Самарской области: состав, количественные показатели и структурные характеристики / Свидетельство о гос. регистрации БД, рег. № 2018620649 от 03.05.2018. М.: Роспатент, 2018.
12. Черняева Л.Е., Черняев А.М., Еремеева М.Н. Гидрохимия озер (Урал и Приуралье). Л.: Гидрометеоиздат, 1977. 336 с.
13. Реестр особо охраняемых природных территорий Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 2010. 414 с.
14. Быкова С.В., Жариков В.В. Сообщества свободноживущих инфузорий озера Кандры-Куль (республика Башкортостан) // *Известия ППГУ им. В.Г. Белинского*. 2011. № 25. С. 497-506.
15. Уманская М.В., Краснова Е.С. Характеристика бактериопланктона оз. Кандры-Куль в летний период 2010 г. // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. 2011. № 4(1). С. 60-61.
16. Уманская М.В., Краснова Е.С., Горбунов М.Ю. Органический пикосестон оз. Кандры-Куль (Респ.Башкортостан, Россия) в летний период // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2013, Т.15, №3(7). С.2234-2239.
17. Инфузории озера Кандры-куль (респ. Башкортостан): Состав, пространственное распределение, сезонная динамика и экологическое состояние водоема по данным их сообщества в 2012 г. / С.В. Быкова, В.В. Жариков, В.А. Андреева, М.Ю. Горбунов, М.В. Уманская // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2014 Т.16. №5(5). С.1748-1757.
18. Горбунов М.Ю., Уманская М.В. Современное состояние и тенденции изменения трофического статуса озера Кандры-Куль // *Вода: Химия и экология*. 2015 № 6. С. 3-9.
19. Шершьева Н.Г., Ракитина Т.А. Состояние донных отложений озера Кандры-Куль (республика Башкортостан) в 2010 и 2012 гг. // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2015. Т. 17. № 4 (5). С. 962-971.
20. Зоопланктон озера Кандрыкуль (Республика Башкортостан, Россия) в условиях антропогенного воздействия. / Р.З. Сабитова, О.В. Мухортова, Н.Я. Поддубная, Р.А. Федоров // *Биология внутренних вод*. 2018. № 2. С. 29-37.

21. Структура сообщества планктона озера Кандры-Куль летом 2010 и 2012 гг. / М.В. Уманская, С.В. Быкова, М.Ю. Горбунов, Е.С. Краснова, О.В. Мухортова, Р.З. Сабитова, Н.Г. Тарасова, В.В. Жариков // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2018. Т. 20. № 2. С. 45-54.
22. Уманская М.В., Горбунов М.Ю., Тарасова Н.Г., Быкова С.В., Шерышева Н.Г. Мухортова О.В., Жариков В.В. Абиотические и биотические компоненты экосистемы озера Кандры-Куль / Свидетельство о государственной регистрации БД, рег. № 2019620262 от 13.02.2019. М.: Роспатент, 2019.
23. Семенченко В.П., Разлуцкий В.И. Экологическое качество поверхностных вод. Минск: Беларус. Наука, 2010. 329 с.
24. Carlson R.E. A trophic state index for lakes. // *Limnol. Oceanogr.* 1977. V.22. № 2. P. 361-369.
25. Кутаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский науч. центр РАН, 2007. 395 с.

THE DATABASE “ABIOTIC AND BIOTIC COMPONENTS OF THE LAKE KANDRY-KUL ECOSYSTEM”: GENERAL CHARACTERISTICS AND ITS AREA OF APPLICATION

© 2019 M.V. Umanskaya, M.Yu. Gorbunov, N.G. Tarasova, S.V. Bykova,
N.G. Sherysheva, O.V. Mukhortova, V.V. Zharikov

Institute of Ecology of Volga River Basin of RAS, Togliatti

This article describes the database “Abiotic and biotic components of the lake Kandry-Kul ecosystem”, which contains information about the abiotic parameters of the water column and bottom sediments (physico-chemical properties of water; the concentration of major ions and of biogenic elements in the water; mineralization of water, type of and granulometric composition of the ground) and about biota ecosystem components (bacterio-, phyto-, protozoo and metazooplankton, bacteriobenthos) of the lake Kandry-Kul. The database which was created as a result of the lake ecosystem monitoring in 2010 and 2012 is intended for accounting, storing, systematizing and analytical processing of hydrochemical and hydrobiological data. The format and structure of the database make it possible to supplement it with new information that can be obtained in the course of subsequent studies of the lake ecosystem. On the basis of the data included in the database, one can carry out calculations to determine the type of mineralization, the level of productivity, the biodiversity of the plankton community, and fish feed base. The application fields of the database are scientific and applied researches on long-term monitoring of the lake Kandry-Kul ecosystem in the context of global climate changes in conditions of changing recreational load.

Keywords: database, abiotic parameters, pigments, zooplankton, phytoplankton, ciliates, bacterioplankton, bacteriobenthos.

Maryna Umanskaya, Candidate of Biology, Senior Researcher, Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: mvumansk67@gmail.com

Mikhail Gorbunov, Candidate of Biology, Senior Researcher, Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: myugor1960@gmail.com

Natalia Tarasova, Candidate of Biology, Senior Researcher, Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: tnatag@mail.ru

Svetlana Bykova, Candidate of Biology, Senior Researcher, Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: svbykova@rambler.ru

Natalia Sherysheva, Candidate of Biology, researcher, Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: sappfir-sherry@yandex.ru

Oksana Mukhortova, Candidate of Biology, Senior researcher, Laboratory of Population Ecology. E-mail: muhortova-o@mail.ru

Vladimir Zharikov, Doctor of Biology, Head of the Laboratory of Protozoa and Microorganisms Ecology. E-mail: VVZharikov@mail.ru