

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВОДЫ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО НЕКОТОРЫМ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Кудряшова Е.О., Александрова Е.Ю.

ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный гуманитарный университет»

(183720, г. Мурманск, ул. Капитана Егорова, д.15), e-mail: mshu@mshu.edu.ru

В ходе исследования был проведен анализ двух наиболее популярных мест отдыха горожан – водоемов г. Мурманска (озеро Семеновское и озеро Ледовое), – по некоторым физико-химическим показателям. С целью проверки качества воды были отобраны пробы и проведен анализ воды по следующим показателям: удельная электропроводность, общая минерализация, водородный показатель, фосфат-ионы, ионы аммония, нефтепродукты. Отбор проб проводился в июле 2013 года согласно требованиям ГОСТ Р 51592-2000.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что значения ряда показателей превышают предельно допустимые нормы. Для озера Семеновское установлено качество воды «допустимое» (0 баллов), для озера Ледовое – «умеренная степень загрязнения» (1 балл). Отмечено, что в одном из озер нефтепродукты превысили ПДК в 4 раза, имеется опасность для населения культурно-бытового водопользования на водном объекте.

Ключевые слова: качество воды, нормирование, загрязнение, водные объекты культурно-бытового назначения.

THE ANALYSIS OF QUALITY OF WATER OF OBJECTS OF CULTURAL AND COMMUNITY PURPOSE ON SOME PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS

Kudryashova E.O., Aleksandrova E.Yu.

Federal state budget educational institution of higher education «Murmansk State Humanities University» (183720, Murmansk, st. Egorova, 15), e-mail: mshu@mshu.edu.ru

During research the analysis of two most popular vacation spots of the townspeople – reservoirs of city of Murmansk (Lake Semenovskoe and Lake Ledovoe) on some physical and chemical parameters has been lead.

For quality check of water tests have been selected and the analysis of water on following parameters is lead: specific electric conductivity, the general mineralization, a hydrogen parameter, phosphate-ions, ions of ammonium, petrochemicals.

Sampling was spent in July, 2013 according to requirements of state standard of Russia № 51592-2000.

Proceeding from the received data, it is possible to come to the conclusion that values of some parameters exceed maximum permissible norms.

For lake Semenovskoe quality of water «admissible» (0 points), for lake Ledovoe – «the moderate degree of pollution» (1 point) is established.

In one of lakes petrochemicals have exceeded maximum concentration limit in 4 times, there is a danger to the population of cultural and community water use on water object.

The Key Words: quality of water, normalization, pollution, water objects of cultural and community purpose.

Качество вод – характеристика состава и свойств воды, определяющая пригодность её для конкретного вида водопользования [3]. Качество воды зависит от наличия в ней различных веществ неорганического и органического происхождения (в том числе микроорганизмов). Эти вещества могут находиться в воде в растворенном и нерастворенном (различной дисперсности) состоянии. Качество воды характеризуется ее физическими, химическими и бактериологическими свойствами: температурой, содержанием взвешенных веществ, цветностью, запахом, привкусом, жесткостью, содержанием отдельных химических элементов и соединений, активной реакцией и другими показателями.

Нормирование качества воды состоит в установлении для воды водного объекта совокупности допустимых значений показателей ее состава и свойств, в пределах которых надежно обеспечиваются здоровье населения, благоприятные условия водопользования и экологическое благополучие водного объекта. Нормирование качества воды питьевого, хозяйственно-бытового и рекреационного водопользования проводят в соответствии с СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод [8].

В ходе исследования был проведен анализ двух наиболее популярных мест отдыха горожан – водоемов г. Мурманска (озеро Семеновское и озеро Ледовое), – по некоторым физико-химическим показателям. Отбор проб проводился в июле 2013 года согласно требованиям ГОСТ Р 51592-2000 [6], все анализы и исследования проведены согласно требованиям соответствующих методик.

Оба объекта исследования относятся к категории водоемов культурно-бытового назначения [4]. К культурно-бытовому водопользованию (II категория) относится использование водных объектов для купания, занятия спортом и отдыха населения. Требования к качеству воды, установленные для культурно-бытового водопользования, распространяются на все участки водных объектов, находящихся в черте населенных мест, независимо от вида их использования объектами для обитания, размножения и миграции рыб и других водных организмов.

Качество воды водных объектов должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод [8]. Содержание химических веществ не должно превышать предельно допустимые концентрации веществ в

воде водных объектов по ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [1].

Для анализируемых объектов предусмотрены следующие нормативы: предельно допустимая концентрация вещества в воде водоема хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования (ПДК_в, мг/л) – это концентрация вредного вещества в воде, которая не должна оказывать прямого или косвенного влияния на организм человека в течение всей его жизни и на здоровье последующих поколений, и не должна ухудшать гигиенические условия водопользования.

Для объекта культурно-бытового водопользования предельно допустимая концентрация вещества в воде устанавливается с учетом трех показателей вредности: органолептического; общесанитарного; санитарно-токсикологического.

Различают дифференциальные, комплексные и интегральные методы оценки качества вод [2]. Критерий качества воды может быть задан различным способом. В нашем случае использовался комплексный метод анализа (по несколькими признаками). Качество вод оценивалось от 0 до 3 баллов (степень загрязнения «допустимая», «умеренная», «высокая», «чрезвычайно высокая»).

Допустимая степень загрязнения (0 баллов, степень превышения ПДК – 1) – определяет пригодность водного объекта для всех видов водопользования населения практически без каких-либо ограничений.

Умеренная степень загрязнения (1 балл, степень превышения ПДК – 4) – свидетельствует об известной опасности для населения культурно-бытового водопользования на водном объекте.

Высокая степень загрязнения (2 балла, степень превышения ПДК – 8) – указывает на безусловную опасность культурно-бытового водопользования на водном объекте. Употребление для питья воды, имеющей высокую степень загрязнения, может привести к появлению у населения симптомов интоксикации и развитию отдаленных эффектов.

Чрезвычайно высокая степень загрязнения водного объекта (3 балла, степень превышения ПДК – более 8) определяет его абсолютную непригодность для всех видов водопользования. С гигиенической точки зрения загрязнение является экстремально высоким и даже кратковременное использование водного объекта опасно для здоровья населения.

Дадим краткую характеристику объектов исследования. Семёновское озеро расположено в городской зоне г. Мурманска (в северной части), в Ленинском округе. Сток воды – по ручью Семёновский в Кольский залив. Площадь – 64 567 кв. м., объем – 14 203

куб. м., наибольшая глубина – 17 м, средняя глубина – 4 м. Высота озера над уровнем моря – 97,5 м. В данном водоеме представлены следующие виды рыб: окунь, сиг, форель и щука [7].

По берегу озера проходит проспект Героев-Североморцев; за озером (на сопке) находится Памятник Защитникам Советского Заполярья, на другом берегу озера – Дом детского творчества «Лапландия» и Мурманский океанариум. На данный момент вокруг озера расположена зона отдыха мурманчан: на берегу открыт парк аттракционов и лодочная станция (катание на лодках и катамаранах).

Вблизи озера находится особо охраняемая природная территория – памятник природы «Бараний лоб у озера Семёновское», который представляет собой обнажение гранитов архейского возраста в виде асимметричного округлого выпуклого выступа.

Основными источниками загрязнения вод озера являются выхлопные газы автотранспорта (вблизи расположена автодорога), стоки океанариума и Дома детского творчества «Лапландия». Несмотря на запрет купания в озере, люди купаются, при этом продукты их жизнедеятельности могут выступать источником загрязнения вод озера.

Не менее важную часть загрязнения составляют различные отходы потребления человека: пластиковые и стеклянные изделия, сигаретные окурки, полиэтиленовые и бумажные пакеты и др. В летнее время ведется контроль за данным видом загрязнения: установлены мусорные баки, запрещено курение и распитие спиртных напитков, что в свою очередь контролируется сотрудниками полиции.

С целью проверки качества воды в оз. Семеновское, были отобраны пробы и проведены соответствующие исследования. Анализ воды был проведен по следующим показателям: удельная электропроводность, общая минерализация (содержание солей по NaCl), водородный показатель (pH), фосфат-ионы, ионы аммония, нефтепродукты.

При проведении анализа в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 [6] были учтены требования к хранению и консервации проб (Таблица 1-2).

Таблица 1

Требования к хранению и консервации проб (для определения обобщенных показателей)

Показатель	Материал, из которого изготовлена емкость для отбора и хранения проб	Метод хранения и консервации	Место проведения определений показателя	Максимально рекомендуемый срок хранения
Удельная электропроводность	Полимерный материал или стекло	Охлаждение до 2 - 5 °С	Лаборатория	24 часа
Общая минерализация	Полимерный материал или стекло	Охлаждение до 2 - 5 °С	Лаборатория	24 часа
pH	Полимерный материал или стекло	Транспортирование при температуре ниже температуры отбора проб	На месте отбора проб	6 часов

Таблица 2

Требования к хранению и консервации проб (для определения химических показателей)

Показатель	Материал, из которого изготовлена емкость для отбора и хранения проб	Метод хранения и консервации	Место проведения определений показателя	Максимально рекомендуемый срок хранения
Фосфат-ионы	Стекло	Охлаждение до 2 - 5 °С	Лаборатория	24 часа
Ионы аммония	Полимерный материал или стекло	Охлаждение до 2 - 5 °С	Лаборатория	24 часа
Нефтепродукты	Стекло	Охлаждение до 2 - 5 °С	Лаборатория	24 часа

Результаты анализа воды из оз. Семеновское представлены в таблице 3.

Таблица 3

Комплекс показателей качества воды оз. Семеновское

Показатель	Значение показателя в пробе	ПДК
Удельная электропроводность	115 мСм/см	
Общая минерализация	57,4 мг/л	Не более 1000 мг/дм ³ (в т. ч.: хлоридов – 350)
рН	7,46	6,5 – 8,5
Фосфат-ионы	0,088 мг/дм ³	0,15 мг/дм ³
Ионы аммония	0,31 мг/дм ³	0,5 мг/дм ³
Нефтепродукты	0,194 мг/дм ³	0,3 мг/дм ³

Исходя из данных, полученных экспериментальным путем, можно сделать вывод о том, что вода в оз. Семеновское соответствует нормативам, уровень загрязнения не превышает предельно допустимых концентраций (0 баллов, «допустимая степень загрязнения»). В качестве источника питьевого водоснабжения без предварительной стандартной физической, химической очистки и дезинфекции озеро Семеновское рассматриваться не может (нормативы превышены: ионы аммония более 0,05; обнаружены нефтепродукты).

Вторым объектом анализа являлось Ледовое озеро, расположенное немного дальше центра города Мурманска (между Кольским проспектом и Горелой горой). Озеро – небольшое (по сравнению с оз. Семеновское), овальной формы, с ровной береговой линией [7]. Обитателями озера, в основном, являются утки, чайки.

По данным за 2008 год в озере Ледовом обнаружены повышенные концентрации металлов: марганца, меди и железа, нефтеуглеводородов, соединений азота и органических веществ.

Вокруг оз. Ледовое расположено большое количество источников загрязнения: автозаправочная станция, автомойка, стоянки автотранспорта, автодорога и другие объекты, связанные с автомобильной инфраструктурой. Данные источники загрязнения намного серьезнее тех, что окружают Семеновское озеро. К этим загрязнениям прибавляется также и загрязнение отходами потребления (различного рода мусором). Анализ качества воды в озере Ледовое по некоторым физико-химическим показателям представлен в таблице 4.

Таблица 4

Комплекс показателей качества воды оз.Ледовое

Показатель	Значение показателя в пробе	ПДК
Удельная электропроводность	950 мСм/см	
Общая минерализация	471 мг/л	Не более 1000 мг/дм ³ (в т. ч.: хлоридов – 350)
рН*	6,9	6,5 – 8,5
Фосфат-ионы	0,092 мг/дм ³	0,15 мг/дм ³
Ионы аммония	0,53 мг/дм³	0,5 мг/дм ³
Нефтепродукты	1,1 мг/дм³	0,3 мг/дм ³

В качестве источника питьевого водоснабжения без предварительной стандартной физической, химической очистки и дезинфекции озеро Ледовое также рассматриваться не может (нормативы значительно превышены). По максимальному показателю (нефтепродукты) идет превышение ПДК в 4 раза, в связи с чем качество воды озера оценивается как «умеренная степень загрязнения» (1 балл): имеется опасность для населения культурно-бытового водопользования на водном объекте.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что значения ряда показателей превышают предельно допустимые нормы. Удельная электропроводность в сотни раз выше электропроводности воды оз. Семеновское, что может свидетельствовать о содержании повышенных концентраций металлов. Общая минерализация также очень высокая. Содержание нефтепродуктов в воде превышает ПДК [8], и это вполне закономерно, учитывая специфику деятельности источников загрязнения оз. Ледовое. Фосфат-ионы и ионы аммония не приносят значительного загрязнения на данном объекте исследования.

Водные объекты культурно-бытового назначения (II категория) считаются загрязненными, если показатели состава и свойств воды в пунктах водопользования

* Значение рН может изменяться под влиянием временного фактора (хранение пробы).

изменились под прямым или косвенным влиянием хозяйственной деятельности, бытового использования и стали частично или полностью непригодными для водопользования населения [8]. Превышение ПДК, наблюдаемое на одном из объектов, позволяет сделать вывод о непригодности его использования как объекта культурно-бытового назначения.

Список использованной литературы

1. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. – М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2003 (введ. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ № 78 от 30.04.03 г.; с изм. от 28.09.2007 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.infosait.ru/norma_doc/41/41363/index.htm, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).
2. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения (принят Постановлением Госкомстандарта СССР № 144 от 26.01.1979 г., введ. 01.07.1979 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gost.prototypes.ru/gost/15467-79>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).
3. ГОСТ 17.1.1.01-77. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (принят Постановлением Госкомстандарта СССР № 2237 от 16.09.1977 г., введ. 01.07.1978 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gost.prototypes.ru/gost/17.1.1.01-77>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).
4. ГОСТ 17.1.1.03-86. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользований (принят Постановлением Госкомстандарта СССР № 1778 от 25.06.1986 г., введ. 01.07.1986 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gost.prototypes.ru/gost/17.1.1.03-86>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).
5. ГОСТ 27065-86. Качество вод. Термины и определения (принят Постановлением Госкомстандарта СССР № 3306 от 29.10.1986 г., введ. 01.01.1987 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gost.prototypes.ru/gost/27065-86>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).
6. ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб (принят Постановлением Госстандарта России № 117-ст от 21.04.2000 г., введ. 01.07.2001 г.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gost.prototypes.ru/gost/51592-2000>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).

7. Озера г. Мурманска // Озерный справочник России (2008-2013): рыболовный портал OZERA.info [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ozera.info/russia/murmansk>, свободный. – (Дата обращения: 02.07.2013).
8. СанПиН 2.1.5.980-00 Гигиенические требования к охране поверхностных вод. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8514/index.htm>, свободный. – (Дата обращения: 14.06.2013).