



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)

Проблемная научно-исследовательская лаборатория гидрогеохимии (ПНИЛ ГГХ)

Юридический адрес: 634050, Россия, г. Томск, Ленина проспект, 30

Телефоны: (3822)706342, (3822)701833;

Адрес места осуществления деятельности ИЛ: 634050, Россия, г. Томск, Ленина
проспект, 2, строение 5

E-mail: unpc_voda@mail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий ПНИЛ ГГХ

А.А.Хващевская

« ____ » _____ 20 ____ г.

ПРОТОКОЛ № 477(1-2)/22 - Няда

испытаний воды

29 ноября 2022 г.

Наименование и адрес заказчика: ТУСУР, СКА «Няда»; Клуб «ТАКТ»

Условия отбора пробы: проба отобрана заказчиком, заказ 477(1-2)/22;

Дата отбора пробы: 02-11.2022;

Место отбора пробы: Республика Хакасия, пещера Ящик Пандоры, озеро Длинное;

проба № 1- 5.11.2022; проба № 2 – 02.2022;

Время доставки пробы в лабораторию: 22.11.2022;

Период проведения испытаний: начало – 23.11.2022, окончание – 29.11.2022

Результаты измерений:

Таблица 1 – Химический состав вод

Определяемый показатель	ПДК*, мг/дм ³	НД на методику	Содержание			
			Проба № 1		Проба № 2	
			мг/ дм ³	% - экв	мг/ дм ³	%- экв
рН, ед. рН	6,5-8,5	ПНД Ф 14.1:2:3.4.121-97	6,73		6,83	
Удельная электрическая проводимость, mS/cm	2,5	РД 52.24.495-05	205		217	
Перманганатная окисляемость, мгО ₂ /дм ³	5,0-7,0	ПНД Ф 14.2:4.154-99	0,4		1,2	
Нитрат-ион	45	ПНД Ф 14.1:2:4.4-95	1,73		2,44	
Аммоний-ион	2,0	ПНД Ф 14.1:2.1-95	0,072		0,11	
Нитрит-ион	2,0		<0,02		<0,02	
Фосфат-ион	3,5		<0,1		<0,1	
Гидрокарбонат - ион		МУ 08-47/262	170	90	175	89
Карбонат-ион		МУ 08-47/262	<2,0		<2,0	
Углекислота свободная		МУ 08-47/262	7,0		5,3	
Сульфат-ион	500	ПНД Ф 14.1:2.159-2000	14	9	15	10
Хлорид-ион	350	ПНД Ф 14.1:2.96-97	1,17	1	1,27	1
Бромид-ион	0,2	ПНДФ 14.1:2:4.270-2012	<0,05		<0,05	
Общая жесткость, °Ж	7,0	ПНД Ф 14.1:2.98-97	2,68		2,76	
Кальций		ПНД Ф 14.1:2.95-97	41	67	42,8	67
Магний	50	МУ 08-47/334	9,2	25	9,9	26
Натрий	200	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98	5	7	4,2	6
Калий		ПНД Ф 14.1:2:4.138-98	0,9	1	1	1
Железо общее	0,3	ПНД Ф 14.1:2.50-96	0,019		0,87	
Кремний	20	ПНД Ф 14.1:2:4.215-06	4,4		4,0	
Минерализация по сумме солей, мг/ дм ³	1000		241		249	

Таблица 2 – Элементный состав вод

Определяемый элемент	ПДК, мг/дм ³	Метод анализа	НД на методику	Результат измерения, мг/дм ³	
				Проба № 1	Проба № 2
Литий	0,03	МС-ИСП	НСАМ № 480-Х	0,0003	0,0041
Бериллий	0,0002	МС-ИСП		<0,0001	0,00028
Бор	0,5	МС-ИСП		0,006	0,008
Алюминий	0,5	МС-ИСП		0,0014	3,03
Фосфор	0,0001	МС-ИСП		0,01	0,06
Титан		МС-ИСП		0,0003	0,29
Ванадий	0,1	МС-ИСП		0,00031	0,0089
Хром	0,03	МС-ИСП		0,00091	0,0065
Марганец	0,1	МС-ИСП		0,00024	0,043
Кобальт	0,1	МС-ИСП		0,00016	0,0013
Никель	0,1	МС-ИСП		<0,0001	0,0044
Медь	1,0	МС-ИСП		0,00043	0,007
Цинк	5,0	МС-ИСП		0,0005	0,011
Мышьяк	0,05	МС-ИСП		0,0003	0,0017
Селен	0,01	МС-ИСП		<0,0001	<0,0001
Бром	0,2	МС-ИСП		0,0049	0,0090
Рубидий	0,1	МС-ИСП		0,00012	0,0052
Стронций	7,0	МС-ИСП		0,13	0,14
Иттрий		МС-ИСП		0,0000063	0,0013
Цирконий		МС-ИСП		0,0000060	0,0034
Ниобий	0,01	МС-ИСП		<0,00005	0,00057
Молибден	0,25	МС-ИСП		0,00051	0,00075
Паладий		МС-ИСП		0,0000026	0,000022
Серебро	0,05	МС-ИСП		0,0000019	0,000023
Кадмий	0,001	МС-ИСП		<0,00005	0,000082
Олово		МС-ИСП		0,00001	0,00012
Сурьма	0,05	МС-ИСП		0,00013	0,00021
Цезий		МС-ИСП		0,0000026	0,00036
Барий	0,1	МС-ИСП		0,012	0,044
Лантан		МС-ИСП		0,0000036	0,0021
Церий		МС-ИСП		<0,00005	0,0035
Празеодим		МС-ИСП		<0,00005	0,00044
Неодим		МС-ИСП		<0,00005	0,0017
Самарий	0,024	МС-ИСП		<0,00005	0,00035
Европий	0,3	МС-ИСП		0,0000045	0,000097
Гадолиний		МС-ИСП		<0,00005	0,00035
Тербий		МС-ИСП		<0,00005	0,000063
Диспрозий		МС-ИСП		<0,00005	0,00026
Гольмий		МС-ИСП		<0,00005	0,000058
Эрбий		МС-ИСП		<0,00005	0,0001
Тулий		МС-ИСП		<0,00005	0,000023
Иттербий		МС-ИСП		<0,00005	0,00012
Лютеций		МС-ИСП		<0,00005	0,00002
Гафний		МС-ИСП	<0,00005	0,000067	
Тантал		МС-ИСП	0,0000027	0,000037	
Вольфрам	0,05	МС-ИСП	0,0000074	0,000087	
Рений		МС-ИСП	0,0000037	0,0000021	
Золото		МС-ИСП	0,0000019	<0,00005	
Ртуть	0,0005	МС-ИСП	0,00022	0,000032	
Таллий	0,0001	МС-ИСП	<0,00005	0,000025	
Свинец	0,03	МС-ИСП	0,000081	0,0015	
Висмут	0,1	МС-ИСП	<0,00005	0,000025	
Торий		МС-ИСП	<0,00005	0,00054	
Уран	0,0015	МС-ИСП	0,00077	0,00093	

Анализ выполнили: Погуца А.С., Куровская В.В., Бирко Э.С., Татарская Ю.Ф.

Таблица 3 - Микробиологический состав вод

Номер пробы	Количество микроорганизмов, КОЕ/мл				
	ОМЧ		Олиготрофы (агар) (при 22 °С в течение 48 час)	Энтеробактерии	
	(при 37 °С)	(при 22 °С)		Поверхностный посев	Глубинный посев
Проба № 1	5900	1725	0	660	0
Проба № 2	0	6230	0	0	0

Полученные результаты относятся к предоставленному Заказчиком образцу.

Передача протокола или его копий третьим лицам без согласия ПНИЛ гидрогеохимии и согласования с заказчиком запрещена.

Ответственный за составление протокола: ведущий инженер ПНИЛ ГГХ _____ И.В.Сметанина

**Пояснительная записка к протоколу
№ 477-1/22 – Няяда от 29 ноября 2022 г.**

Исследуемая вода из озера в пещере Ящик Пандоры Республики Хакасия является пресной с минерализацией 250 мг/дм³, нейтральной, мягкой по величине общей жесткости. По химическому составу вода гидрокарбонатная магниево-кальциевая и имеет следующую формулу солевого состава (формулу Курлова):

HCO₃ 89 SO₄ 10 Cl 1

M 0,2-----pH 6,8

Ca 67 Mg 26 Na 6 K 1

Из ведущих анионов в водах наблюдаются гидрокарбонат-ион и сульфат –ион, а среди катионов главная роль принадлежит кальцию и магнию.

Содержание в воде исследованных компонентов соответствует требованиям для питьевых вод, регламентируемых СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и превышений допустимых для питьевых вод норм не отмечается. За исключением содержания железа во второй пробе.

Среди микрокомпонентов в значимых количествах отмечаются железо (0,87 мг/л), кремний (4,4 мг/л), алюминий (3,03 мг/л), а также барий, стронций. Содержание большинства микрокомпонентов в водах находится на уровне природных фоновых значений и не превышает допустимые для питьевых вод нормы. Возрастание концентрации ряда микрокомпонентов (бериллия, алюминия, титана и пр.) в пробе № 2 возможно связано с их вымыванием из донных отложений озера при вытеснении из них воды.

Исследование микробиологического состава образцов воды показало, что в образце, отобранном 05.11.2022, в значительной степени развиты как мезофильные, так и психрофильные (5900 и 1725 КОЕ/мл соответственно при норме не более 50) сапрофитные микроорганизмы. Их развитие говорит о наличии в среде как легко, так и трудно разлагаемой органики (природного и антропогенного происхождения). Также в этом образце наблюдается активный рост энтеробактерий.

Оба этих фактора указывают на недопустимость употребления данной воды в пищевых целях без предварительного кипячения.

Однако, принимая во внимание процесс отбора образцов, емкости использованные для их хранения, сроках и условиях доставки проб, невозможно сделать однозначные выводы о природе данных отклонений. Что косвенно подтверждается и результатами анализа образца, доставленного в более сжатые сроки (2).

Во втором образце отсутствуют психрофильные микроорганизмы, а также энтеробактерии. Что говорит о большей безопасности данной пробы воды для человека. Но большое превышение содержания мезофильных сапрофитов (6230 КОЕ/мл, при норме не более 50 КОЕ/мл) не позволяет говорить о возможности использования данной воды в пищевых целях без предварительной термической обработки.

Заведующий лабораторией _____ А.А.Хващевская