

ПЕРВЫЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕМЕНТАХ ПЛАНКТОННОГО СООБЩЕСТВА ПРУДА В ПАРКЕ МЕТАЛЛУРГОВ г. САМАРЫ

©2011 Ю.Л. Герасимов¹, И.В. Дюжаева¹, Н.Г. Тарасова²

¹Самарский государственный университет, г. Самара,

²Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Поступила 12.07.2010

Впервые проведены исследования фитопланктона, коловраток и ракообразных рекреационного пруда в Кировском районе г. Самары. Выявлено 54 видов планктонных водорослей из 6 отделов, 9 классов, 11 порядков, 21 семейства; 21 вид коловраток из 13 семейств и 15 родов, 18 видов ракообразных из 9 семейств и 14 родов; 6 видов водных насекомых и беспозвоночные других групп. Показано, что количественное развитие зоо- и фитопланктона в раннелетний период происходит в противофазе. Дана оценка качества воды пруда по гидробиологическим показателям.

Ключевые слова: городской пруд, коловратки, ракообразные, насекомые, фитопланктон, виды-индикаторы

Отличительной особенностью г. Самары является наличие на его территории большого числа прудов копаного и овражного происхождения. Время их создания относится к концу XIX началу XX вв. На сегодняшний день основная часть водоемов оказалась в центре жилых массивов и подвергается значительной рекреационной и техногенной нагрузке со стороны крупного промышленного центра, часть из них уничтожена (пруд на ул. Ивана Булкина).



Рис. 1. Карта-схема Кировского района г. Самары

Изучение фитопланктона данных водоемов начал в 1938 г. сотрудник кафедры ботаники Куйбышевского педагогического института. З.А. Мельниченко. Она обследовала 12 городских и пригородных водоемов. В своей работе [8] она приводит список из 40 видов водорослей. Исследования фитопланктона продолжались и во время войны, летом 1942 г. В.И. Полянский продолжает изучение водорослей замкнутых водоемов г. Куйбышева и его окрестностей. Он

Герасимов Юрий Леонидович, канд. биол. наук, e-mail: yuger55@list.ru; Дюжаева Ирина Викторовна, канд. биол. наук, доц.; Тарасова Наталья Геннадьевна, канд. биол. наук, e-mail: tnatag@mail.ru

приводит список из 86 видов, зарегистрированных им [14]. Работы были продолжены только в 2006 г. сотрудниками ИЭВБ РАН. По результатам исследований альгофлоры планктона только 4 прудов г. Самары число видов, разновидностей и форм водорослей возросло до 430 [15].

Исследования зоопланктона прудов г. Самара начал Ю.Л. Герасимов в 1995 и продолжает работу до сих пор [2, 3 и др.]. В 2001-2003 гг. А.В. Синецкий занимался изучением массовых видов коловраток и ракообразных в 6 городских водоемах [16]. В 2006 г. сотрудник ИЭВБ РАН О.В. Мухортова исследовала подробно зоопланктон 4 городских прудов с различной степенью антропогенной нагрузки [10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работы по изучению планктонного сообщества проводились на водоеме, расположенном в парке Кировского района (в конце проспекта Юных Пионеров) г. Самары. Это один из самых крупных прудов на территории города. Пруд копаный, форма его в целом овальная, напоминающая запяточку с коротким и толстым хвостиком (рис. 1); площадь – 2,85 га, длина – 270 м, ширина – 130 м, средняя глубина 2,0 м, максимальная – 3,5 м. Грунтовые берега составляют не более 20% береговой линии, остальная часть берега полностью забетонирована, и уходит в воду под углом около 30°. В пруде установлен большой декоративный фонтан, обычно не функционирующий.

Около 10% акватории водоема отгорожено металлической сеткой, здесь содержатся лебеди, утки-кряквы встречаются по всему пруду. На водоем оказывается значительная рекреационная нагрузка: организовано катание отдыхающих на весельных лодках и лодках с электро-моторами; по берегам расположены небольшие кафе; постоянно осуществляется любительский лов рыбы. На территории вокруг пруда ежедневно проводится уборка мусора, от которого очищают и мелководья. На дне водоема толстый, до 50 см, слой разлагающихся опавших листьев. Из

макрофитов в пруду обитает элодея канадская (*Elodea canadensis* Michx.), которая местами сплошь покрывает дно. На мелководьях – скопления нитчатых водорослей.

За время наблюдения прозрачность воды в основной части пруда составляла 0,70–0,75 м; величина рН – 7,3-7,4; содержание O₂ 80-90% насыщения; БПК₅ 2,4-3,3 мгО/л; бихроматная окисляемость 23-25 мгО/л; N_{общ} 0,283-0,304 мг/л; P_{общ} – 0,31-0,39 мг/л. На участке с лебедями прозрачность воды меньше, гидрохимические показатели также несколько отличались от остальной акватории. Превышения ПДК по нефтепродуктам и ионам металлов (Fe, Cu, Pb, Cd) в пруду не выявлено.

Отбор проб зоопланктона проводился в 2007-2009 гг. ежедекадно по стандартным гидробиологическим методикам планктонной сетью (№ 64) и батометром в пелагиали (от дна до поверхности), а также на мелководьях, заросших элодеей [4]. Для видовой идентификации коловраток и ракообразных использовали определители [5-7, 11, 12, 17].

Пробы фитопланктона отбирали в 2009 г. в мае, июне, в первой и второй половине июля и в августе. Фиксировали и обрабатывали материал по стандартным гидробиологическим методикам [9]. Всего отобрано и обработано 5 проб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Первые исследования зоопланктона пруда Металлургов были проведены в 2003 г. А.В. Синицким [15], который провел однократный отбор проб и отметил для водоема 2 вида коловраток и 4 вида ракообразных.

Нами за 3 года исследований в составе зоопланктона обнаружено 34 вида ракообразных и коловраток, несколько особей определено только до рода. Ракообразные п/отр. Harpacticoida и отр. Ostracoda учитывались, но не определялись. Наиболее разнообразными среди представителей зоопланктона были коловратки. За период наблюдения был выявлен 21 вид из 13 семейств и 15 родов. Список видов приведен в табл.

Более чем в половине проб встречались представители родов *Asplanchna*, *Brachionus*, *Euchlanis*, *Keratella*, *Lecana*, *Polyarthra* и *Synchaeta*. Коловратки *Col. libera*, *H. mira*, *Hab. collaris* и *Trichocerca* sp. встречались 1-3 раза за сезон единичными экземплярами.

К относительно редко встречающимся в городских прудах видам относится *Col.libera* (найдена еще только в пруде Ботанического сада), *T.reflexa* (найдена еще в 2-х Самарских прудах). *Con. unicornis* и *Eu lyra* (обитают еще в 6-ти городских прудах). Остальные 12 определенных видов встречаются почти во всех водоемах г. Самары.

Ракообразных за период исследования идентифицировано 19 видов из 4 подклассов, 10 семейств и 15 родов (табл. 2). Большинство видов относятся к семействам Daphniidae, Chydoridae и Cyclopidae. Остальные 4 семейства

представлены одним видом каждое. Почти во всех пробах присутствовали представители Cyclopidae, более чем в половине проб – Bosminidae, Daphniidae, Eudiaptomidae. 5 видов обнаруживались в пробах 1-3 раза за сезон.

Таблица 1. Коловратки пруда Металлургов в 2007-2009 гг.

Таксон	Таксон
Сем. Asplanchnidae	Сем. Lecanidae
<i>Asplanchna priodonta</i> Gosse, 1850	<i>Lecane luna</i> (Muller, 1776)
Сем. Brachionidae	<i>L.nana</i> (Murr., 1913)
<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1776	<i>L.comuta</i> (Muller, 1786)
<i>Br.urceus</i> (Linnaeus 1758)	Сем. Phylodiniidae
<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)	<i>Habrotrocha collaris</i> (Ehrenberg, 1832)
<i>K.quadrata</i> (Muller, 1786)	Сем. Synchaetidae
Сем. Collothecidae	<i>Polyarthra dolichoptera</i> Idelson, 1925
<i>Collothecha libera</i> (Zacharias, 1894)	<i>Synchaeta pectinata</i> Ehrenberg, 1832
Сем. Colurellidae	Сем. Testudinellidae
<i>Colurella obtusa</i> (Gosse, 1886)	<i>Testudinella patina</i> Hermann, 1783
Сем. Conochilidae	<i>T. reflexa</i> (Gosse, 1886)
<i>Conochilus unicornis</i> Rousselet, 1892	Сем. Trichocercidae
Сем. Euchlanidae	(предположительно <i>T. capucina</i> (Weirzejski et Zacharias, 1893))
<i>Euchlanis dilatata</i> Ehrenberg, 1832	
<i>Eu. lyra</i> Hudson, 1886	
Сем. Hexarthridae	Сем. Trichotriidae
<i>Hexarthra mira</i> (Hudson, 1871)	<i>Trichotria pocillum</i> (Muller, 1786)

Все обитающие в этом пруде виды ранее были обнаружены в других прудах города Самары. Однако *L. kindtii* очень редко встречается в городских водоемах, она найдена ещё только в двух прудах. Остальные виды обычны для обследованных нами городских водоемов. *As. aquaticus* – бентосный вид, но трижды попадался в наших пробах.

Наиболее многочисленны представители сем. Bosminoidae, Cyclopidae и Daphniidae.

В структурообразующий комплекс зоопланктона пруда входят *Eu. graciloides*, *B. longirostris* (максимальная численность популяций этих 2-х видов превышала в 2009 г. 400 экз/л), *Ch. sphaericus*, *Cer. quadrangula*, *K. cochlearis* и *K. quadrata*. Численность популяций остальных видов была на порядок ниже, хотя *D. longispina* и *Con. unicornis* доминировали в отдельные месяцы в сообществе. Доля коловраток от среднесезонной численности зоопланктона составляет 12%, ветвиноустых – 42%, весло-ногих (с учетом личиночных стадий) – 47%. Такое процентное соотношение свойственно достаточно чистым прудам [1]. Высокой численности иногда достигали и популяции некоторых видов, связанных с зарослями элодеи. Из коловраток это представители родов *Euchlanis* и *Lecana* из ракообразных – *Gr. testudinaria*, *Sc. mucronata* и *Harpacticoida* sp. В некоторых батометрических

пробах, взятых в придонных зарослях, численность этих видов превышала 200 экз./л.

Таблица 2. Ракообразные пруда Металлургов за период 2007-2009 гг.

Таксон	Таксон
Кл. Crustacea, п/кл Maxillopoda, отр Соперода, п/отр. Cyclopoidae	<i>Pleuroxus aduncus</i> (Jurine, 1820)
Сем. Cyclopidae, п/сем. Cyclopinae	Сем. Daphniidae
<i>Cyclops strenuus</i> (Fisher, 1851)	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O.F.Muller, 1785)
<i>C.vicinis</i> Uljanin, 1875	<i>Daphnia hyalina</i> (Leydig, 1860)
<i>Microcyclops varicans</i> (Sars, 1863)	<i>D.longispina</i> O.F.Muller, 1785
<i>Thermocyclops oithonoides</i> Sars, 1863	<i>Scapholeberis mucronata</i> (O.F.Muller, 1776)
П/отр. Calanoida	<i>Simocephalus vetulus</i> (O.F.Muller, 1776)
Сем. Eudiaptomidae	Сем. Leptodoridae
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg, 1888)	<i>Leptodora kindtii</i> (Focke, 1844)
П/отр. Harpacticoida	Сем. Sididae
Harpacticoida sp.	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> (Lievin, 1848)
П/кл. Branchiopoda, Н/отр. Cladocera, Отр. Daphniiformes	П/кл. Ostracoda
Сем. Bosminidae	<i>Ostracoda</i> spp.
<i>Bosmina longirostris</i> (O.F.Muller, 1785)	П/кл Malacostraca, отр. Isopoda
Сем. Chydoridae	Сем. Janiridae
<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862	<i>Asellus aquaticus</i> (L.)
<i>Chydorus sphaericus</i> (O.F.Muller, 1785)	
<i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fisher 1848)	

Величина индекса видового разнообразия Шеннона по численности в течение сезона изменялась от 0,87 до 3,01 (табл. 3). Такая динамика индекса связана с резкими перепадами численности ракообразных и коловраток.

В пробах помимо ракообразных и коловраток постоянно встречались и другие беспозвоночные в частности, насекомые (имаго и личинки). Среди насекомых в этом пруде наиболее многочисленны личинки хирономид, определение которых мы не проводили. Кроме этого обнаружены еще 6 видов насекомых (имаго или личинок).

Отр. Collembola: *Podura aquatica* L (сем. Poduridae).

Отр. Ephemeroptera: *Caenis horaria* L. (сем. Caenidae); *Cloeon dipterum* L. (сем. Baetidae).

Отр. Odonata: *Erythromma najas* Hans. (сем. Coenagrionidae).

Отр. Hemiptera: *Sigara striata* Fab. (сем. Corixidae).

Отр. Diptera, п/отр. Nematocera: *Palpomyia tibialis* Meig. (сем. Ceratopogonidae).

В сравнении с другими прудами г. Самары насекомых здесь мало. Например, в прудах Ботанического сада нами выявлено более 20 видов насекомых [2]. Помимо личинок хиро-

номид часто попадались личинки поденок *Cl. dipterum* – они встречаются во всех городских прудах и в некоторых из них достигают высокой численности. Остальные насекомые встречены единично.

Из других беспозвоночных в пруду обнаружены водные клещи (не менее 3 видов), ресничные, круглые и малощетинковые черви, гидры. Эти донные виды периодически были очень многочисленны, особенно нематоды и олигохеты. Их видовую принадлежность мы не определяли. В отличие от других водоемов, моллюсков в водоеме не обнаружили.

В пробах постоянно присутствовали инфузории, в частности, представители р. *Stentor* (в середине мая до 200 экз./л).

Из жгутиконосцев в начале конце мая - начале июня высокой численности достигали представители р. *Volvox*, особенно в 2009 г.

В составе фитопланктона за период исследования нами было зарегистрировано 54 таксона водорослей (52 вида и 2 вариетета), рангом ниже рода из 6 отделов, 9 классов, 11 порядков, 21 семейства. По числу видов, разновидностей и форм, как и в основной массе пресноводных водоемов умеренной зоны, преобладали зеленые водоросли (61% от общего числа видовых и внутривидовых таксонов водорослей), затем следовали диатомовые (19%), синезеленые (11%), золотистые (5%), динофитовые и криптофитовые (по 2%). Это значительно меньше, чем в изучаемых нами ранее непроточных водоемах города (прудов на ул. Воронежской и водоемов Ботанического сада) [15]. Вероятно, это связано с гораздо меньшей степенью изученности водоема. Коэффициент видового разнообразия Шеннона, рассчитанный по численности фитопланктона, в среднем за сезон составил 2,85, а изменялся в пределах от 1,56 в июне, во время массовой вегетации золотистых водорослей, до 3,45 в августе, когда при общей невысокой численности доля доминирующих видов не превышала 20% от общей.

В эколого-географическом отношении, в зависимости от традиционного места обитания, основная масса водорослей является типично планктонными организмами (80% от общего числа видов, для которых известна эта характеристика), доля бентосных и литоральных организмов невелика (соответственно по 8%), водоросли-обрастатели и планктонно-обрастательные организмы составляют всего по 2%. Подавляющее большинство зарегистрированных представителей фитопланктона имеет широкое географическое распространение (виды-космополиты составляют 89% от числа видов водорослей, для которых оно известно), на долю бореальных видов соответственно приходится 6%, альпийские и северо-альпийские организмы составляют по 2,5%. По отношению к солености воды, основная часть встреченных водорослей представлена видами-индифферентами (91% от числа водорослей-индикаторов солености воды),

олигогалобы составляют соответственно 7,5% и водоросли, предпочитающие условия повышенной солености 1,5%. По отношению к кислотности среды 55% от видов-индикаторов рН

составляют индифференты, и 45% приходится на долю водорослей, предпочитающих щелочные воды (алкалифилов и алкалибионтов).

Таблица 3. Изменение индексов видового разнообразия Шеннона, рассчитанного для зоопланктона, в течение сезона 2009 г.

Индекс Шеннона	15.04	26.04	5.05	13.05	22.05	28.05	7.06	25.06	6.07	24.07	4.08	среднее
для зоопланктона	2,38	2,86	2,31	1,74	2,22	2,23	3,01	2,99	0,87	1,14	2,69	2,19

Из 54 видовых и внутривидовых таксонов водорослей 61% являются видами-сапробионтами. Из них 48% относятся к показателям низкой степени органического загрязнения водоема (от 0 до 0-α-сапробов), 30% – средней степени (β-мезосапробов) и 12% – высокой степени (от β-α до α-мезосапробов).

Как видно из рис. 2, динамика численности фито- и зоопланктона находятся в противофазе. Максимальная численность зоопланктона отмечалась в мае, в это время численность

фитопланктона была минимальной за весь период наблюдения. Максимального развития фитопланктон достиг в начале июня. В это время в фитопланктоне активно вегетировали золотистые водоросли, а именно *Dinobryon bavaricum* Imhof и *D. divergens* Imhof. В течение остального времени показатели численности и биомассы зоо- и фитопланктона оставались практически на постоянном уровне.

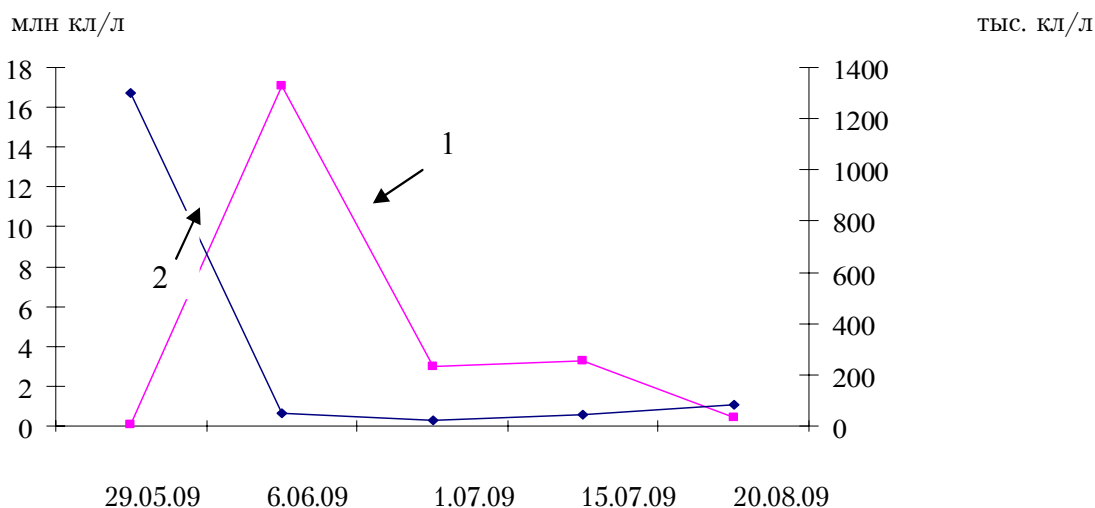


Рис. 2. Сезонная динамика численности фито- (1) и зоопланктона (2) в пруду парка Металлургов г. Самара

Средняя биомасса фитопланктона за вегетационный период 2009 г. составила 1,98 мг/л, что позволяет отнести воду в изучаемом пруду к 3 классу качества (удовлетворительной чистоты), разряду «а» (достаточно чистая) [13]. Средний за сезон коэффициент сапробионности по численности фитопланктона составил 2, по биомассе – 1,9, что соответствует показателям воды того же класса качества и разряда.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в пруду парка Металлургов обнаружено сложное сообщество беспозвоночных, включающее не менее 50 видов только коловраток и ракообразных и много других групп. Здесь обитает почти вдвое больше видов, чем в прудах, окруженных многоэтажными домами. По количеству видов зоопланктона пруд парка Металлургов сходен с прудом парка Гагарина, но уступает, особенно по числу видов коловраток, прудам

Ботанического сада, где много водо-воздушных и погруженных макрофитов. Пример прудов в парке Металлургов и парке Гагарина показывает, что поддерживать городской водоём в удовлетворительном состоянии достаточно просто.

Планктонное сообщество водорослей парка Металлургов представлено меньшим числом видов, разновидностей и форм, по сравнению с другими городскими водоемами, что, вероятно, обусловлено степенью изученности фитопланктона данного водоема. Максимальные показатели численности и биомассы фитопланктона в водоеме отмечались в начале июня, и были связаны с активной вегетацией золотистых водорослей. Синезеленые водоросли, вызывающие «цветение» воды основной массы стоячих водоемов, значительного развития в пруду парка Металлургов не получили.

Учитывая среднесезонные показатели биомассы фитопланктона и коэффициенты

сапробности, рассчитанные по численности и биомассе водорослей, позволяют отнести воду пруда к 3 классу качества (удовлетворительной чистоты), разряду «а» (достаточно чистая).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алешина О.А., Мачульская Т.В.* Характеристика планктонных сообществ малых водоемов урбанизированных территорий. // Тез. докл. IX съезда Гидробиол. об-ва РАН. Т.1. Тольятти, 2006. С.15
2. *Герасимов Ю.Л.* Популяции водных насекомых прудов Ботанического сада г. Самара в 2000г. // Исследования в области биологии и ее преподавания. К 100-летию Д.Н.Флорова. Выпуск 3(1). Самара: СГПУ, 2003. С. 244-247.
3. *Герасимов Ю.Л., Антонов М.Л., Ефимов Е.В.* Планктонные беспозвоночные прудов Ботанического сада г. Самара // Биологическое разнообразие заповедных территорий: оценка, охрана, мониторинг. Москва-Самара, 2000. С. 223-224.
4. *Жадин В.И.* Методы гидробиологического исследования. М.: Высшая школа, 1960. 189 с.
5. *Кутикова Л.А.* Коловратки фауны СССР. / Л.: Наука, 1970. 744 с.
6. *Кутикова Л.А.* Бделлоидные коловратки фауны России, М.: ТНИ КМК, 2005. 315 с.
7. *Мануйлова Е.Ф.* Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. М.-Л.: Наука, 1964. 326 с.
8. *Мельниченко З.А.* К вопросу о составе макро- и микрофлоры непроточных водоемов окрестностей г. Куйбышева // Учен. Зап. Куйб. пед. ин-та, Куйбышев, 1938. Вып.1., с. 57-61.
9. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. 240с.
10. *Мухортова О.В.* Сообщества зоопланктона пелагиали и зарослей высших водных растений разнотипных водоемов Средней и Нижней Волги. Дисс. соиск. ... к.б.н. Тольятти, 2008. 110 с.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб, 1994. 394 с.
12. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб: ЗИН, 1995. 627 с.
13. *Оксиук О.П., Жукинский В.Н., Багринский Л.П., Линник П.Н., Кузьменко М.И., Кленус В.Г.* Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиологический журнал. 1993. Т. 29, № 4. С. 62-76.
14. *Полянский В.И.* Материалы к флоре водорослей г. Куйбышева областного. Споровые растения, Серия 2. М., изд-во Ан СССР, 1950.
15. Протисты и бактерии озер Самарской области. Тольятти, 2009. 236 с.
16. *Ситицкий А.В.* Особенности структурной организации зоопланктоценозов малых водоемов урбанизированных территорий / Дисс... канд. биол. наук., Самара, 2004. 167 с.
17. *Смирнов Н.Н.* Chydoridae фауны мира. Фауна СССР. Ракообразные. Т. 1, вып. 2. Л.: 1971. 531 с.

THE FIRST DATA ON ELEMENTS OF PLANKTONIC COMMUNITY OF POND IN PARK OF METALLURGISTS OF SAMARA

© 2011 Yu.L. Gerasimov¹, I.V. Dyuzhaeva¹, N.G. Tarasova²

¹Samara state university, Samara

²Institute of ecology of the Volga river basin of RAS, Tolgiatti

For the first time phytoplankton, Rotatoria and Crustacea of a recreational pond in Kirovsk park of Samara are studied. Are revealed: 54 species of planktonic algae from 6 departments, 9 classes, 11 orders, 21 families, as well as 21 species of Rotatoria from 13 families and 15 genera, 18 species of Crustacea from 9 families and 14 genera and 6 species of water insects and invertebrates of other groups. It is shown that in the beginning of summer quantitative development of zoo- and phytoplankton occurs in an antiphase. Estimation of the pond water quality by hydrobiological indicators is given.

Keywords: a city pond, Rotatoria, Crustacea, insects, phytoplankton, species-indicators

Yuriy Leonidovich Gerasimov, Cand. of Biol., e-mail: yuger55@list.ru; *Irina Viktorovna Dyuzhaeva*, Cand. of Biol., reader; *Natal'ya Gennad'yevna Tarasova*, CAnd. of Biol., e-mail: tnatag@mail.ru