

Казанский национальный исследовательский технический университет
им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ)
Институт проблем экологии и недропользования
Академии наук Республики Татарстан (ИПЭН АН РТ)
Белорусский национальный технический университет (БНТУ), г. Минск
Таджикский технический университет имени М.С. Осими (ТТУ им. М. Осими), г. Душанбе
Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан (МЭПР РТ)

ХИМИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ – XXIII

**СБОРНИК ТРУДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
(ШКОЛА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ), ПОСВЯЩЕННОЙ
СОТРУДНИЧЕСТВУ С СОЮЗНЫМИ ГОСУДАРСТВАМИ**

Казань, 25 – 26 сентября 2023 г.



Электронное издание

Казань 2023

© Оформление.
Изд-во ИП Сагиев А.Р., 2023
ISBN 978-5-6048850-9-3

КАЧЕСТВО ВОД МОНАСТЫРСКОЙ ПРОТОКИ ИЗ ОЗЕРА СРЕДНИЙ КАБАН

Иванов Д.В., доктор географических наук, зам. директора по научной работе;
Зиганшин И.И., кандидат географических наук, старший научный сотрудник;
Шурмина Н.В., научный сотрудник;
Мухаметзянова Ф.М., младший научный сотрудник;
Косова М.В., младший научный сотрудник;
Солодникова О.М., младший научный сотрудник;
Институт проблем экологии и недропользования АН РТ
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: Выполнена оценка качества вод Монастырской протоки из озера Средний Кабан г. Казани. Установлены высокие показатели загрязненности вод марганцем, медью, нефтепродуктами, нитритами, сульфатами и лекоокисляемыми органическими веществами.

Ключевые слова: урбанизированные территории, загрязнение, качество вод, химический состав, Монастырская протока, озера Кабан.

WATER QUALITY OF THE MONASTERY CHANNEL FROM SREDNY KABAN LAKE

Ivanov D.V., doctor of geographical sciences, deputy director;
Ziganshin I.I., candidate of geographical sciences, senior researcher;
Shurmina N.V., researcher;
Mukhametzyanova F.M., junior researcher;
Kosova M.V., junior researcher;
Solodnikova O.M., junior researcher;
Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use
of Tatarstan Academy of Sciences
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: An assessment of the water quality of the Monastyrskaya channel from Lake Sredny Kaban in Kazan was carried out. High levels of water pollution with manganese, copper, petroleum products, nitrites, sulfates and oxidizable organic substances have been established.

Keywords: urbanized areas, pollution, water quality, chemical composition, Monastyrskaya channel, Kaban lakes.

Монастырская протока (магистральная канава №1) является одним из элементов системы инженерной защиты г. Казани и служит для понижения уровня поверхностных вод озер Нижний и Средний Кабан путем перекачки в Куйбышевское водохранилище (Протоку Подувалье). Перекачку осуществляет Управление по эксплуатации гидротехнических сооружений МУП «Водоканал» г. Казани. Русловой сток, осуществляемый через Монастырскую протоку из оз. Средний Кабан в Куйбышевское водохранилище, равен 0.916 м³/с или 28.9 млн. м³ в год.

Объектом исследований являлся участок русла протоки от истока из оз. Средний Кабан (залив «Чертов угол») до ее пересечения с продолжением ул. Варганова. В 366 м ниже истока расположена насыпная, глиняная, укрепленная бетонными плитами плотина с шандорами, посредством которых регулируются расходы воды.

В зимнее время Монастырская протока не замерзает, что связано с режимом постоянной проточности, а также со сбросами канализационных и иных неучтенных стоков с водосборной территории. Трубы-врезки фиксируются практически по всей длине протоки до пос. Отары.

Гидрохимические исследования протоки выполнены с июня по август 2021 г. и включали ежемесячный отбор поверхностных проб воды на четырех станциях. Карта-схема расположения станций отбора проб представлена на рисунке.



Рисунок – Карта-схема расположения станций отбора проб воды для гидрохимического анализа

Пробы анализировали по следующим показателям: рН, общая минерализация, растворенный кислород, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, кальций, магний, ХПК, БПК₅, нитраты, нитриты, аммоний-ион, фосфаты, нефтепродукты, фенолы, железо общее, тяжелые металлы. Оценку качества воды проводили путем сравнения фактически обнаруживаемых концентраций с ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения. Определение класса качества воды выполнено в соответствии с РД 52.24.643–2002 [1].

Результаты определения комплексных показателей качества воды в Монастырской протоке представлены в таблице.

По химическому составу вода протоки, как и вода озер Нижний и Средний Кабан, гидрокарбонатно-сульфатная, магниевно-кальциевая, жесткая. Повышенная минерализация (850–1000 мг/дм³) обусловлена сильно минерализованными грунтовыми водами, питающими эти карстовые водоемы.

Кислородный режим протоки в период наблюдений сохранялся в пределах нормы. Содержание растворенного кислорода в поверхностных слоях варьировала в интервале 8.5–19.0 мгО/дм³.

С июня по август отмечался высокий уровень органического загрязнения вод, характеризуемый показателями ХПК и БПК, который достигал 1.4-4.6 ПДК. Среди веществ антропогенного происхождения, которые могли повлиять на показатели содержания легко- и трудноокисляемых органических соединений, следует выделить нефтепродукты, по которым в июне и июле наблюдались превышения ПДК. Поступление нефтяных углеводородов в водоем происходит с ливневым стоком, который поступает в озера Кабан без очистки.

Таблица – Комплексные показатели качества вод Монастырской протоки

Показатели	Ст. 1	Ст. 2	Ст. 3	Ст. 4	Отбор 22.06.	Отбор 23.07.	Отбор 25.08.	Общее
Аммоний	0	0	0	0	0	0	0	0
БПК ₅	8.4	8.3	8.7	8.6	6.2	8.5	9.2	8.5
Железо общ.	0	0	3.5	0	0	0	3.1	2
Кислород раств.	0	0	0	0	0	0	0	0
Марганец	0	3.2	8.6	11.1	9.6	9.7	10.2	9.8
Медь	8.1	8.1	7.5	7.9	7.2	8.3	8.1	8.1
Нефтепродукты	8.1	6.7	6.6	8.3	8.3	8.2	5.5	8.2
Никель	3.4	0	0	0	0	3.0	0	1.9
Нитраты	0	0	0	0	0	0	0	0
Нитриты	5.3	5.6	5.4	6.5	7.5	0	0	5.9
Сульфаты	8.5	8.6	8.3	8.5	8.8	8.3	8.3	8.5
Фенолы	0	0	0	0	0	0	0	0
Хлориды	0	0	0	0	0	0	0	0
ХПК	3.6	3.5	5.2	4.5	4.7	3.6	4.8	4.8
Цинк	0	0	0	0	0	0	0	0
$S_{\text{комб}}$	45.4	44.1	53.8	55.2	52.3	49.5	49.2	57.8
$S_{\text{уд}}$	3.0	2.9	3.6	3.7	3.5	3.3	3.3	3.9
$K_{\text{ср}}$	31.1	28.9	33.3	37.8	43.3	30.0	30.0	34.4
Класс качества	Очень загрязненная 3б	Загрязненная 3а	Очень загрязненная 3б	Грязная 4а	Очень загрязненная 3б	Очень загрязненная 3б	Грязная 4а	Грязная 4а

$S_{\text{об}}$ – обобщенный оценочный балл, $S_{\text{комб}}$ – комбинаторный индекс загрязненности, $S_{\text{уд}}$ – удельный комбинаторный индекс загрязненности, $K_{\text{ср}}$ – коэффициент комплексности загрязненности.

Жирным шрифтом выделены критические показатели загрязненности.

Превышения нормативных концентраций сульфатов на всех станциях и во все периоды наблюдений (до 4.5 ПДК) носит природный характер и обусловлено высоким их содержанием в питающих подземных водах.

Кроме органических веществ и сульфатов, в Монастырской протоке отмечены превышения ПДК по тяжелым металлам (меди, марганцу, никелю, свинцу), а также общему железу.

Качество воды в протоке изменялось от «загрязненной» 3а класса до «грязной» 4а класса (табл.). Удельный комбинаторный индекс загрязненности (УКИЗВ) при этом варьировал от 2.9 до 3.9 в зависимости от станции и даты отбора проб.

Критическим показателем загрязненности воды протоки является марганец с максимальной кратностью превышения ПДК 13.1. Высокие показатели загрязненности были характерны для легкоокисляемого органического вещества (БПК₅), меди, нефтепродуктов, нитритов и сульфатов, в меньшей степени – для ХПК.

На станциях 3 и 4 качество воды в протоке становится значительно ниже, что указывает на наличие здесь одного или нескольких скрытых источников загрязнения. Систематический характер превышений гигиенических нормативов предполагает наличие постоянного источника поступления в протоку загрязненных сточных вод. Как наиболее вероятный источник загрязнения следует рассматривать канализационный коллектор, пересекающий протоку в районе дамбы. В весенний период при таянии снега в результате переполнения коллектора сточные воды вытекают непосредственно на берег протоки и затем

поступают в водный объект. В межень утечки сточных вод могут быть связаны с нарушением герметичности стыков коллектора. Все это требует принятия оперативных мер по поиску источников загрязнения и их устранению.

Литература:

1. РД 52.24.643–2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям.

УДК 556.555.6 : 504.064.36

КАЧЕСТВО ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРЕДВОЛЖЬЯ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Иванов Д.В., доктор географических наук, зам. директора по научной работе;
Зиганшин И.И., кандидат географических наук, старший научный сотрудник;
Шурмина Н.В., научный сотрудник;
Мухаметзянова Ф.М., младший научный сотрудник;
Косова М.В., младший научный сотрудник;
Солодникова О.М., младший научный сотрудник;
Институт проблем экологии и недропользования АН РТ
(г. Казань, Российская Федерация)

Аннотация: Выполнена оценка качества подземных вод, используемых населением для питьевого водоснабжения, в пределах северной части Предволжья Республики Татарстан. Установлены превышения в них гигиенических нормативов по содержанию нитратов, жесткости и сухому остатку. Дана оценка опасности использования загрязненных вод для здоровья.

Ключевые слова: подземные воды, химический состав, качество вод, Предволжье.

GROUNDWATER QUALITY IN LOCALITITS OF NORTH-WESTERN PART OF THE VOLGA REGION, TATARSTAN REPUBLIC

Ivanov D.V., doctor of geographical sciences, deputy director;
Ziganshin I.I., candidate of geographical sciences, senior researcher;
Shurmina N.V., researcher;
Mukhametzyanova F.M., junior researcher;
Kosova M.V., junior researcher;
Solodnikova O.M., junior researcher;
Research Institute for Problems of Ecology and Mineral Wealth Use
of Tatarstan Academy of Sciences
(Kazan, Russian Federation)

Annotation: An assessment was made of the quality of groundwater used by the population for drinking water supply within the northern part of the Volga region of the Republic of Tatarstan. They were found to exceed hygienic standards for nitrate content, hardness and dry residue. An assessment of the health hazards of constant use of contaminated water is given.

Keywords: groundwater, chemical composition, water quality, Volga region.

В сельских населенных пунктах, расположенных на территории Предволжья Республики Татарстан (бассейн р. Свияги), часто имеется единственный источник питьевого водоснабжения, качество воды в котором не всегда удовлетворяет гигиеническим нормативам. И.С. Нуриевым [1] показано преобладание в нижнем течении р. Свияги