

УДК 543.3:543.31

M40 T01

**ИССЛЕДОВАНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРОБ ВОДЫ И ПОЧВЫ
НА ТЕРРИТОРИИ КАРМАНОВСКОЙ ГРЭС (г. НЕФТЕКАМСК, БАШКОРТОСТАН)**

**ANALYTICAL INDICATORS RESEARCH OF WATER AND SOIL SAMPLES
IN THE TERRITORY OF KARMANOVSKAYA GRES
(NEFTEKAMSK, BASHKORTOSTAN)**

©**Фаттахова Л. И.**,

*Башкирский государственный университет,
г. Бирск, Россия, fattahova-liana1@mail.ru*

©**Fattakhova L.**,

*Bashkir State University,
Birsk, Russia, fattahova-liana1@mail.ru*

©**Онина С. А.**,

*канд. хим. наук,
Башкирский государственный университет,
г. Бирск, Россия, onina_svetlana@mail.ru*

©**Onina S.**,

*Ph.D., Bashkir State University,
Birsk, Russia, onina_svetlana@mail.ru*

©**Козлова Г. Г.**,

*канд. хим. наук,
Башкирский государственный университет, gg.birsk@gmail.com
г. Бирск, Россия*

©**Kozlova G.**,

*Ph.D., Bashkir State University,
Birsk, Russia, gg.birsk@gmail.com*

©**Минина Н. Н.**,

*канд. биол. наук,
Башкирский государственный университет,
г. Бирск, Россия, mnn27@mail.ru*

©**Minina N.**

*Ph.D., Bashkir State University,
Birsk, Russia, mnn27@mail.ru*

Аннотация. Целью данной работы является исследования аналитических показателей проб воды и почвы на территории Кармановской ГРЭС города Нефтекамск Республики Башкортостан.

В статье дана органолептическая оценка качества проб воды и приводятся результаты исследований физико-химических показателей: общей минерализации, жесткости, водородного показателя и радона. Анализ воды на содержание металлов производился методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Содержание радона было измерено с помощью радиометра Альфорад. Так же в статье представлено исследование пробы почвы с территории Кармановской ГРЭС. Приводится анализ на содержание подвижной формы металлов, нефтепродуктов, летучих фенолов и других показателей. Определение подвижной формы металлов проводили атомно-абсорбционным методом по М-МВИ-80-2008. Исследование нефтепродуктов проводилось методом флюоресценции. Результаты

исследования органолептических показателей проб воды указывают на отсутствие «цветения» и «затухания воды». Значения массовых концентраций металлов во всех пробах воды не достигают значения предельно допустимых концентраций. Концентрации тяжелых металлов в пробе почвы находятся в пределах значений ПДК. Однако наблюдается незначительное увеличение концентрации меди и марганца, что, возможно, связано с наличием их в почвообразующих породах.

Исходя из данных исследования проб воды, авторами показано, что Кармановская ГРЭС не является источником загрязнения водоемов, так как показатели всех химических значений, которые были определены в пробах воды, не превышают значения ПДК, согласно СанПиН 2.1.4.107401. Численные значения показателей почвы в целом не превышают нормативов и не оказывают негативного влияния на окружающую среду. Сделан вывод, что территория Кармановской ГРЭС не подвержена антропогенному влиянию.

Abstract. The aim of this work is the study of the analytical performance of samples of water and soil on the territory of Karmanovskaya GRES city of Neftekamsk of the Republic of Bashkortostan.

In the article the organoleptic evaluation of the quality of the water samples and the results of investigations of physical–chemical indicators: total salinity, hardness, pH and radon. Analysis of water for metal content was performed by atomic absorption spectrometry. The radon content was measured with a radiometer Alford. The article also presents a study of soil samples from the territory of Karmanovskaya GRES. The analysis on the content of movable forms of metals, petroleum, volatile phenols and other indicators. Determination of mobile forms of metals was conducted by atomic absorption method M-MVI-80-2008. Study of petroleum products was carried out using fluorescence. The results of the study of organoleptic characteristics of water samples indicate the absence of “bloom” and “attenuation of water”. Values of mass concentrations of metals in all water samples do not reach the maximum permissible concentrations. The concentrations of heavy metals in soil sample within the MPC. However, there is a slight increase in the concentration of copper and manganese, which is probably connected with their presence in parent rocks.

According to the research data of water samples, the authors have shown that Karmanovskaya GRES is not a source of pollution, as indicators of all chemical values were determined in water samples do not exceed the Mac values, according to SanPiN 2.1.4.107401. The numerical values of the soils in General do not exceed standards and have no adverse effects on the environment. The conclusion that the territory of Karmanovskaya SDPP, not subjected to anthropogenic influence.

Ключевые слова: исследование аналитических показателей, проба воды, проба почвы, оценка антропогенного влияния.

Keywords: the study of the analytical indicators, water sample, sample soil, assessment of anthropogenic impact.

Введение

В настоящее время существует несколько разновидностей получения электроэнергии с помощью какого-либо природного источника. Так, для получения электричества и тепла используются тепловые электростанции (ТЭС).

ТЭС — это тепловая электростанция, применяющая в качестве источника энергии какое-либо органическое топливо, к примеру, нефть, газ, уголь. На настоящий момент ТЭС являются самым распространенным видом электростанций в России. Связано это с тем, что органическое топливо доступно в большинстве регионов страны. Однако технология производства электрической энергии связана с большим количеством отходов, выбрасываемых в окружающую среду, в которых содержатся: летучая зола, продукты

неполного сгорания, оксиды азота, серный и сернистый ангидриды и другие. Кроме того, возведение любой конденсационной теплоэлектростанции подразумевает создание искусственного водохранилища, существенную часть которого при этом занимает мелководье. Сокращенные и нерегулируемые пропуски воды из водохранилищ приводят к перестройке уникальных пойменных экосистем по всему руслу рек, как следствие, загрязнение рек, сокращение трофических цепей, снижение численности рыб, исчезновение мест гнездования многих видов перелетных птиц, недостаточное увлажнение пойменной почвы. Происходит переработка территории берегов и их постепенное обрушение и подтопление способствует заболачиванию территорий, расположенных в непосредственной близости к водохранилищам ТЭС.

Кармановская государственная районная электрическая станция (ГРЭС) — это конденсационная тепловая электрическая станция, расположенная на реке Буй города Нефтекамск Республики Башкортостан.

ГРЭС построена в 1968 году с целью использования, в качестве топлива, местной высокосернистой нефти. Полностью введена в работу в 1973 году, тогда же и стала самой мощной электростанцией в Республике Башкортостан.

В работе приведены результаты исследования проб воды и почвы территории Кармановской ГРЭС.

Материалы и методы исследования

Для исследований влияния Кармановской ГРЭС на окружающую среду были отобраны пробы воды и почвы: проба №1 — вода водохранилища Кармановской ГРЭС; проба №2 — сточные воды Кармановской ГРЭС; проба №3 — вода реки Буй и проба почвы с территории водохранилища Кармановской ГРЭС.

Отбор проб воды был проведен в соответствии с ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб».

Анализ воды на содержание металлов производился методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Содержание радона было измерено с помощью радиометра Альфорад. Так же в пробах воды измерялись: водородный показатель — метод потенциометрии, общая жесткость — метод титриметрии, общая минерализация — метод гравиметрии.

Отбор проб почвы проводился в соответствии с ГОСТ 28168-89 «Почвы. Отбор проб».

Определение подвижной формы металлов проводили атомно-абсорбционным методом по М-МВИ-80-2008 (1).

Исследование нефтепродуктов проводилось методом флюоресценции.

Результаты и их обсуждение

Водохранилище Кармановской ГРЭС расположено на северо-западе Республики Башкортостан, в городе Нефтекамск, на реке Буй. Климат в данной зоне теплый, незначительно засушливый. Средняя температура июля +20 °С, января — -15 °С. Площадь водохранилища Кармановской ГРЭС составляет 3,5 тыс га, средняя глубина 3–4 метра, максимальная (у плотины) — 14 м (Рисунок).

Водохранилище было возведено для обеспечения производственных нужд Кармановской ГРЭС. В дальнейшем стало использоваться для регуляции сезонного стока реки Буй и разведения рыбы. Необходимость постоянного очищения водоема от водорослей и слизи, дала мощное основание для ежегодного зарыбления водохранилища большим количеством мальков различных видов рыб.

Река Буй берет свое начало на юге Пермского края, в Куединском районе, и впадает в реку Кама на территории Удмуртской Республики. Длина реки 228 км, ширина русла — от 50 до 100 м.

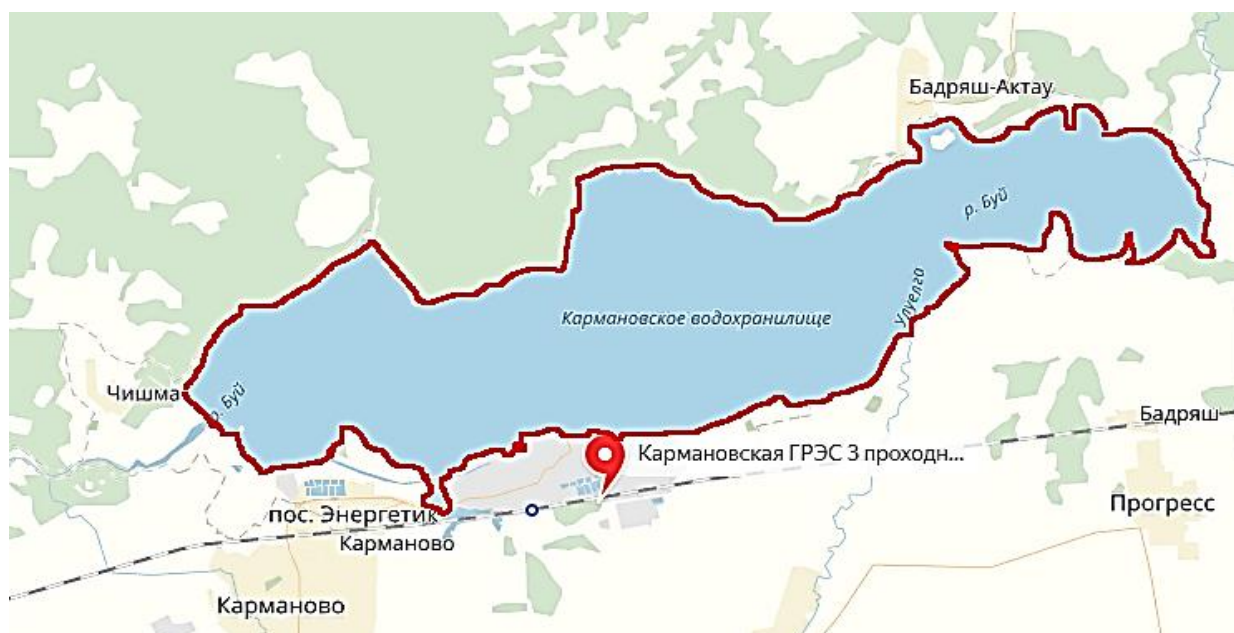


Рисунок. Месторасположения водохранилища Кармановской ГРЭС

Результаты исследований проб воды

Результаты исследования органолептических показателей проб воды (Таблица 1) указывают на отсутствие «цветения» и «затухания воды». Все пробы воды бесцветны, прозрачны и не имеют запаха.

Таблица 1.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ

Показатель (единица измерения)	Проба №1	Проба №2	Проба №3	Нормативы ПДК
Температура, °С	+12	+15	+5	—
Цветность	Бесцветна	Бесцветна	Бесцветна	20
Мутность	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	2,5
Запах (баллы)	Без запаха	Без запаха	Без запаха	2

Результаты исследований водородного показателя (Таблица 2) свидетельствуют о том, что пробы воды исследуемых объектов являются нейтральными (значения рН 7,03–7,22).

Показатели общей жесткости находятся в пределах 4,05–4,47 при среднем показателе 4,12. Согласно классификации [1] вода всех отобранных проб является средней жесткости.

Вода с показателем общей минерализации менее 1000 мг/дм³ считается пресной, оптимальный показатель насыщенности органическими веществами составляет от 300 до 500 мг/дм³ [2]. Общая минерализация всех анализируемых проб воды близка к оптимальным значениям, и не превышает предельно допустимых концентраций.

Значения массовых концентраций металлов во всех пробах не достигают значения предельно допустимых концентраций.

Повышенное содержание марганца в пробах №1 и №2, вероятно, связано с накоплением его в почве на данной территории. В данных объектах также наблюдается увеличенное содержания радона, что возможно, связано с повышенным содержанием в воде природных радионуклидов (2).

Таблица 2.

ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Показатели, ед. измерений	Результаты исследований			Нормативы ПДК СанПиН 2.1.4.1074-01
	Проба №1	Проба №2	Проба №3	
Водородный показатель (рН), ед. рН	7,18	7,22	7,03	6–9
Общая жесткость, °Ж	4,05	4,47	4,12	7,00
Общая минерализация, мг/дм ³	270	278	266	1000
Железо (суммарно), мг/дм ³	<0,01	<0,01	<0,01	0,3
Свинец, мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,001	0,03
Кадмий (суммарно), мг/дм ³	<0,00001	<0,00001	<0,00001	0,001
Мышьяк, мг/дм ³	<0,001	<0,001	<0,001	0,05
Марганец, мг/дм ³	0,12	0,07	<0,01	1,0
Радон, Вк/м ³	46	38	<20	100

Исходя из данных исследования, можно сказать, что Кармановская ГРЭС не является источником загрязнения водоемов, так как показатели всех химических значений, которые были определены в пробах воды, не превышают значения ПДК, согласно СанПиН 2.1.4.107401.

Результаты исследований проб почвы

Была приготовлена водная вытяжка и с помощью рН–метра измерен их водородный показатель. Данные измерений приведены в Таблице 3.

Также было определено количество органического вещества (гумуса) и влажности пробы почвы.

Таблица 3.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВЫ ВОДОХРАНИЛИЩА КАРМАНОВСКОЙ ГРЭС

Определяемый показатель	Проба почвы	Нормативы ПДК
Гумус, %	28,3	
Влажность при естественных условиях, %	25,1	
Нефтепродукты, мг/кг	<20	Не установлено
Летучий фенол, мг/кг	менее 0,01	2,1
Азот нитратный, мг/кг (по NO ₃ ⁻)	10,2	130
Азот нитритный, мг/кг (по NO ₂ ⁻)	0,4	Не установлено
Азот аммонийный, мг/кг	4,4	Не установлено
Кислотность обменная	5,5	
рН водной вытяжки, ед. рН	6,2	6–9
Подвижная форма металлов		по ГН 2.1.7.2041-06
Медь, мг/кг	1,88	3,0
Свинец, мг/кг	0,74	6,0
Кобальт, мг/кг	1,13	5,0
Марганец, мг/кг	99,38	500
Никель, мг/кг	3,16	4,0
Кадмий, мг/кг	0,02	0,5

По содержанию гумуса (28,3%), водородному показателю и влажности (до 26%) исследуемую почву можно отнести к перегнойной (песчаная, супесчаная).

По показателю влажности данная проба почвы относится к свежей, так как показатель влажности находится в пределах от 20% до 30%.

Показатель обменной кислотности свидетельствует о том, что данная почва близка к нейтральному виду ($pH = 5,5-6,0$).

Значение показателя нитрата в исследуемом образце находится в пределах значений ПДК. Азот нитритный, при достаточном увлажнении почвы и при активной деятельности микроорганизмов способен быстро окисляться до азота нитратного, поэтому его содержание в пробе незначительное. Аммонийный азот не наносит вред живым организмам, поэтому его предельное значение не установлено.

Концентрации тяжелых металлов находятся в пределах значений ПДК. Однако наблюдается незначительное увеличение концентрации меди и марганца, что, возможно, связано с наличием их в почвообразующих породах. Повышенное содержание никеля в почве связано с тем, что Кармановская ГРЭС в качестве топлива использует местную высокосернистую нефть и в продуктах ее сгорания содержится никель.

Так как, предельно допустимые концентрации нефтепродуктов в России официально не установлены, для оценки загрязненности принята классификация показателей уровня загрязнения (3) по концентрации нефтепродуктов в почве (менее 1000 мг/кг — допустимый уровень загрязнения). Исследование нефтепродуктов в анализируемой пробе показало содержание менее 20 мг/кг, что является допустимым уровнем загрязнения.

Вывод

Таким образом, исследование проб воды и почвы Кармановской ГРЭС показало, что данная территория не подвержена антропогенному влиянию.

Источники:

(1). М-МВИ-80-2008. Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии. Санкт-Петербург, 2008. 36 с.

(2). МУ 2.6.1.1981-05. Радиационный контроль и гигиеническая оценка источников питьевого водоснабжения и питьевой воды по показателям радиационной безопасности. Оптимизация защитных мероприятий источников питьевого водоснабжения с повышенным содержанием радионуклидов (с Изменением N 1). Москва, 2005. 32 с.

(3). Письмо Минприроды России от 27.12.1993 №04-25/61-5678 О порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. (утв. Роскомземом 10 ноября 1993 г. и Минприроды РФ 18 ноября 1993 г.).

Список литературы:

1. Гусева Т. В., Молчанова Я. П. и др. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды; справочные материалы. М.: Форум; ИНФРА-М, 2007.

2. Петин А. Н., Лебедева М. Г., Крымская О. В. Анализ и оценка качества поверхностных вод: учеб. пособие. Белгород: Изд-во БелГУ, 2006. 252 с.

References:

1. Guseva, T. V., Molchanova, Ya. P., & al. (2007). Hydrochemical parameters of the environment; reference materials. Moscow, Forum, INFRA-M. (in Russian)

2. Petin, A. N., Lebedeva, M. G., & Krymskaya, O. V. (2006). Analysis and assessment of surface water quality: proc. Manual. Belgorod, BSU, 252. (in Russian)

Работа поступила
в редакцию 09.01.2018 г.

Принята к публикации
13.01.2018 г.

Ссылка для цитирования:

Фаттахова Л. И., Онина С. А., Козлова Г. Г., Минина Н. Н. Исследование аналитических показателей проб воды и почвы на территории Кармановской ГРЭС (г. Нефтекамск, Башкортостан) // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №2. С. 34-40. Режим доступа: <http://www.bulletennauki.com/fattakhova> (дата обращения 15.02.2018).

Cite as (APA):

Fattakhova, L., Onina, S., Kozlova, G., & Minina, N. (2018). Analytical indicators research of water and soil samples in the territory of Karmanovskaya GRES (Neftekamsk, Bashkortostan). *Bulletin of Science and Practice*, 4, (2), 34-40