

УДК 504.064.2

**О СОСТОЯНИИ НЕКОТОРЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ
«ПРУД — РОДНИК» НА ТЕРРИТОРИИ САМАРЫ**

**ON THE STATUS OF SOME NATURAL «POND — SPRING» COMPLEXES
ON THE TERRITORY OF SAMARA**

Шабанова Анна Всеволодовна

кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры природоохранного и
гидротехнического строительства
ФБГОУ ВПО «Самарский государственный
архитектурно-строительный университет»
Тел.: (846) 241-46-95, 242-21-71, +7(960) 832-02-13
set@id-yug.com

Shabanova Anna Vsevolodovna

Ph.D. in Chemistry
Samara State University of Architecture
and Civil Engineering,
Associate Professor of Department of
Hydrotechnical and Environmental
Engineering
Тел.: (846) 241-46-95, 242-21-71,
+7(960) 832-02-13
set@id-yug.com

Аннотация. В статье приводится анализ состояния двух комплексов «пруд — родник» на территории Самары. Определены основные характеристики родников (тип, положение, в рельефе, дебит и пр.). Приводятся результаты анализа воды прудов и родников. Для родников выявлен приоритетное загрязняющее вещество (азот нитратный).

Annotation. The article provides the analysis of the state of two complexes «pond — spring» on the territory of Samara. The main characteristics of springs (type, location, topography, flow rate etc) are determined. The results of analysis of water ponds and springs are presented. Nitrates were identified as the priority pollutant of the springs.

Ключевые слова: пруд, родник, качество воды, загрязнение.

Keywords: the pond, the spring, the quality of water, the pollution.

На территории Самары есть два природных комплекса, включающие в себя пруд и родник. Они различаются по характеристикам прилегающей территории, видовому разнообразию [1], направлениям использования [2], величине антропогенной, в том числе рекреационной, нагрузки. Ботанический сад — это 34 га, занятых по преимуществу зелеными насаждениями, с долей асфальта не более 10 %. Пруд и родник на ул. Аэродромной находятся среди асфальтированного двора, окруженного пятиэтажными домами. Эти комплексы представляют собой большую ценность для города и как объекты природного наследия, и как центры рекреации. Между тем, состояние компонентов природной среды, и в частности воды, на сегодняшний день изучено недостаточно. Оценка фактического состояния прудов и родников необходима в первую очередь для разработки соответствующих природоохранных мероприятий. Целью настоящей работы является оценка состояния двух природных комплексов «пруд-родник».

Пруды Ботанического сада (табл. 1) были созданы в конце XIX — начале XX века на территории Борщевских дач. Сейчас они являются предметом охраны, решение об охране РИК № 248 /25.10.1977 г.; ОИК № 201 / 14.06.1989 г. [3].

Пруды организованы в верховьях Постникова Оврага, ниже прудов находится родник (рис. 1).

Еще до создания в 1932 г. Ботанического сада эта территория привлекала рекреантов, во многом благодаря имеющимся там водным объектам.

Второй из обследованных нами комплексов располагается на территории бывшего сада-совхоза № 1. Пруд — практически единственный, уцелевший из более чем десяти, выкопанных для полива посадок яблонь и вишен, вероятно, в начале XX века [4]. В Голубой книге Самарской области [3] пруд отнесен к объектам природного наследия районного уровня охраны, однако решение об охране до сегодняшнего дня не принято. Расположение пруда и родника представлено на рисунке 2.

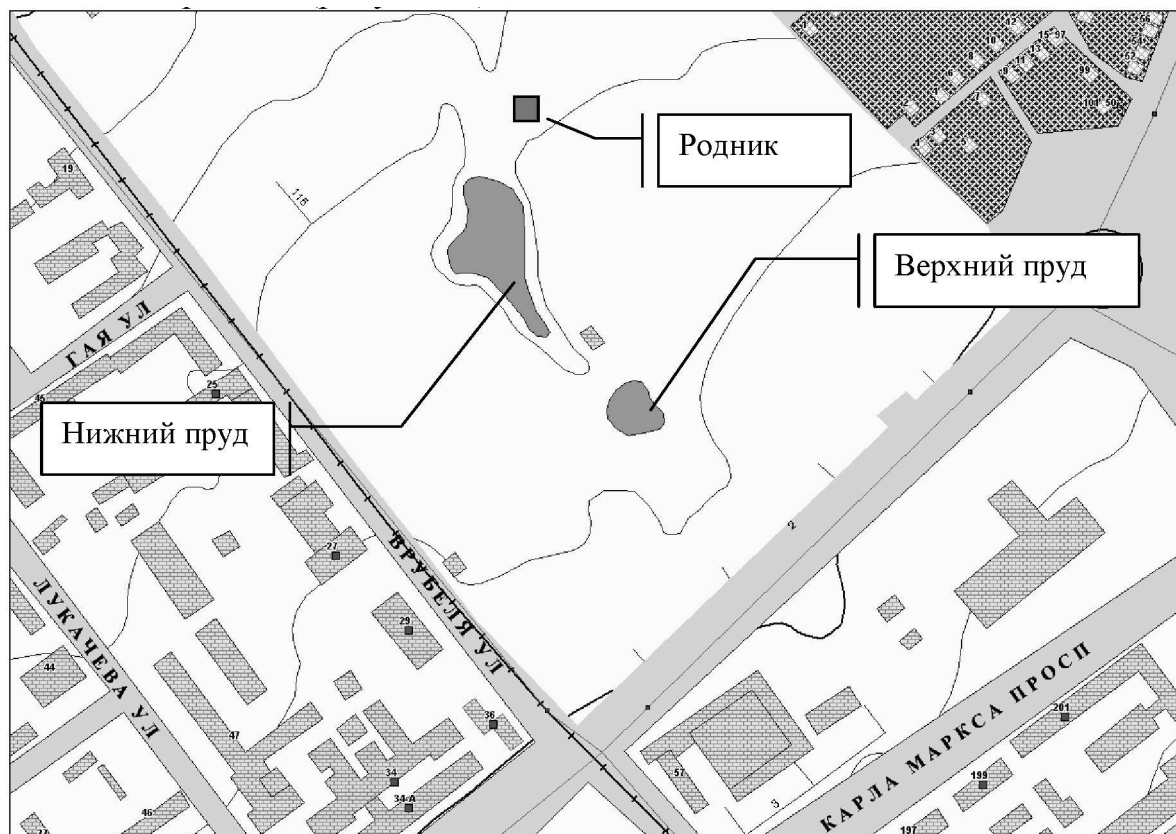


Рисунок 1 — Комплекс «пруд – родник», Ботанический сад

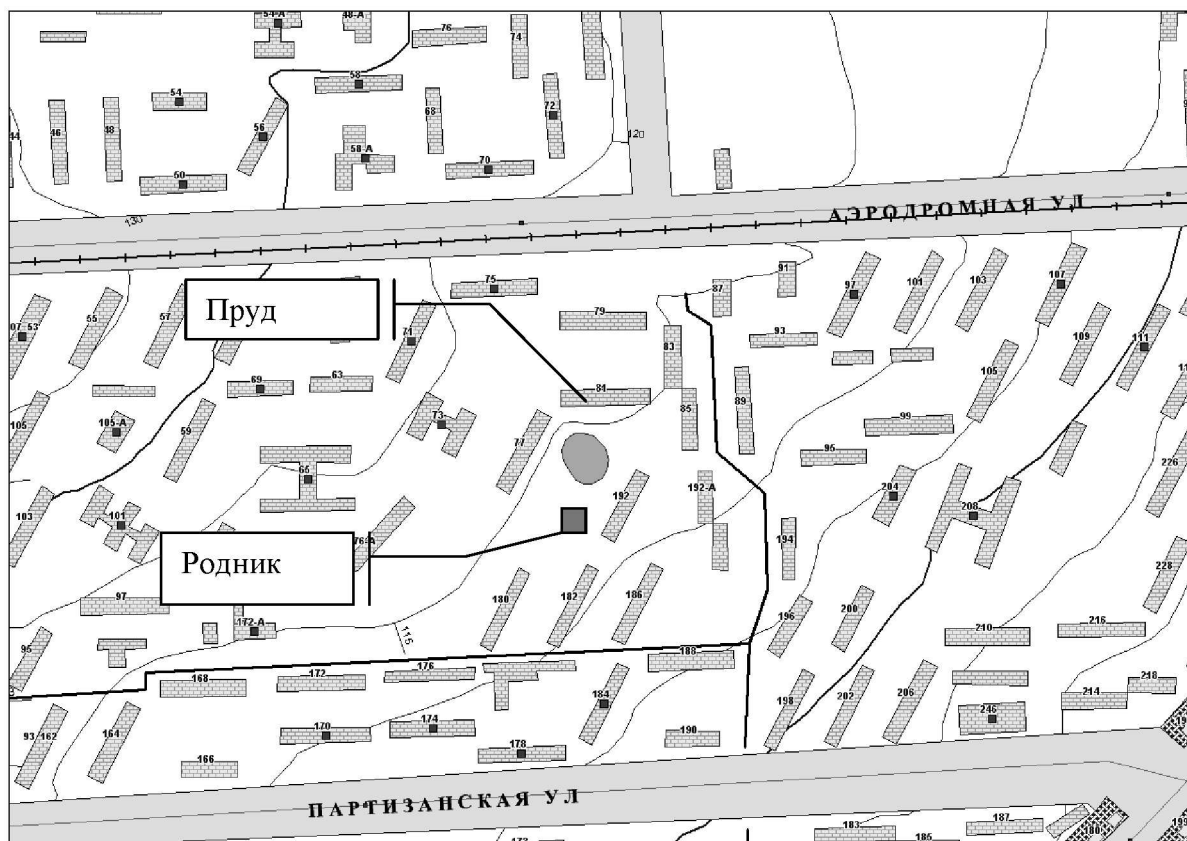


Рисунок 2 — Комплекс «пруд – родник», ул. Аэродромная

Пруд (табл. 1) располагается среди пятиэтажных жилых домов, выше проходит ул. Аэродромная с довольно интенсивным движением.

Таблица 1 — Морфометрические характеристики прудов

Показатель	Пруд		
	Верхний [5]	Нижний [5]	ул. Аэродромная
Длина L, м	115	210	25
Площадь водного зеркала S, м ²	1420	4430	364
Максимальная ширина, V _{max} , м	60	110	20
Средняя ширина, м	12,3	21	18,2
Длина береговой линии, м	340	820	130
Максимальная глубина D _{max} , м	3	6	2
Средняя глубина D _{av} , м	0,9	1,1	0,6
Площадь мелководий глубиной до 2 м, м ²	730	1760	—*
Объем водной массы, м ³	1250	4850	218

* — нет данных

О гидрохимических особенностях воды прудов Ботанического сада и уровне ее загрязненности опубликовано довольно много работ. Так, в статье [6] пруды отнесены к олиго-мезогумозным, в [7] исследовался состав весеннего стока, питающего пруды, был оценен уровень загрязненности тяжелыми металлами [5], а пруд на ул. Аэродромной исследован мало. Весной и летом 2013 года нами отбирались пробы воды согласно требованиям [8] и анализировались по 23 гидрохимическим показателям. На основании этих данных была получена формула Курлова (табл. 2).

Таблица 2 — Гидрохимические характеристики воды прудов

Водный объект	Формула Курлова
Ботанический сад, Верхний пруд [3]	$M0.74 \frac{HCO_3 43 Cl 29 SO_4 27}{Ca 41 Mg 31}$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-магниевая пресная
Ботанический сад, Нижний пруд [3]	$M0.81 \frac{HCO_3 58 Cl 21 SO_4 20}{Ca 38 Mg 24}$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная кальциево-магниевая пресная
ул. Аэродромная, пруд	$M1.09 \frac{HCO_3 50 SO_4 26 [Cl 23]}{Mg 81 [Ca 18]} pH 8.6$ вода гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатная магниевая-кальциевая малопресная

Менее изученными компонентами исследуемых комплексов оказались родники. Нами впервые были определены их основные характеристики (табл. 3).

Интересно, что оба родника пользуются большой популярностью у жителей прилегающих районов, вода в большом количестве разбирается для питья, хотя официальные данные о ее соответствии требованиям нормативных документов [9] отсутствуют. В 2013 году в рамках исследования комплексов пруд-родник нами также были определены гидрохимические показатели воды этих двух родников.

Их вода характеризуется как жесткая: в Ботаническом саду — 10,4 мг-экв/л, на ул. Аэродромной — 9,3 мг-экв/л.

Загрязненность воды этих родников тяжелыми металлами различна, причем и в качественном, и в количественном отношении. Так, валовое содержание тяжелых ме-

таллов составило 0,126 мг/мл в воде родника Ботанического сада, и лишь 0,044 мг/л — в роднике на ул. Аэродромной. Доля цинка среди тяжелых металлов в роднике Ботанического сада — 32,5 % (6,8 % на ул. Аэродромной), соответственно меди — 9,9 % и 2,9 %.

Таблица 3 — Сведения о родниках

Характеристика	Родник	
	Ботанический сад	ул. Аэродромная
Положение в рельефе	в верхней части крутого склона оврага	пологий склон долины р. Самары
Тип питающих источник подземных вод	грунтовые	грунтовые
Тип родника	нисходящий	нисходящий
Характер выхода воды	Имеет один выход, характер истечения воды — спокойный	Имеет один выход, характер истечения воды — спокойный
Дебит (в межень), л/с	2,0	0,8
Химический состав воды	$M1.1 \frac{HCO_3 54 SO_4 34 [Cl 20]}{Ca 64 Mg 36} pH 7.3$ вода гидрокарбонатно-сульфатная кальциево-магниевая малопресная	$M0.97 \frac{HCO_3 58 [SO_4 24 Cl 14]}{Ca 51 Mg 49} pH 8.03$ вода гидрокарбонатная кальциево-магниевая пресная
Каптаж	Родник оборудован каптажной камерой, стальной трубой и желобом	Каптажная камера снаружи обустроена бетонным бюветом, с трубой

В обоих случаях основной вклад в загрязнение тяжелыми металлами вносит железо общее (соответственно 56 и 90,3 % от общего содержания тяжелых металлов). Содержание марганца в воде родника Ботанического сада не превышает 0,2 ПДК, а на ул. Аэродромной марганец не обнаружен вообще. Полученная картина заметно отличается от того, что мы наблюдали летом того же 2013 года, изучая загрязненность водоемов Самары тяжелыми металлами [10] если в поверхностных водах нами дважды фиксировались экстремально высокие уровни загрязнения соединениями марганца и железа (свыше 50 ПДК), то в родниковой воде содержание этих же компонентов не превышало 3 ПДК. Однако, как и в случае поверхностных вод, наиболее распространенным из металлов является железо [11].

Особенностью воды обоих родников является отсутствие в ней нефтепродуктов и поверхностноактивных веществ, которые, вероятно, сорбируются грунтами. Мы проанализировали загрязненность воды прудов и родников соединениями азота. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4 — Содержание различных форм азота неорганического в воде комплексов пруд – родник

Объект	Азот аммонийный, мг/л	Азот нитритный, мг/л	Азот нитратный, мг/л	Сумма азота неорганического, мг/л
ул. Аэродромная, пруд,	0,01	0,046	1,95	2,01
ул. Аэродромная, родник	0	0	31,00	31,00
Ботанический сад, весенний сток с водосборной территории [7] (среднее)	0,57	1,46	0,34	2,37
Ботанический сад, Верхний пруд [6]	—*	—	—	0,445*
Ботанический сад, Нижний пруд [6]	—	—	—	1,102
Ботанический сад, родник	0	0	10,92	10,92

* — в работе определялся показатель «азот неорганический»

Прежде всего обращает на себя внимание существенная разница в концентрации азота неорганического в поверхностной и родниковой воде: в десять раз для Ботанического сада, и в 16 — для комплекса на ул. Аэродромной. Причиной можно считать разницу в скоростях водообмена для прудов и грунтовых вод, что делает последние более чувствительными к загрязнению. Другие формы неорганического азота — нитрит и аммоний-ион — в воде родников не обнаружены. Таким образом, именно нитратный азот следует признать приоритетным загрязнителем для родников.

Литература:

1. Шабанова А.В. Видовое разнообразие объектов неорганизованной рекреации в г. Самара / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Человек и природа: грани гармонии и углы соприкосновения». — Комсомольск-на-Амуре : Изд-во ФГБОУ ВПО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет», 2012. — С. 169–173.
2. Шабанова А.В. Разработка методики сравнения рекреационных объектов с использованием коэффициентов сходства // Вестник Национальной академии туризма. — 2010. — № 3. — С. 27–31.
3. Голубая книга Самарской области: Редкие и охраняемые гидробиоценозы / под редакцией чл.-корр. РАН Г.С. Розенберга и док. биол. наук С.В. Саксонова. — Самара : СамНЦ РАН, 2007. — 200 с.
4. Schabanowa A.W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara / 8th International Scientific Conference «European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches» : Papers of the 8th International Scientific Conference, 2014. — Stuttgart, Germany. — P. 19–22.
5. Соловьева В.В., Саксонов С.В. Фитомониторинг прудов Ботанического Сада г. Самары // Самарская Лука : Бюл. 2007. — Т. 16. — № 1–2 (19–20). — С. 208–234.
6. Синицкий А.В., Захаров Е.В., Герасимов Ю.Л. Современное экологическое состояние некоторых прудов г. Самары // Вестник СамГУ, Естественнонаучная серия; 2003 г.; второй спец. выпуск.
7. Бауман М.А. Определение показателей гомеостаза с целью мониторинга водоемов // Научное обозрение. — 2013. — № 12. — С. 63–73.
8. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб.
9. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
10. Шабанова А.В. К оценке загрязненности тяжелыми металлами прудов Самары / Окружающая среда и менеджмент природных ресурсов : Тезисы докладов IV Международной конференции, г. Тюмень, 11–13 сентября 2013 г. / под ред. А.В. Соромотина, А.В. Толстикова. — Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2013. — С. 176–177.
11. Шабанов В.А. Шабанова А.В. Оценка загрязненности городских водоемов Самары соединениями железа // Экологические системы и приборы. — 2014. — № 3. — С. 20–26.

References:

1. Shabanova A.V. Species diversity of interest unorganized recreation, Samara / Materials of scientifically-practical conference «Man and nature: the verge of harmony and contact angles». — Komsomolsk-on-Amur, Publishing house FSEI HPE «Amurskiy humanitarian pedagogical state University», 2012. — P. 169–173.
2. Shabanova A.V. The development of a technique of comparison of recreational facilities with the use of the coefficients of similarity // Herald of the National Academy of tourism. — 2010. — № 3. — P. 27–31.
3. The blue book of Samara region: Rare and protected hydrobiocenosis /under edition of corresponding member Corr. Russian Academy of Sciences G.S. Rosenberg and iPod. Biol. Sciences S.V. Saksonova. — Samara : Samnc RAS, 2007. — 200 p.

4. Schabanowa A.W. Der historische Aspekt der Bildung des Systems der städtlichen Teiche in Samara / 8th International Scientific Conference «European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches» : Papers of the 8th International Scientific Conference, 2014. – Stuttgart, Germany. – P. 19–22.
5. Solov'ev V.V., Saksonov S.V. Phytomonitoring of ponds Samara Botanical Garden ponds // Samarskaya Luka : bul. 2007. – So 16. – № 1–2 (19–20). – P. 208–234.
6. Sinitsky A.V., Zakharov E.V., Gerasimov Yu.L. Ecological status of some of the ponds, Samara // Vestnik of Samara state University, natural-Science series. – 2003; the second special. the release.
7. Bauman M.A. Determination of parameters of homeostasis to monitor water bodies // Proceedings of the review. – 2013. – № 12. – P. 63–73.
8. GOST R 51592-2000. Water. General requirements for sampling.
9. SanPiN 2.1.4.1074-01. Drinking water. Hygienic requirements for water quality of centralized drinking water supply systems. Quality control.
10. Shabanov A.V. To the assessment of contamination by heavy metals ponds Samara / environment and management of natural resources: abstracts of the IV International conference, Tyumen, 11–13 September 2013 / Ed. by A.C. Solomatina, A.C. Tolstikova. – Tyumen : Publishing house of the Tyumen state University, 2013. – P. 176–177.
11. Shabanov V.A., Shabanov A.V. Evaluation of urban pollution of reservoirs in the Samara iron compounds // Ecological systems and instruments. – 2014. – № 3. – P. 20–26.