

УДК 574.52

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ г. КАЗАНИ

*Н.М. Мингазова, О.Ю. Деревенская, О.В. Палагушкина, Л.Р. Павлова,
Э.Г. Набеева, Н.Р. Зарипова, Р.И. Замалетдинов, Т.А. Кондратьева,
Ю.И. Павлов, Е.Н. Унковская, М.Г. Борисович, Л.Ю. Халиуллина*

Аннотация

В статье представлены материалы инвентаризационных исследований водных объектов г. Казани, выполненных в 2007 г. Выявлено видовое богатство фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны, водной и прибрежной растительности, водных и околоводных позвоночных животных. Дана эколого-фаунистическая характеристика видов различных жизненных форм гидробионтов. Установлены типичные виды, широко распространенные в водных объектах г. Казани, и выявлены редкие виды.

Ключевые слова: биоразнообразие, водные экосистемы, фитопланктон, зоопланктон, зообентос, макрофиты, водные животные.

Введение

Биоразнообразие – один из важнейших показателей, характеризующих устойчивость экосистем. Снижение видового богатства растений и животных наблюдается при увеличении антропогенного воздействия и загрязнении, что особенно характерно для водных экосистем, расположенных на территориях крупных городов.

Территория г. Казани включает как крупные по площади водные объекты (участки Куйбышевского водохранилища, устьевая часть р. Казанка, озера системы Кабан), так и очень малые. Большая часть водных объектов относится к очень малым по площади, мелководным, зарастающим, иногда заболочиваемым озерам. Изучение биоразнообразия растений и животных разнотипных водных объектов представляет большой научный и практический интерес.

1. Материал и методы

Исследования проводила Лаборатория водных экосистем (ЛОВЭ) факультета географии и экологии Казанского государственного университета в течение 2007 г. в сотрудничестве с другими организациями по программе инвентаризации и паспортизации водных объектов г. Казани (муниципальный контракт с Комитетом благоустройства г. Казани). Исследования включали в себя изучение фитопланктона, высшей водной и прибрежной растительности, зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны, водных и околоводных позвоночных, а также гидрологические, картографические и физико-химические исследования в соответствии с общепринятыми методами. Всего было обследовано более 200 разнотипных водных объектов.

2. Общая гидрологическая и гидрохимическая характеристика водных объектов

Водные объекты г. Казани чрезвычайно различаются по типологии, морфометрическим показателям, физико-химическим показателям и гидрохимическому режиму, что обуславливает разнообразие условий для гидробионтов. Они представлены Куйбышевским водохранилищем, рекой Казанка и ее притоками, озерами и озерно-болотными комплексами. Большинство водных объектов относится к малым мелководным озерам пойменного и суффозионного происхождения.

Тип воды, ионный состав и минерализация исследованных водных объектов изменяются в зависимости от месторасположения на водосборе. Воды р. Казанка в устьевой части, проток и озер-стариц в долине реки относятся к сульфатно-кальциевому классу вод с высокой минерализацией. Воды большинства озер, приуроченных к среднему течению р. Казанка, а также расположенных вблизи Куйбышевского водохранилища, соответствуют гидрокарбонатному классу, кальциевой группе с малой и повышенной минерализацией. Среди гидрокарбонатных вод отмечаются также озера с преобладанием в катионном составе натрия и калия.

Индекс загрязненности воды в большинстве случаев характеризует воды как «чистые» и «умеренно-загрязненные» и соответствует классу II – III качества вод. Оценка по эколого-санитарной классификации качества поверхностных вод показала, что качество воды в основном соответствует разрядам от «достаточно чистых» до «слабо загрязнённых» вод.

3. Биоразнообразие флоры и фауны

3.1. Фитопланктон. В видовом составе фитопланктона было определено 190 таксонов рангом ниже рода из восьми отделов, и их число менялось по озерам от 1 до 38. По количеству видов преобладали зеленые Chlorophyta – 39% (74 таксона) и диатомовые Bacillariophyta – 31.6% (60), что характерно для большинства водоемов умеренной зоны, Euglenophyta составляли 10.5% (20 таксонов), Cyanophyta – 9.5% (18 таксонов), Chrysophyta и Dinophyta – по 3.7% (по 7 таксонов), Xanthophyta и Cryptophyta – по 1.05% (по 2 таксона). Среди Chlorophyta наиболее разнообразны порядки Chlorococcales – 58 таксонов и Desmidiaceae – 16.

В 121 озере из 185 изучаемых (65.4%) отмечалась диатомовая *Nitzschia palea* (Kütz.) W.Sm. класса Pennatophyceae. Среди зеленых хлорококковых чаще встречался *Chlamydomonas* sp. – в 102 озерах (53.7%), среди эвгленовых – *Euglena viridis* Ehr. – в 97 озерах (52.43%) и *Trachelomonas volvocina* Ehr. – в 70 озерах (37.84%).

Водоемам г. Казани свойственен большой перечень видов, встреченных один или два раза. Из сине-зеленых водорослей к ним относятся *Merismopedia tenuissima* Lemm., *M. minima* G.Beck., *M. glauca* (Ehr.) Nag., *Microcystis aeruginosa* f. *flos-aquae* (Witr.) Elenk., *Gloeocapsa minor* (Kütz.) Hollerb., *Gomphosphaeria lacustris* Chod., *Phormidium* sp., из эвгленовых – *Strombomonas fluviatilis* (Lemm.) Defl., из динофитовых – *Peridinium bipes* Stein, *P. inconspicuum*

Lemm., из диатомовых – *Aulacoseira granulata* (Ehr.) Simonsen, *Cymbella cistula* (Hemp.) Grun., *Cymatopleura elliptica* (Breb.) W.Sm., *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., виды родов *Amphora*, *Stauroneis*, *Neidium*, *Epithemia*, из желто-зеленых – *Ophiocytium capitatum* Wolle., *Vaucheria* sp., из зеленых хлорококковых – *Actinastrum hantzschii* Lagerh., *Gonium pectorale* O.Mul., *Didymocystis planctonica* Korschik., *Pyrobotrys elongata* Korsch., *Lagerheimia ciliata* (Lagerh.) Chodat., *Golenkiniopsis solitaria* Korsch., *Coelastrum cambricum* Arch., *Coenochloris korschikoff* Hindak., *Pteromonas aculeata* Lemm., *Platymonas cordiformis* (Cart.) Korsch., *Scenedesmus denticulaus* Lagerh. var. *disciformis* Hort., *Sc. falcatus* Chodat., *Chodatella longiseta* Lemm., *Tetraedron arthrodesmiforme* Chod., *Pediastrum clathratum* Meyen., *P. tetras* (Ehr.) Ralfs, из зеленых десмидиевых редко встречались *Closterium acerosum* (Schr.) Ehr., *Cosmarium botrytis* Menegh., *C. granatum* Breb., *C. margaritifera* Menegh., *C. subprotumidum* Nordst., *Staurastrum brachiatum* Ralfs., *St. neglectum* G.S.West., *Xanthidium bifidum* (Breb.) Pal.-Mordv., виды рода *Penium*.

Большая часть водорослей (41% от числа таксонов с известной характеристикой) – истинно-планктонные организмы [1, 2]. Бентосные формы составили 7.4%, обрастатели – 1.6%, планктонно-бентосные – 27%, планктонно-обрастатели – 3.3%, водоросли, обитающие в планктоне, бентосе и в обрастаниях составили 19.7%. Обилие планктонно-бентосных форм, а также видов смешенных мест обитания связано с мелководностью большинства исследованных озер г. Казани и отбором проб в литоральной зоне. По отношению к солености воды среди 107 пресноводных олигогалобов было выявлено 13 видов – галлофилов, 6 галофилов и 77 индифферентов. Было отмечено 2 вида-мезогалофа – *Euglena viridis* Ehr., которая встретилась в 97 озерах всех районов г. Казани и *Navicula peregrina* (Ehr.) Kutz., отмеченная в 32 озерах с большей частотой встречаемости в озерах Ново-Савиновского района. Из 75 видов и разновидностей водорослей, являющихся индикаторами активной реакции среды: 4 – ацидофилы, 35 – алкалофилы и алкалобионты, 36 – индифференты. Ацидофильные виды представлены диатомовыми и зелеными.

Из 190 видов фитопланктона 117 – индикаторы сапробности, большинство из них относятся к бета-мезосапробам – 43 вида (36.8% от числа таксонов с известной характеристикой) и олиго-бета-мезосапробам и бета-мезо-олигосапробам – 12 и 13 видов соответственно (в сумме 21.4%). Показатели олигосапробных условий представлены 8 видами (6.8%), обитатели зон высокого загрязнения – альфа-, бета-мезосапробные и полисапробные организмы – 34 видами (29.1%), ксеносапробные – 7 (6%).

Температурная приуроченность была определена всего для 24 видов, из них 11 индифферентных по отношению к температуре, 8 эвритермных, 4 холодолюбивых, 1 теплолюбивый вид. По отношению к фактору течения (реофильность) характеристика существует только для 60 видов из списка водорослей, из них 10 видов свойственны стоячим, а 50 – стояче-текучим водоемам. Сведения о географическом распространении имеются для 123 таксонов водорослей. Планктонная альгофлора Казанских озер представлена в основном космополитными видами – 108 (87.8% от общего числа форм с известной характеристикой), также было определено 9 (7.3%) голарктических видов, 3 – бореальных (2.43%).

3.2. Высшая водная и прибрежная растительность. Выявлено 185 видов сосудистых растений, относящихся к 109 родам, 45 семействам, 4 классам и 3 отделам. Первое место по количеству видов занимает семейство *Poaceae* (мятликовые) – 22 вида, далее следует семейство *Asteraceae* (астровые) – 20 видов, *Fabaceae* (бобовые) – 15 видов, *Cyperaceae* (осоковые) – 13 видов. Экологический состав флоры характеризуется 5 основными экотипами растений по отношению к степени увлажнения среды (гидрофиты, гелофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты).

Анализ водной и водно-болотной растительности выявил 51 вид гидрофитов и гелофитов, входящих в 43 рода, 26 семейств, 4 класса и 3 отдела. Доминирующие виды чаще всего – роголистник полупогруженный (*Ceratophyllum submersum* L.), горец земноводный (*Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray), осока ложносытевая (*Carex pseudocyperus* L.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), ряска малая (*Lemna minor* L.), рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), которые можно считать видами «водного ядра» озер г. Казани.

В ходе исследований было выявлено 5 видов, занесенных в Красную Книгу Республики Татарстан: поточник сжатый (*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Link), касатик сибирский (*Iris sibirica* L.), осока двудомная (*Carex dioica* L.), белозор болотный (*Parnassia palustris* L.), сальвиния плавающая (*Salvinia natans* (L.) All.). Редкими для водоемов г. Казани можно считать такие виды, как телорез алоевидный (*Stratiotes aloides* L.), дзаникеллия ползучая (*Zanichellia repens* Boenn.), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), омежник водный (*Oenanthe aquatica* (L.) Poir.), ситник черный (*Juncus atratus* Krock), осока сближенная (*Carex appropinquata* Schum.), шелковник жестколистный (*Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach., рогоз Лаксмана (*Typha laxmanni* Lerech.) и хвощ приречный (*Equisetum fluviatile* L.).

Заращение зеркала воды гидрофитами различно: в 30 (22%) водоемах водная растительность полностью закрывала водную поверхность, в 48 (35.5%) водоемах площадь покрытия составила более 80%. Заращение прибрежной территории колеблется от 50 до 100% (густые заросли ивняков и т. п.).

3.3. Зоопланктон. В составе зоопланктона озер г. Казани и Приказанья в ходе настоящих исследований было выявлено 204 вида, что составляет 79% от общего числа видов, встреченных в озерах Среднего Поволжья. Из них коловраток – 99 видов (44%), ветвистоусых ракообразных – 71 (31%), веслоногих ракообразных – 57 (25%). Встреченные виды зоопланктона принадлежат к 34 семействам 7 отрядов и 2 классов коловраток и ракообразных.

Встречаемость видов зоопланктона неодинакова. Из коловраток наиболее часто встречались *Keratella quadrata* (Muller) (в 27%), *Brachionus angularis* Gosse (в 19%), *Polyarthra vulgaris* Carlin, *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, *Keratella cochlearis* (Gosse), *Brachionus calyciflorus* Pallas (в 18%), являющиеся широко распространенными видами, типичными обитателями эвтрофных, умеренно и сильно загрязненных вод. Редкими для водных объектов г. Казани являются *Brachionus bidentata* Anderson, *Cephalodella catellina* (Muller), *C. ventripes* (Dixon-Nuttal), *Epiphanes brachionus* (Ehrenberg), *Lecane brachydactyla* (Stenroos), *Pompholyx sulcata* Hudson, *Scardinium longicaudatum* (Muller),

Trichocerca tenuior (Gosse), *Brachionus leyidigii* Cohn, *Brachionus plicatilis* Muller, *Colurella colurus* (Ehrenberg), *Cephalodella tantilla* Myers, *Lecane cornuta* Muller, *Mytilina trigona* (Gosse, 1851), *Synchaeta longipes* Gosse.

Наиболее распространены в водных объектах г. Казани ветвистоусые ракообразные *Chydorus sphaericus* (O.F. Muller) (в 47%), *Bosmina longirostris* (O.F. Muller) (в 26%), *Daphnia cucullata* Sars (в 16.5%), как и в целом в озерах Среднего Поволжья. Крупные ветвистоусые рачки – обитатели зарослей макрофитов – также часто встречаются в водных объектах г. Казани: *Simocephalus vetulus* (O.F. Muller) (в 24%), *Daphnia longispina* O.F. Muller (в 23%), *Scapholeberis mucronata* (O.F. Muller) (в 16%). Редко, только в одном из водных объектов, встретились виды *Alona guttata* Sars, *Bosmina crassicornis* (P.E. Muller), *Ceriodaphnia rotunda* Sars, *Camprocercus lilljeborgii* Schoelder, *Kurzia latissima* Kurz, *Pleuroxus striatus* Schoelder.

Из веслоногих ракообразных наиболее часто встречался бентический рачок, обитающий в зарослях макрофитов *Eucyclops serrulatus* (Fischer) (в 29%). Наиболее распространенные в планктоне озер Среднего Поволжья веслоногие рачки *Mesocyclops leuckarti* (Claus) и *Thermocyclops oithonoides* (Sars) встретились в 28% и 17% водных объектов г. Казани соответственно. В одном из водных объектов встречались *Eucyclops arcanus* Alekseev, *E. lilljeborgii* (G.W. Muller) и *Cryptocyclops bicolor* (Sars), *Acanthocyclops robustus* (Sars), *Thermocyclops dybowski* (Land), *Cyclops strenuus landei* Kozminski, *Diacyclops languidus*, *Mesocyclops arakhlensis* Alekseev, *T. rylovi* (Smirnov), *Heterocope appendiculata* Sars и *H. soldatovi* Rylov.

В дренажной канаве, расположенной вдоль железной дороги в озерно-болотном комплексе за оз. Верхний Кабан, встретилось несколько экземпляров рачка *Chirocephalopsis birostratus* (Fischer) из подотряда Anostraca (листоногие раки, жаброноги) сем. Branchinectidae.

Большинство видов (35%) коловраток и ракообразных водных объектов г. Казани имеют всесветное распространение, повсеместно встречаются и на территории России, 4% видов – космополиты. Виды, предпочитающие преимущественно северные широты, составляли 9%, а южные районы – 4%, виды евро-сибирского распространения составляли 3%, а редко встречающиеся – 2%. 85% видов являются индифферентными по отношению к температуре, 11% можно отнести к теплолюбивым и 4% – к холодолюбивым. По отношению к уровню минерализации 88% видов являются индифферентными или эвригалинными, встречаются как в пресных, так и в солоноватых водах, иногда и в морях. К галофилам относилось 4% видов. Большинство встреченных видов предпочитают воды с нейтральными значениями pH воды (83%), 12% видов встречаются преимущественно в заболоченных водоемах и кислых водах. Из определенных нами видов 33% предпочитали заросли макрофитов, 25% обитают в литоральной зоне, среди прибрежного песка, в придонных слоях воды, 23% – преимущественно пелагические виды; 20% от общего числа встреченных видов можно отнести к индифферентным по отношению к предпочитаемым биотопам.

Из 204 встреченных видов 164 являются индикаторами сапробности, 1% от этого числа – ксеносапробы, 46% – олигосапробы, 25% – олиго-бета-мезоса-

пробы, 5% – бета-олиго-мезосапробы, 21% – бета-мезосапробы, 2% – бета-альфа-мезосапробы.

С точки зрения сохранения биологического разнообразия наиболее ценными водными объектами являются р. Казанка, Куйбышевское водохранилище, озера системы Кабан, Лебяжье и оз. Большое Чуйково.

3.4. Зообентос. В составе зообентоса водных объектов г. Казани выявлено 163 вида организмов из 7 таксономических групп: олигохеты *Olygochaeta* – 13 видов, пиявки *Hirudinea* – 6, нематоды *Nematoda* – 1, моллюски *Mollusca* – 47, ракообразные *Crustacea* – 2, паукообразные *Arachnida* – 2 и насекомые *Insecta* – 91 вид.

Преобладающая группа в зообентосном сообществе – моллюски. Доминировали в исследованных водных объектах виды: *Planorbis planorbis* и *Anisus spirorbis*. Редко встречались виды *Anodonta complanata*, *Aplexa hypnorum*, *Bithynia trosheli*, *Limnea glabra*, *Planorbis vortex*, *Segmentina nitida*. Среди олигохет в озерах г. Казани массовыми видами являлись *Limnodrilus hofmeisteri*, *Tubifex tubifex*. Редко встречались виды *Eiseniella tetraedra Savigny*, *Dero dorsalis*, *Enchitreidae* sp. Самым распространенным видом среди пиявок был *Erpobdella octoculata*. Редкие виды не отмечены.

Самым распространенным видом среди ракообразных является *Asellus aquaticus*, редких видов не обнаружено. Среди паукообразных был обнаружен редкий вид, занесенный в Красную Книгу РТ, – *Argironeta aquatica* L. (паук-серебрянка), обитающий в озере – старице № 2 реки Казанка Советского района.

Из насекомых наиболее часто встречающимися видами были хирономиды *Chironomus plumosus*, *Polypedilum nubeculosum*, жуки рода *Hydroporus*, поденки *Cloen dipterum*, полужесткокрылые *Corixa* sp. Редко встречались хирономиды (*Potthastia gaedii*, *Stictochironomus rosenscholdi*, *Monopelopia tenuicalar*, *Prodiamesa olivacea*, *Orhtocladius clarci*), стрекозы (*Coenagrion armatum*, *Ischnura elegans*, *Coenagrion pulchellum*, *Somatochlora metallica*), двукрылые (*Mistacides niger*), бабочки (*Nymphula stagnata*, *Elophila nymphaeta*, *Paraponyx stratiotata*), поденки (*Baetis rhodani*), полужесткокрылые (*Notonecta glauca*). Редкими являлись также представители групп Ptychopteridae, Megaloptera, Empididae, Phoridae (*Megaselia* sp.), Sciaridae (*Bradysia* sp.), Drosophilidae (*Scaptomyza phalerata*).

В озерах были отмеченные редкие виды, занесенные в Красную Книгу РТ: *Ranatra linearis* (ранатра палочковидная) и *Nepa cinerea* (водный скорпион) (в оз. В. Кабан).

Из водных объектов наибольшим видовым богатством характеризовались заливы Куйбышевского водохранилища в Кировском районе г. Казани (в пос. Аракчино – 39, Куземетьевский – 23 вида).

3.5. Водные и околоводные позвоночные. В ходе настоящих исследований нами было зарегистрировано 30 видов рыб, 11 видов земноводных, 4 вида пресмыкающихся, 104 вида птиц и 14 видов млекопитающих, что в целом обуславливает разнообразие животных на территории г. Казани [3].

Табл. 1

Виды животных на водоемах г. Казани, включенные в Красную книгу РТ

Группы	I	II	III	IV	V	VI	VII
Рыбы	0	0	0	0	0	1	0
Амфибии	1	0	3	2	2	3	2
Рептилии	0	0	0	0	0	1	0
Птицы	8	2	7	4	7	10	5
Млекопитающие	0	0	0	0	0	1	0

Примечание: I – Авиастроительный, II – Вахитовский, III – Кировский, IV – Московский, V – Ново-Савиновский, VI – Приволжский, VII – Советский районы.

Высокое видовое разнообразие позвоночных складывается в первую очередь за счет синантропных видов, которые составляют ядро фауны городских водоемов. Значительная доля принадлежит мигрантам, которые используют водоемы в качестве временных станций и/или в качестве биотопа для размножения (перелетные птицы и некоторые виды амфибий). Первые способны к значительным миграциям, а вторые обычно используют водоемы как биотопы для размножения. В табл. 1 приведены данные о распространении позвоночных, включенных в Красную книгу РТ.

Наибольшее число видов, внесенных в Красную книгу РТ, которые приурочены к водоемам г. Казани приходится на долю птиц (10 видов). К ним относятся болотная сова (*Asio flammeus*), длиннохвостая неясыть (*Strix uralensis*), европейский козодой (*Caprimulgus europaeus*), зеленый дятел (*Picus viridis*), камышница (*Gallinula chloropus*), серая неясыть (*Strix aluco*), ушастая сова (*Asio otus*), большая выпь (*Botaurus stellaris*), малая выпь (*Ixobrychus minutus*), пастушок (*Rallus aquaticus*). В прибрежных биотопах обитают 3 вида амфибий – тритон гребенчатый (*Triturus cristatus*), жерлянка краснобрюхая (*Bombina bombina*), жаба серая (*Bufo bufo*), 1 вид рептилий – веретеница ломкая (*Anguis fragilis*), 1 вид млекопитающих – горноста́й (*Mustela erminea*), 1 вид рыб – обыкновенный подкаменщик (*Cottus gobio*).

Наиболее ценными водоемами с точки зрения видового разнообразия животных являются водоемы, расположенные на первой надпойменной террасе рр. Казанки и Волги. Данный факт является дополнительным аргументом против застройки данных территорий, а также аргументом в пользу сохранения мест обитания редких видов. Создание на таких территориях рекреационных зон позволит, наряду с организацией дополнительных мест отдыха горожан, позволит обеспечить сохранение малочисленных видов животных в условиях города.

Заключение

Таким образом, наши исследования показали, что формирование химического состава природных вод в большой степени определяется составом почвообразующих пород на территории водосбора. Однако на урбанизированных территориях антропогенное воздействие приводит к весьма существенным изменениям, проявляющимся в увеличении концентраций соединений биогенных элементов, кислорода, сероводорода или их снижении в зависимости от фазы развития фитопланктона и макрофитов; в увеличении хлорид-ионов, содержа-

ния органических и загрязняющих веществ, а иногда и в изменении типа воды. В водных объектах искусственного происхождения часто состав вод определяется в первую очередь антропогенными факторами.

Водные объекты г. Казани отличаются значительным разнообразием водных и околоводных растений и животных. В них было определено таксонов рангом ниже рода в составе фитопланктона 190, высшей водной и прибрежной растительности – 185, зоопланктона – 204, зообентоса – 163, а также 30 видов рыб, 11 видов земноводных, 4 вида пресмыкающихся, 104 вида птиц и 14 видов млекопитающих. 5 видов сосудистых растений, 2 вида зообентоса и 16 видов позвоночных животных занесены в Красную книгу Республики Татарстан. Наиболее ценны в отношении видового разнообразия водных и околоводных растений и животных водоемы, расположенные на первой надпойменной террасе рр. Казанки и Волги (Ново-Савиновский и Приволжский районы). Собранные материалы могут послужить основой для создания разделов по редким водным растениям и беспозвоночным в региональной Красной Книге. Водные объекты представляют собой существенное звено в сохранении биологического разнообразия водных растений и животных и нуждаются в охране и благоустройстве.

Авторы выражают свою искреннюю признательность коллегам Лаборатории аналитического экологического контроля КГУ (зав. лабораторией – профессор В.З. Латыпова) и отдела биогеохимии ИнЭПС АН РТ (зав. отделом Д.В. Иванов), участвовавшим в проведении химических анализов, коллегам, любезно предоставившим материалы своих более ранних наблюдений – И.И. Рахимову (ТГГПУ), А.Н. Беляеву, А.В. Богданову (ИнЭПС АН РТ), И.З. Хайрутдинову (КГУ) и В.А. Ерошевичеву (ТГГПУ), а также студентам КГУ, которые принимали участие в сборе материала.

Summary

N.M. Mingazova, O.Yu. Derevenskaya, O.V. Palagushkina, L.R. Pavlova, E.G. Nabeeva, N.R. Zaripova, R.I. Zamaletdinov, T.A. Kondrat'eva, Yu.I. Pavlov, E.N. Unkovskaya, M.G. Borisovich, L.Yu. Haliullina. Biodiversity of Kazan Water Objects.

The article presents materials of inventory researches of Kazan water objects. Investigations were carried out in 2007. The biodiversity of phytoplankton, macrophytes and vegetation of coast, zooplankton, zoobentos, water vertebrate animals was revealed in result of this investigations. The ecological and faunistical characteristics of various vital forms of water species were given. As a result, the typical widely distributed and rare species were revealed in Kazan water objects.

Key words: biodiversity, water bodies, phytoplankton, zooplankton, zoobentos, macrophytes, water vertebrates.

Литература

1. *Охапкин А.Г.* Фитопланктон Чебоксарского водохранилища. – Тольятти, 1994. – 275 с.
2. *Трифорова И.С.* Экология и сукцессия озерного фитопланктона. – Л.: Наука. 1990. – 184 с.

3. Экология города Казани. – Казань: Изд-во «Фэн» АН РТ, 2005. – 576 с.

Поступила в редакцию
12.05.08

Мингазова Нафиса Мансуровна – доктор биологических наук, профессор кафедры прикладной экологии Казанского государственного университета.

Деревенская Ольга Юрьевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории водных экосистем факультета географии и экологии Казанского государственного университета.

Палагушкина Ольга Викторовна – кандидат биологических наук, лаборатории водных экосистем факультета географии и экологии Казанского государственного университета.

Павлова Любовь Ромэновна – ведущий инженер лаборатории водных экосистем факультета географии и экологии Казанского государственного университета.

Набеева Эльвира Габдулхаковна – аспирант кафедры прикладной экологии Казанского государственного университета.

Зарипова Наиля Рашидовна – инженер лаборатории водных экосистем факультета географии и экологии Казанского государственного университета.

Замалетдинов Ренат Ирекович – кандидат биологических наук, научный сотрудник Института экологии природных систем академии наук Республики Татарстан, г. Казань.

Кондратьева Татьяна Анатольевна – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории гидробиологии Института экологии природных систем академии наук Республики Татарстан, г. Казань.

Павлов Юрий Ирекович – кандидат биологических наук, специалист Министерства экологии и природных ресурсов РТ, г. Казань.

Унковская Елена Николаевна – старший научный сотрудник Волжско-Камского биосферного заповедника.

Борисович Марина Григорьевна – старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии Института экологии природных систем академии наук Республики Татарстан, г. Казань.

Халиуллина Лилия Юнусовна – младший научный сотрудник лаборатории гидробиологии Института экологии природных систем академии наук Республики Татарстан, г. Казань.