View metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
brought to you by CORE
provided by Tomsk State University Repository

Министерство образования и науки Российской Федерации
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Томское областное отделение Русского географического общества
Томское отделение Российского геологического общества

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОГРАФИИ И ГЕОЛОГИИ

К 100-летию открытия естественного отделения в Томском государственном университете

Материалы
IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием

Том II

Томск

16–19 октября 2017

РАЗДЕЛ 11. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ПРОЕКТЫ ШКОЛЬНИКОВ

УДК 543.3

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ В ГОРОДЕ ТОМСКЕ (НА ПРИМЕРЕ ОЗЕР УНИВЕРСИТЕТСКОГО И МАВЛЮКЕЕВСКОГО)

Ананина М.А.[1], Жаркова В.В.[2]
[1]Лицей Томского государственного университета, г. Томск
[2]Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Аннотация. Исследовано экологическое состояние озер г. Томска. Изучение органолептических свойств воды озер показало, что Университетское озеро менее загрязнено по сравнению с Мавлюкеевским. Оценка содержания некоторых ионов в воде показала отсутствие превышения норм ПДК. Наибольшая концентрация катионов и анионов отмечается для Университетского озера. Для улучшения качества воды в озерах необходима их плановая очистка с дальнейшим поддержанием экологического состояния.

Ключевые слова: экология, анализ воды, озера г. Томска

THE ECOLOGICAL STATUS OF WATER BODIES IN THE CITY OF TOMSK (FOR EXAMPLE LAKES UNIVERSITETSKOE AND MAVLUKEEVSKOE)

Ananina M.A.[1], Zharkova V.V.[2]
[1]Lyceum of Tomsk State University, Tomsk
[2]National Research Tomsk State University, Tomsk

Abstract. The ecological state of the lakes of Tomsk was investigated. The study of the organoleptic properties of lakes water showed that the Lake Universitetskoe is less polluted than Mavlyukeevskoe. Estimation of the content of some ions in water showed no excess of MPC norms. The greatest concentration of cations and anions is noted for Lake Universitetskoe. Routine cleaning and further maintenance of the ecological state of lakes are necessary to improve the quality of water.

Key words: Ecology, water analysis, lakes of the city Tomsk.

Озера городских территорий и их водосборы находятся под влиянием различных антропогенных факторов. Любое изменение на водосборном бассейне в той или иной степени отражается на формировании поверхностного стока, а через него и на состоянии озерных экосистем. Активная хозяйственная деятельность человека в пределах урбанизированных территорий преобразует весь комплекс гидрологических, гидрохимических и гидробиологических процессов в водных экосистемах; вызывает химическое и тепловое загрязнение водоемов, увеличивает масштабы и темпы эвтрофирования, нарушает экологическое равновесие и процессы саморегулирования [1]. Так, например, параллельно Мавлюкеевскому озеру проложен бытовой магистральный коллектор, из которого нередко попадает в озеро канализационная вода. Вода иногда используется для поливки огородов, расположенных вдоль водоема. Близкая ситуация наблюдается с Университетским озером.

Несмотря на ухудшение состояния, водные объекты продолжают влиять на процессы развития городской территории: формируют микроклимат и среду близлежащих районов, влияют на процессы застройки и др. В связи с этим возникает потребность экологического мониторинга озер, в том числе на содержание токсичных веществ.

Цель работы – исследование экологического состояния озер Мавлюкеевское и Университетское на основе анализа химического состава воды и разработка рекомендаций по их использованию.

Рассматриваемые озера находятся на правобережье р. Томи. Практически по всему периметру озера окружены селитебными ландшафтами, к юго-востоку от Университетского

озера и к югу и юго-западу от Мавлюкеевского озера находятся лесохозяйственные комплексы, на северо-западном берегу озера Университетского расположена автостоянка (рис.).

Рисунок – Космический снимок озер
(слева – Мавлюкеевское, справа – Университетское)

Оба озера лежат в пределах гривисто-ложбинной высокой поймы р. Томи, сложенной глинисто-пылеватым материалом. Естественные отложения перекрыты насыпными грунтами. Поверхность поймы искусственно выровнена. Котловины озер имеют водно-эрозионный генезис. Форма продолговатая, вытянута с юга на север. В 2010 г. озера были очищены от водной растительности, со дна водоемов был вычерпан слой ила, убран мусор. После мероприятий по очистке озера стали использоваться в рекреационной деятельности, около озер распространены такие виды рекреации как прогулки, кратковременный отдых на берегу, любительское рыболовство. В 2012 г. с целью очистки в озера был высажен водный гиацинт (эйхорния), запущена рыба [3]. На основании изучения космических снимков и территории, прилегающей к водоемам, определено, что антропогенная нагрузка по берегам озер невелика. Вероятно, и загрязнение озер должно быть незначительно. В подтверждение этому был проведен химических анализ воды.

Современное экологическое состояние озер г. Томска можно оценить путем изучения органолептических и химических характеристик воды. Исследование органолептических свойств проводили визуальным методом [4]. Результаты изучения органолептических свойств воды показали, что воду из Университетского озера можно считать более чистой, по сравнению с водой из Мавлюкеевского озера, так как практически отсутствует мутность, цветность и запах воды (табл. 1).

Таблица 1

Органолептические характеристики воды в озерах г. Томска

Характеристика	Университетское озеро	Мавлюкеевское озеро
Цветность	бесцветная	слабо-желтая
Мутность	слабо опалисцирующая	опалисцирующая
Запах	легкий-болотный	болотный
Осадки	растительные	растительные

Результаты гидрохимического исследования включали исследование основных показателей качества воды: pH, ионного состава и некоторых микроэлементов (табл. 2). Определение ионов Cr^{6+}, Fe (общ.), SO_4^{2-}, Cl^-, CO_3^{2-} проводилось на качественном, с помощью капельного анализа [6], и полуколичественном уровне. Установление содержания ионов жесткости Ca^{2+} и Mg^{2+} проводили комплексонометрически с ЭДТА [7], ионов Mn^{2+} – тест-индикаторной трубкой на основе катионита КБ-2Э-16 с дополнительным реагентом формальдоксимом [2; 5]. Водородный показатель (pH) измеряли на pH-метре «ИТАН».

Величина водородного показателя (pH) воды озер чуть ниже нейтрального, вероятно, за счет растворенных в воде гуминовых кислот. Количественное содержание анионов выше в Университетском озере, по сравнению с Мавлюкеевским. Особенностью вод из озер является

превышение концентрации Ca^{2+} над Mg^{2+}. Это может быть связано с их невысокой минерализацией.

Таблица 2

Гидрохимические характеристики озер г. Томска

Показатели, химические соединения	Университетское озеро	Мавлюкеевское озеро	Нормы ПДК, мг/л [6]
pH	6,58	6,44	–
Анионы, мг/л			
SO_4^{2-}	~ 40	< 10	500
Cl^-	10–50	1–10	350
CO_3^{2-}	+	+	не уст.
Катионы, мг/л			
Ca^{2+}	5,5 ± 0,1	3,0 ± 0,2	не уст.
Mg^{2+}	1,62 ± 0,15	1,50 ± 0,20	50
Fe (общ.)	$> 2,5\times10^{-4}$		0,3
Cr^{6+}	$> 1\times10^{-4}$		0,01
Mn^{2+}	$< 1,6\times10^{-3}$		0,1

Качественный анализ воды на некоторые ионы тяжелых металлов (Cr^{6+}, Fe (общ.), Mn^{2+}) показал отсутствие превышения норм ПДК. Из всех ионов наибольшая концентрация отмечается по ионам железа (II, III) из-за их большого количества в подземных водах. Таким образом, для улучшения качества воды в озерах необходима их плановая очистка с дальнейшим поддержанием экологического состояния вод. Исследуемые озера, расположенные близ учебных корпусов Томского государственного университета, могут стать основой для создания студенческих зон отдыха и значительно увеличат рекреационный потенциал прилегающих территорий.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-33-00374 мол_а

Литература

1. География Сибири в начале XXI века. В 6 томах. Том 5 Западная Сибирь. Новосибирск: Изд-во «Гео». 447 с.

2. *Другов Ю.С. Родин А.А.* Пробоподготовка в экологическом анализе: практическое руководство. М.: БИНОМ, 2009. 855 с.

3. *Каширо М.А.* Лимноландшафты г. Томска (структура, динамика, рекреационный потенциал) / Дисс....канд. геогр. наук:. Томск, 2013. 237 с.

4. *Новиков Ю.В. и др.* Методы исследования качества воды и водоемов. М.: Медицина, 1990. 400 с.

5. *Патент* 2613407 РФ, G01N 31/22, G01N 21/78. Способ определения меди (II) и марганца (II) индикаторной трубкой при их совместном присутствии в растворах для анализа природных вод / В.В. Жаркова, Л.А. Бобкова. опубл. 16.03.2017. Бюл. №8. С.7

6. *Файгль Ф., Ангер В.* Капельный анализ неорганических веществ. М.: Мир, 1976. 390 с.

7. *Шварценбах Г. Флашка Г.* Комплексонометрическое титрирование. М.: Химия, 1970. 249 с.

УДК 551.83

ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ В ПАЛЕОЗОЕ

Баранов К.В.

Научный руководитель – учитель географии Огребо Е.А.

Томский кадетский корпус, г. Томск