Аттестат аккредитации RA.RU.21АТ58

ОСОБЕННОСТИ НОРМИРОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ ДВОЙНОЙ ПРИРОДЫ И БИОГЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЗНАЧЕНИЯ

(НА ПРИМЕРЕ **МЕДИ, МАРГАНЦА, ЦИНКА** В БАССЕЙНЕ Р. АМУР, **СУЛЬФАТОВ** В БАССЕЙНЕ РР. ПЕЧЕНГА, ПАТСО-ЙОКИ (ПАЗ) И Р. НЮДУАЙ **И ЖЕЛЕЗА**)

Докладчик:

Медянкина Мария Владимировна,

зав. лабораторией водной экотоксикологии, к.б.н., доцент

НИР

1. Разработка региональных нормативов **ОБУВ цинка, меди и марганца** для бассейна реки Холдоми (правый приток реки Силинка). Хабаровский край.

2. Разработка регионального норматива **ПДК сульфатов** для бассейнов рр. Печенга и Патсойоки (Паз) и р. Нюдуай (Печенгско-Варзугская структурно-фациальная зона)

3. Разработка **ОБУВ железа** в воде пресноводных водных объектов рыбохозяйственного значения

Краткая характеристика территории и основных водных объектов исследуемого региона

Фестивальное оловянное месторождение расположено в Комсомольском рудном районе, ближайший населенный пункт – п. Солнечный Солнечного района Хабаровского края.

Ориентировочные координаты района – широта 50°41′ СШ, долгота 136°27′ ВД.

http://www.oaoork.ru/

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАССМАТРИВАЕМОГО РЕГИОНА

Концентрации тяжелых металлов в р.Холдоми и р.Силинка (Зверева и др., 2012), мг/дм^3

Пункт	pH	Zn	Cd	Li	Sr	Fe	Mn	Al	Cu	Pb	Ca	Mg
Фоновые условия	7,2	0,018	0,00005	-		0,14	0,005	0,007	0,003	0,003	-	-
2004												
Рудничные воды м.Фестивальное	4	24,97	0,133	-	0,554	14,8	20,8	17,5	153	0,002	143	30,8
р.Холдоми, 2 км. от п.Солнечный	6	0,141	-	-	0,097	0,085	0,017	0,085	0,086	0,029	17,1	3,29
р.Силинка ниже п.Солнечный	6	0,295	-	0,214	0,079	0,078	0,053	0,081	0,023		16,4	3,15
2010												
Рудничные воды м.Фестивальное	4,2	10,23	0,038	0,016	0,358	17,43	11,83	6,5	46,51	0,013	104,6	19,58
р.Холдоми, 2 км. от п.Солнечный	4,9	0,137	0,001	0,001	-	0,051		0,077	0,043	0,004	14,83	2,79
р.Силинка ниже п.Солнечный	6,3	0,425	0,001	0,001	-	0,161	0,194	0,104	0,051	0,002	8,73	2,17

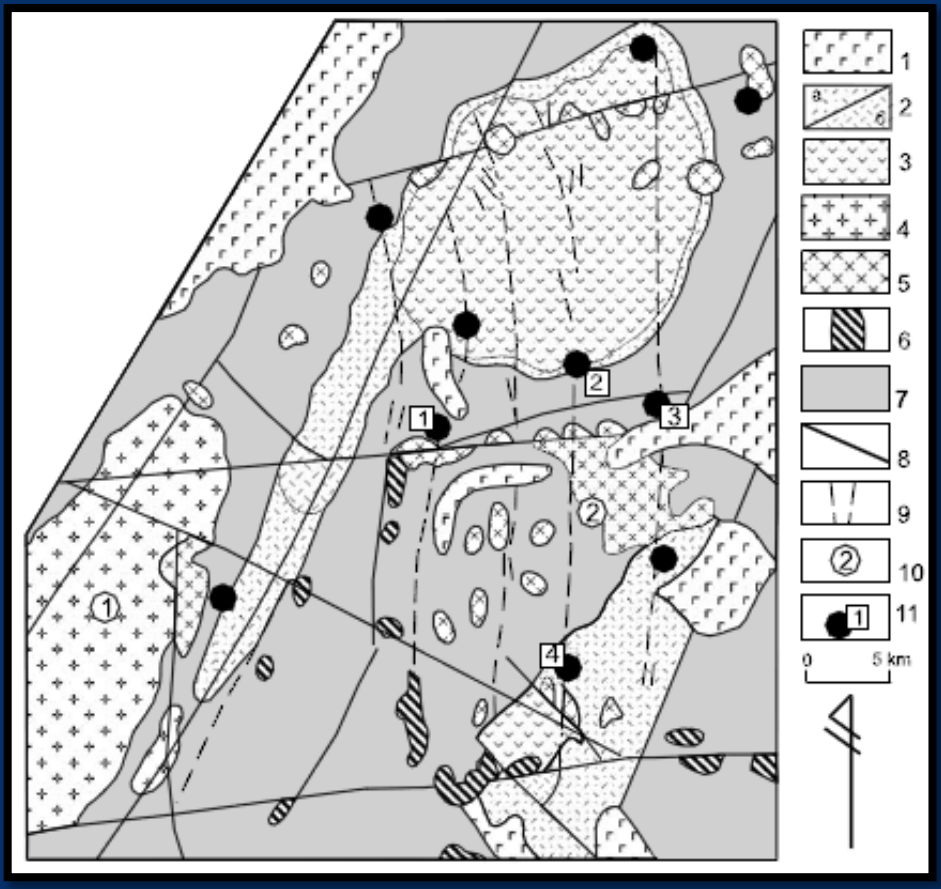
Экологическая характеристика основных водных объектов региона

В составе фитопланктона обнаружено 13 видов водорослей 12 родов из двух отделов. Биомасса водорослей составляет 0,658 мг/л, численность – 840 тыс кл/л. В составе перифитона обнаружено три отдела водорослей. Биомасса составляет 40,368 г/м^2 и складывается в основном из Stigeoclonium sp.- 31.256 г/м^2. Численность перифитона составляет 200971,26 млн кл/м^2, основу их составляет Homoeothrix varians – 171534,539 млн кл/м^2. Основная роль в формировании численности принадлежит отделу Cyanoprocaryota, биомассы – отделу Chlorophyta.

Уровень развития **зоопланктона** в водотоке подвержен значительным колебаниям, что обусловлено гидрологическим и термическим режимами. Наибольшая численность и биомасса зоопланктона наблюдается в меженный период. Зообентос, обитающий в р.Холдоми, является главным компонентом кормовой базы рыб. Данная фауна представлена организмами реофильных биоценозов. Биомасса зоопланктона составляет около 1 мг/м^3 (0,001 г/м^3), численность – 100 экз/м^3. В основном это речной дрифт.

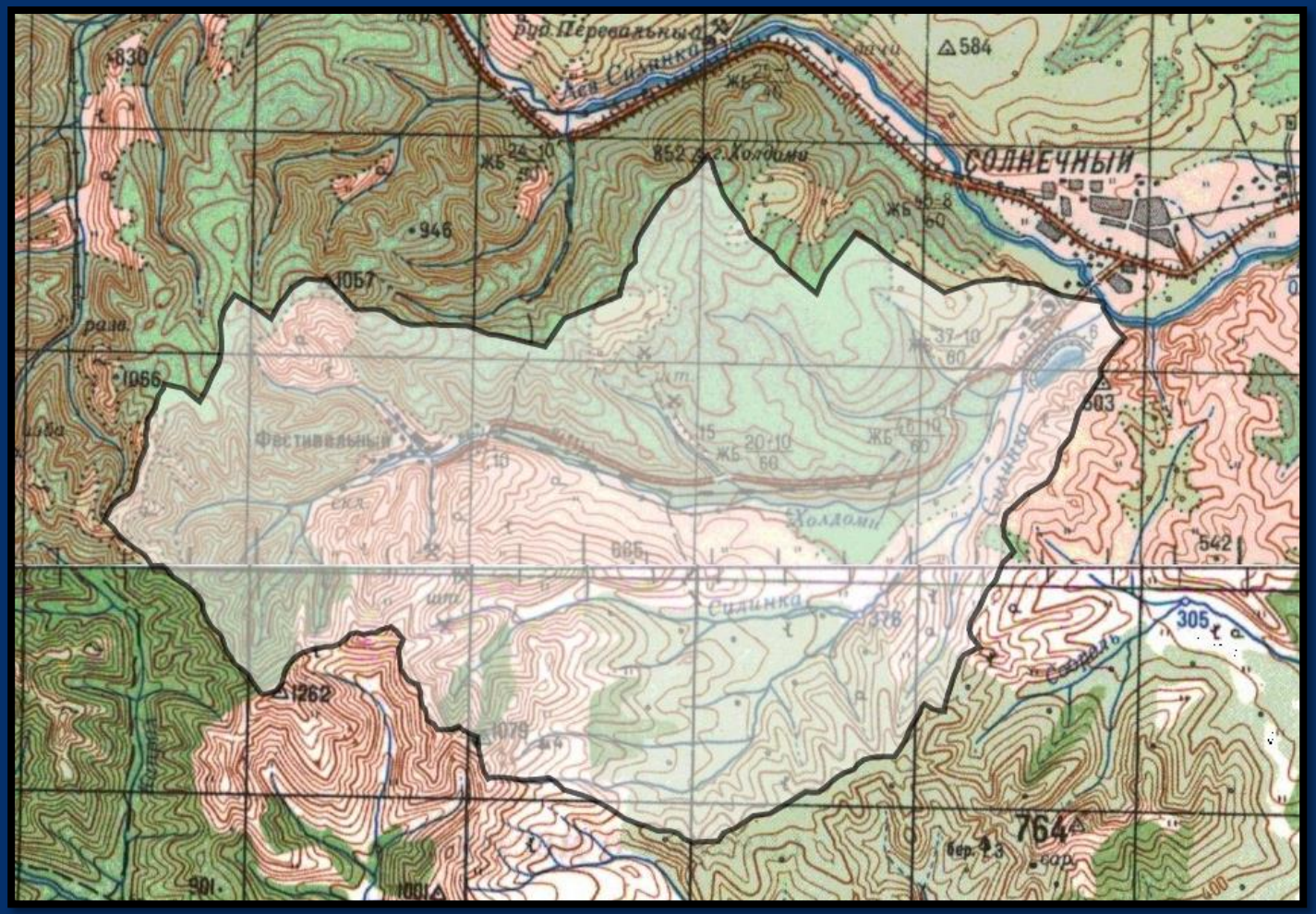
В составе зообентоса обнаружены представители 8 групп донных беспозвоночных. Биомасса бентоса составила 1,441 г/м^2 при плотности 1943,75 экз./м^2. Основная роль в формировании численности принадлежала Chironomidae – 53% и Trichoptera – 30% от общей численности. Ведущую группу при формировании биомассы составили Chironomidae – 30%, Trichoptera – 26% и Plecoptera – 22% от общей биомассы.

Обоснование границ территории, для которой рекомендуется установить разработанные нормативы ОБУВ цинка, меди и марганца



Геологическая схема Комсомольского рудного района (Гоневчук, Гоневчук, 2008).

1 – базальты неогеновые; 2 – риолиты и их туфы Чалбинского комплекса (а – покровные, б–экструзивные); 3 – андезиты и их туфы, трахириолиты, шошониты Силинского комплекса; 4 – граниты чалбинские; 5 – интрузивные породы (габбро-граниты) Силинского комплекса; 6 – интрузивные породы Пурильского комплекса; 7 – породы Юрского аккреционно-осадочного комплекса (Буреинский террейн); 8 – зоны разломов; 9 – рудоконтролирующие структуры; 10 – интрузивные массивы, в т.ч. 1 – Чалбинский, 2 – Силинский; 11 – месторождения, в т.ч. 1 – Солнечное, 2 – Перевальное, 3 – Придорожное, 4 – Фестивальное



Границы водосбора р. Холдоми

Подоснова – карта Генштаба, масштаб 1:500000
(водосбор определен при помощи подосновы масштаба 1:100000)

ПДК веществ и лимитирующие звенья по результатам исследований

Вещество	Цинк	Медь	Марганец
ПДК, мг/дм^3	0,01	0,001	0,01
Лимитирующее звено	Эмбрионы рыб	Эмбрионы рыб	Фитопланктон, Эмбрионы рыб, Сеголетки радужной форели

Отбор проб из р. Холдоми 18 января 2019 г.
Координаты отбора: N 50º 41′ 10,7″ E 136º 27′ 35,9″

Фоновое содержание металлов в пробах воды (мг/дм^3) р. Холдоми (по литературным данным и данным Росгидромета)

Элемент	Фон (1989-1990)	(2015-2017)
Цинк	0,0106/0,00004-0,022	0,178
Медь	0,025/0,002-0,082	0,042
Марганец	0,0088/0,002-0,036	0,199

Для определения фоновых показателей использовались данные зимнего и летнего анализа воды, отобранной в верховьях реки Холдоми (координаты отбора: N50º41′10,7″ E136º27′35,9″), литературные данные и данные Росгидромета о фоновых концентрациях исследуемых веществ за 1989-2017 гг.

Были выбраны средние величины фонового содержания металлов, а именно:

медь – 0,003 мг/л,

марганец – 0,05 мг/л,

цинк – 0,02 мг/л.

Выбор модельных токсикантов для выполнения испытаний

- При выборе соединений цинка, меди и марганца для токсикологических испытаний учитывалась их растворимость в воде, информация о соединениях, использовавшихся при разработке федеральных нормативов, присутствие ионов выбранных солей в природных водах изучаемых водных объектов, а также отсутствие влияния выбранных веществ на pH водного раствора.
- В результате для экспериментов были использованы следующие соединения: сульфат цинка семиводный (цинк сернокислый 7-водный) $ZnSO_4*7H_2O$, сульфата меди пятиводный (медь сернокислая 5-водная) $CuSO_4*5H_2O$, марганец в виде сульфата марганца пятиводного (марганец сернокислый 5-водный) $MnSO_4*5H_2O$.

Проведена оценка влияния марганца, цинка и меди на следующие параметры:

- санитарные показатели водной среды;
- культуру водорослей *Scenedesmus quadricauda*;
- рачков *Daphnia magna;*
- икру и личинок рыб *Danio rerio*;
- зообентос – *Hyalella azteca* (дополнительный опыт).

Медь для воды бассейна реки Холдоми, правый приток реки Силинка Хабаровского края (вместе с притоками) – с учетом природных особенностей

Охраняемое звено	Тест-организм	Тест-параметр	Экспозиция, сут.	ПК, мг/л	МДК, мг/дм^3
Санитарный режим водной среды	Органолептика водной среды	Осадок, мутность, прозрачность, запах, цвет	1	>0,5	0,5
	Гидрохимические показатели	Кислород	5	>0,5	0,5
		БПК$_5$	5	>0,5	0,5
		pH	5	>0,5	0,5
Фитопланктон	Scenedesmus quadricauda	Численность	7	0,01	0,001
Зоопланктон	Daphnia magna*	Выживаемость	22	0,005	0,001
		Плодовитость	22	>0,005	0,005
Рыбы	Danio rerio	Эмбриональное развитие	4	0,1	0,01
		Постэмбриональное развитие	4	0,005	0,001

* - В течение опыта было зафиксировано наличие самцов, абортивных яиц, а также низкая плодовитость в контроле, что говорит о неблагоприятных условиях среды для дафний. Таким образом, проведенные исследования не удовлетворяют критериям достоверности опыта.

Марганец для воды бассейна реки Холдоми, правый приток реки Силинка Хабаровского края (вместе с притоками) — с учетом природных особенностей

Охраняемое звено	Тест-организм	Тест-параметр	Экспозиция, сут.	ПК, мг/л	МДК, мг/дм^3
Санитарный режим водной среды	Органолептика водной среды	Осадок, мутность, прозрачность, запах, цвет	1	>2,5	2,5
	Гидрохимические показатели	Кислород	5	>2,5	2,5
		$БПК_5$	5	>2,5	2,5
		pH	5	>2,5	2,5
Фитопланктон	Scenedesmus quadricauda	Численность	7	0,5	0,1
Зоопланктон	Daphnia magna	Выживаемость	21	>0,05	0,05
		Плодовитость	21	0,01	0,005
Рыбы	Danio rerio	Эмбриональное развитие	4	>10	10
		Постэмбриональное развитие	4	0,1	0,01

* - В течение опыта было зафиксировано наличие самцов, абортивных яиц, а также низкая плодовитость в контроле, что говорит о неблагоприятных условиях среды для дафний. Таким образом, проведенные исследования не удовлетворяют критериям достоверности опыта.

Цинк для воды бассейна реки Холдоми, правый приток реки Силинка Хабаровского края (вместе с притоками) – с учетом природных особенностей

Охраняемое звено	Тест-организм	Тест-параметр	Экспозиция, сут.	ПК, мг/л	МДК, мг/дм^3
Санитарный режим водной среды	Органолептика водной среды	Осадок, мутность, прозрачность, запах, цвет	1	>2,5	2,5
	Гидрохимические показатели	Кислород	5	>2,5	2,5
		$БПК_5$	5	>2,5	2,5
		pH	5	>2,5	2,5
Фитопланктон	Scenedesmus quadricauda	Численность	7	0,1	0,01
Зоопланктон	Daphnia magna	Выживаемость	21	0,05	0,01
		Плодовитость	21	0,05	0,01
Рыбы	Danio rerio	Эмбриональное развитие	4	1,0	0,1
		Постэмбриональное развитие	4	0,1	0,01

* - В течение опыта было зафиксировано наличие самцов, абортивных яиц, а также низкая плодовитость в контроле, что говорит о неблагоприятных условиях среды для дафний. Таким образом, проведенные исследования не удовлетворяют критериям достоверности опыта.

Динамика выживаемости бокоплава *Hyalella azteca* при хроническом воздействии воды реки Холдоми, объем выборки - 30 особей, продолжительность опыта – 30 сут.

Природная вода	Экспозиция, сутки											
	1				15				30			
	M	m	Выж-ть, %	t стат.	M	m	Выж-ть, %	t стат.	M	m	Выж-ть, %	t стат.
Контроль	10	0	100	-	10	0	100	-	10	0	100	-
Разбавление в 2 раза	10	0	100	-	10	0	100	-	10	0	100	-
Без разбавления	10	0	100	-	0	0	100	-	0	0	100	-

На протяжении эксперимента гибель организмов не наблюдали ни в воде с разбавлением, ни в воде без разбавления. К окончанию опыта (на 29 сутки) в контрольной воде и в воде с разбавлением в 2 раза бокоплавы дали потомство. В воде без разбавления потомства не было.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

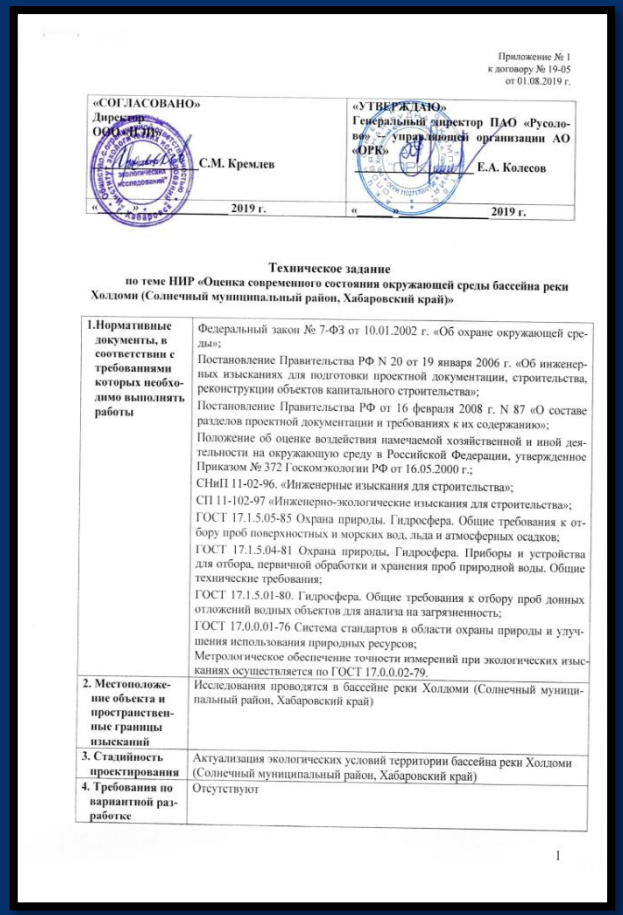
- Признать нецелесообразной экспериментальную разработку региональных нормативов для меди, цинка, марганца в воде водных объектов бассейна реки Холдоми.
- Согласиться с предложением о разработке и установлении региональных нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения бассейна реки Холдоми на уровне значений (в интервале допустимого отклонения от значений) показателей **природных фоновых концентраций** меди, марганца и цинка **в границах выделенной территории действия регионального норматива.**
- Рекомендовать к утверждению временно, до определения природных фоновых концентраций содержания исследуемых веществ в воде водных объектов бассейна реки Холдоми, следующие фоновые концентрации:

меди - 0,003 мг/дм^3;

марганца - 0,05 мг/дм^3;

цинка - 0,02 мг/дм^3.

Программа
проведения НИР «Оценка современного состояния гидрологических и гидрохимических характеристик реки Холдоми (Солнечный муниципальный район, Хабаровский край)»



Приложение № 1
к договору № 19-05
от 01.08.2019 г.

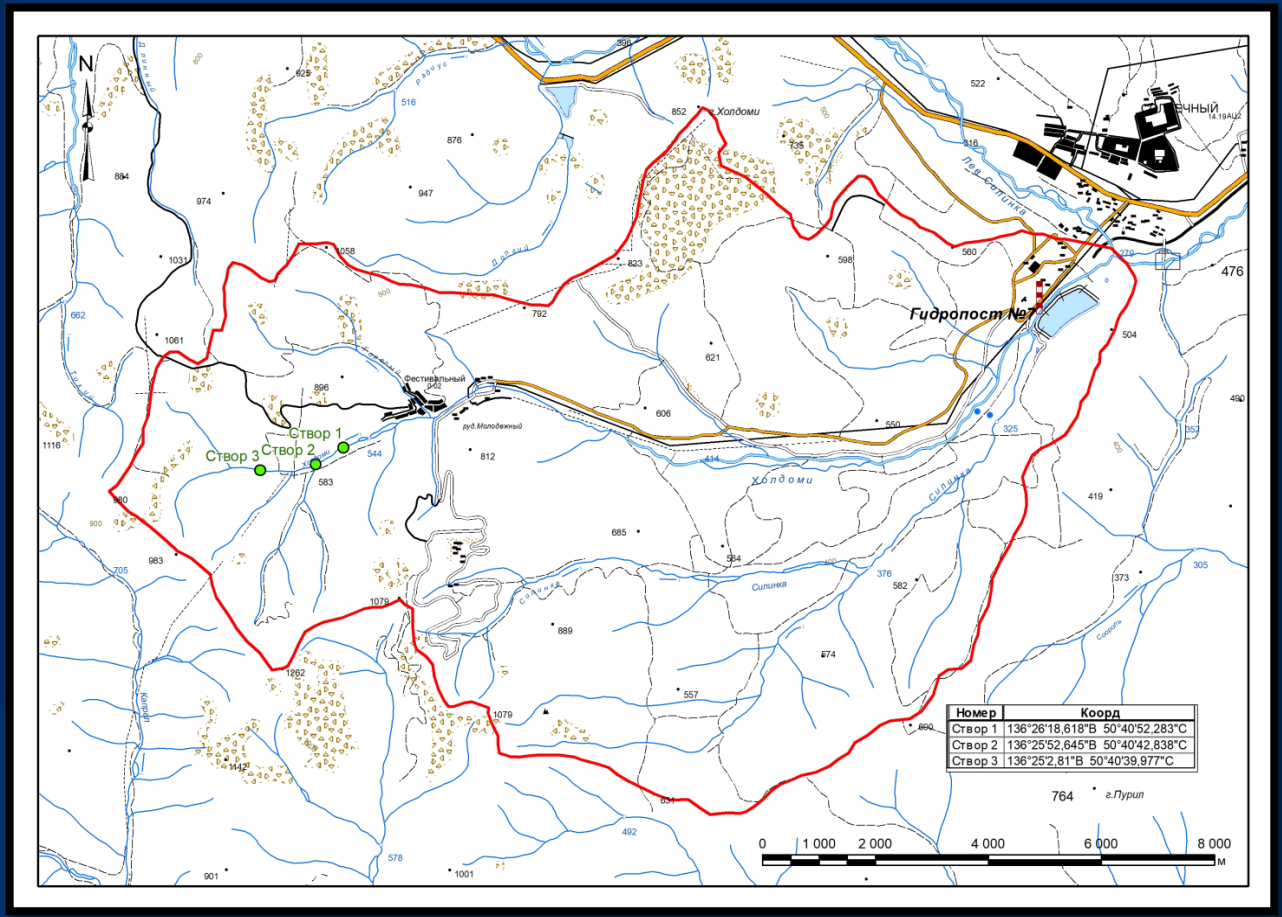
«СОГЛАСОВАНО»	«УТВЕРЖДАЮ»
Директор ООО «ЦЭИ»	Генеральный директор ПАО «Русолово» – управляющей организации АО «ОРК»
С.М. Кремлев	Е.А. Колесов
«___» _____ 2019 г.	«___» _____ 2019 г.

Техническое задание
по теме НИР «Оценка современного состояния окружающей среды бассейна реки Холдоми (Солнечный муниципальный район, Хабаровский край)»

1.Нормативные документы, в соответствии с требованиями которых необходимо выполнять работы	Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»; Постановление Правительства РФ N 20 от 19 января 2006 г. «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства»; Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»; Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное Приказом № 372 Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 г.; СНиП 11-02-96. «Инженерные изыскания для строительства»; СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»; ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков; ГОСТ 17.1.5.04-81 Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природной воды. Общие технические требования; ГОСТ 17.1.5.01-80. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность; ГОСТ 17.0.0.01-76 Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов; Метрологическое обеспечение точности измерений при экологических изысканиях осуществляется по ГОСТ 17.0.0.02-79.
2. Местоположение объекта и пространственные границы изысканий	Исследования проводятся в бассейне реки Холдоми (Солнечный муниципальный район, Хабаровский край)
3. Стадийность проектирования	Актуализация экологических условий территории бассейна реки Холдоми (Солнечный муниципальный район, Хабаровский край)
4. Требования по вариантной разработке	Отсутствуют

1

Местоположение створов на р. Холдоми. 05.11.2019

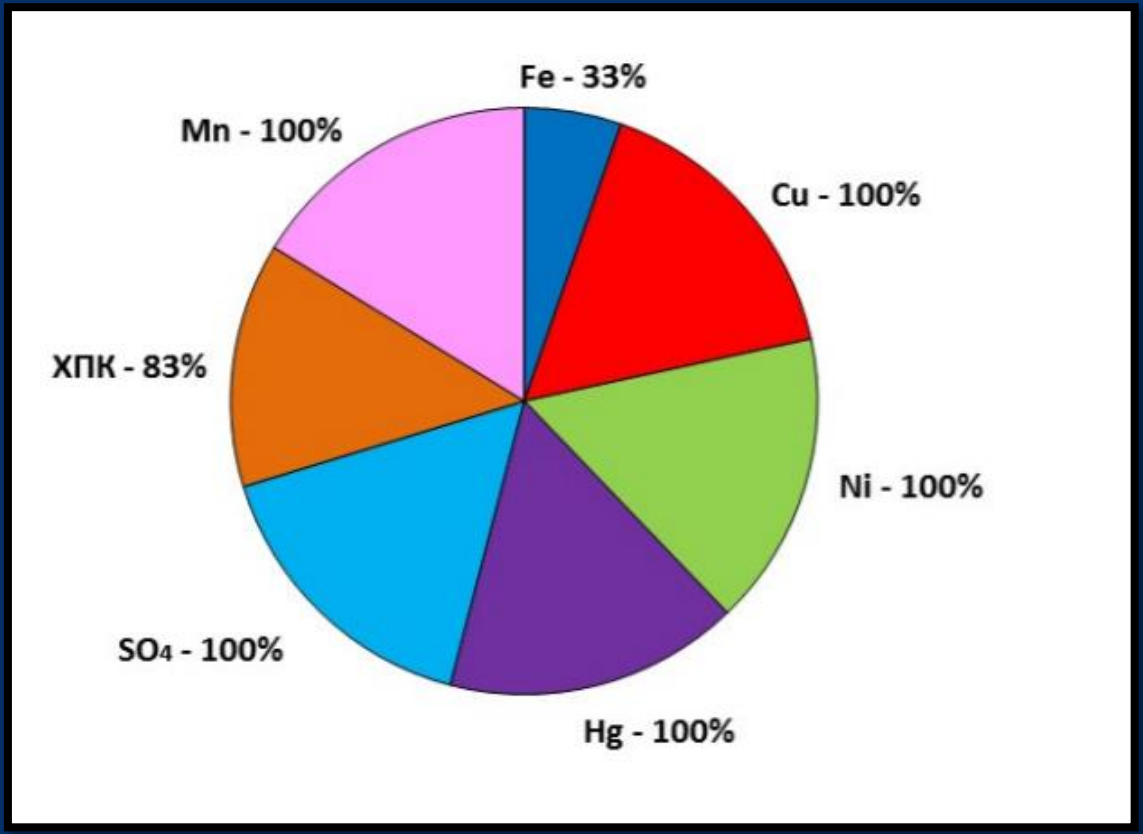


Краткая характеристика территории и основных водных объектов исследуемого региона

Рассматриваемая территория расположена на северо-западе Мурманской области на территории Печенгского района, а также на территории городского округа Мончегорск. Ориентировочные координаты района – широта 69°37′ СШ, долгота 30°60′ ВД.

Наиболее крупными водотоками района является р.Печенга, впадающая в одноименную губу Баренцева моря, и р.Патсо-йоки, впадающая в Варяжский залив Барценцева моря. Протяженность реки Патсо-йоки составляет 145 км, р.Печенги – 101 км. Среднегодовой расход воды р.Печенги – 23,7 $м^3/с$, р.Патсо-Йоки – 177,4 $м^3/с$. Длина р.Нюдуай составляет 11 км, площадь водосбора – 92,8 $км^2$, средняя скорость течения – 0,1 м/с.

ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ РАССМАТРИВАЕМОГО РЕГИОНА



Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК отдельных загрязняющих веществ в воде р. Нюдуай (г. Мончегорск) в 2016 г.

Обоснование границ территории, для которой рекомендуется установить разработанный норматив ПДК сульфатов

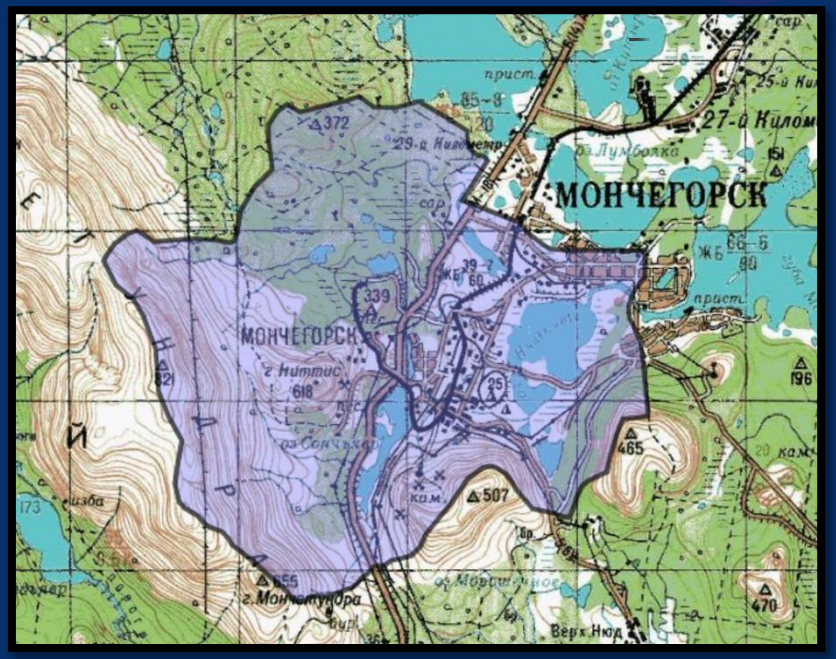
Бассейны рек Печенга и Патсо-йоки расположены на уникальной территории балтийского щита, обладающего уникальным геолого-минералогическое строением и обусловившим как геохимические особенности природных вод данного района.

Сульфидные медно-никелевые месторождения образуют специфическую рудную формацию не только по устойчивой ассоциации основных сульфидных рудообразующих минералов, но и по тесной изначальной связи их с мафит-ультрамафитовыми интрузиями мантийного происхождения и близкой геодинамической обстановкой их проявления в Печенгской рифтогенной структуре Кольского геоблока Балтийского щита.

Содержание серы в пентандите составляет около 30%, в халькопирите, пирротине и другими печенгскими интрузиями ее содержание также очень велико.

Таким образом, в районе бассейнов рр.Печенги, Нюдуай и Патсо-Йоки является подтвержденным наличие геохимической провинции (территории действия регионального норматива) с повышенным содержанием различных металлов, а также сульфидов. Данная геологическая особенность территории и стала причиной ее столь активного промышленного освоения.

Границы водосбора рр.Печенга и Патсо-Йоки (Паз)



Границы водосбора р. Нюдуай

Подоснова – карта Генштаба, масштаб 1:500000 (водосбор определен при помощи подосновы масштаба 1:100000)

ПДК вещества и лимитирующие звенья при проведении исследований

Сульфаты	
ПДК, мг/куб.дм	100
Лимитирующее звено	Икра и личинки радужной форели

Федеральный норматив ПДК для сульфатов был разработан в 1973 году.

Отбор проб воды для проведения исследований

Содержание металлов в пробах воды (мг/дм^3), отобранных в 2000 –2017 гг. (по данным, представленным ОАО «Кольская ГМК»)

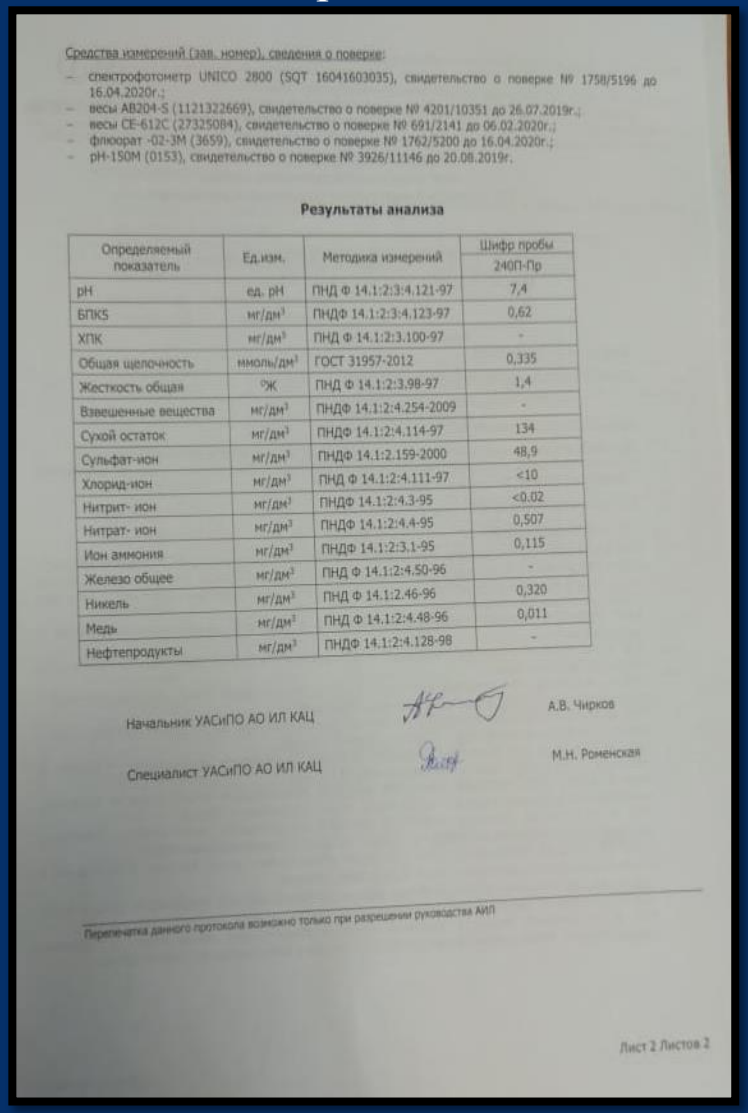
Вещество	Р.Луоттн-йоки	Р.Колос-йоки	Оз.Селиакка-ярви
Сульфаты	19,6	54,3	65,4

Отбор проб воды в верховьях реки р. Колос-йоки в августе 2019 г.

Анализ воды показал содержание сульфатов в концентрации ниже ПДК (48,9 мг/куб.дм), но при этом было выявлено колоссальное превышение металлов в воде (никеля – 0,320 мг/куб.дм и меди - 0,011 мг/куб.дм). Это при том, что ПДК никеля для воды водных объектов рыбохозяйственного значения составляет 0,01 мг/куб.дм, а меди – 0,001 мг/куб.дм. Таким образом, содержание никеля превышает ПДК в 32 раза, а меди – в 11 раз!

Природное фоновое содержание в водном объекте вещества, на которое разрабатывается региональная ПДК: 48,9 мг/л.

Качество фоновой среды (воды), используемой при проведении токсикологических исследований:
pH – 7,4, $БПК_5$ – 0,62 мг/куб.дм, общая щелочность – 0,335 ммоль/куб.дм, общая жесткость – 1,4, сухой остаток – 134 мг/куб.дм, хлориды – менее 10 мг/куб.дм, нитриты – менее 0,02 мг/куб.дм, нитраты – 0,507 мг/куб.дм, аммоний – 0,115 мг/куб.дм.



Средства измерений (зав. номер), сведения о поверке:

- спектрофотометр UNICO 2800 (SQT 16041603035), свидетельство о поверке № 1758/5196 до 16.04.2020г.;
- весы AB204-S (1121322669), свидетельство о поверке № 4201/10351 до 26.07.2019г.;
- весы CE-612C (27325084), свидетельство о поверке № 691/2141 до 06.02.2020г.;
- флюорат -02-3М (3659), свидетельство о поверке № 1762/5200 до 16.04.2020г.;
- pH-150M (0153), свидетельство о поверке № 3926/11146 до 20.08.2019г.

Результаты анализа

Определяемый показатель	Ед.изм.	Методика измерений	Шифр пробы
			240П-Пр
pH	ед. pH	ПНД Ф 14.1:2:3:4.121-97	7,4
БПК5	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:3:4.123-97	0,62
ХПК	мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2:3.100-97	-
Общая щелочность	ммоль/дм³	ГОСТ 31957-2012	0,335
Жесткость общая	°Ж	ПНД Ф 14.1:2:3.98-97	1,4
Взвешенные вещества	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:4.254-2009	-
Сухой остаток	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:4.114-97	134
Сульфат-ион	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2.159-2000	48,9
Хлорид-ион	мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2:4.111-97	<10
Нитрит- ион	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:4.3-95	<0.02
Нитрат- ион	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:4.4-95	0,507
Ион аммония	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:3.1-95	0,115
Железо общее	мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2:4.50-96	-
Никель	мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2.46-96	0,320
Медь	мг/дм³	ПНД Ф 14.1:2:4.48-96	0,011
Нефтепродукты	мг/дм³	ПНДФ 14.1:2:4.128-98	-

Начальник УАСиПО АО ИЛ КАЦ А.В. Чирков

Специалист УАСиПО АО ИЛ КАЦ М.Н. Роменская

Перепечатка данного протокола возможно только при разрешении руководства АИЛ

Лист 2 Листов 2

Выбор модельного токсиканта для выполнения испытаний

Для культивирования тест-организмов и проведения экспериментов использовали воду из верховьев р. Колос-йоки, отобранную 5 августа 2019 г.

При выборе соединения сульфатов для токсикологических испытаний учитывалось то, какие соединения были использованы при разработке федеральных нормативов, растворимость веществ в воде, присутствие ионов выбранных солей в природных водах рассматриваемой территории. Также выбранные вещества не должны менять pH водного раствора.

В результате учета всех этих факторов для экспериментов был использован сульфат натрия Na_2SO_4.

Представлены результаты исследований по оценке влияния сульфатов на следующие параметры и показатели:

- санитарные показатели водной среды (органолептика, гидрохимия, самоочищение);
- фитопланктон – *Scenedesmus quadricauda*;
- зоопланктон – *Daphnia magna*;
- рыбы на ранней стадия развития – икра и предличинки *Danio rerio;*
- половозрелая молодь *Danio rerio*.

Результаты

Охраняемое звено	Тест-объект	Тест-функция, тест-параметр	Продолжит опыта, сут.	ПК, мг/дм^3	МДК, мг/дм^3
Санитарный режим водной среды	Органолептика	Запах		>2000	2000
	Гидрохимические показатели	pH	30	>250	250
		Кислород	15	>500	500
		$N\text{-}NH_4^+$	15	>250	250
		$N\text{-}NO_2^-$	15	>250	250
		$N\text{-}NO_3^-$	30	250	100
	Самоочищение	$БПК_5$	7	500	250
		Численность сапрофитов	7	250	100
Фитопланктон	Scenedesmus quadricauda	Численность	14	>500	500
Зоопланктон	**Daphnia magna**	$ЛК_{50}$	2	>1000	
		Выживаемость	**30**	**не установлена**	**не установлена**
		Плодовитость	**30**	**не установлена**	**не установлена**
Рыбы: ранний онтогенез	Эмбрионы Danio rerio	$ЛК_{50}$	8	>1000	
		Выживаемость	8	>1000	1000
	Предличинки Danio rerio	Выживаемость	8	250	100
		Отставание выклева	**8**	**100**	**10**
		Аномалии	8	>1000	1000
Половозрелая молодь	Данио рерио Danio rerio	Выживаемость	30	>1000	1000
		Клиника	30	>1000	1000

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- Согласиться с предложением о разработке и установлении нормативов качества воды по никелю, меди и сульфатам в границах территории действия регионального норматива (геохимической провинции), включающей в себя бассейны рр. Печенга, Патсо-йоки (Паз) и р. Нюдуай, учитывая ранее проведённые работы по установлению природных фоновых концентраций (в интервале допустимого отклонения от значений).

- Рекомендовать дальнейшее проведение работ по установлению нормативов ПДК для меди, никеля и сульфатов (со сменой места отбора проб) в границах территории действия регионального норматива (геохимической провинции), включающей в себя бассейны рр. Печенга, Патсо-йоки (Паз) и р. Нюдуай.

Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552
«Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»

Федеральный норматив ПДК железа был разработан в 80-е годы:

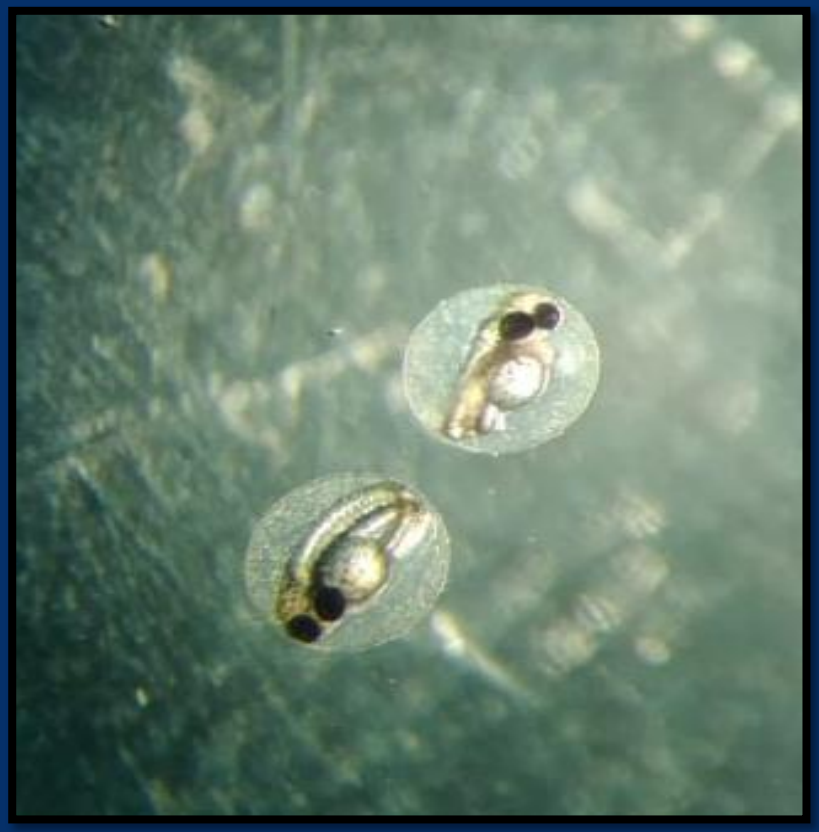
Железо	
ПДК, мг/дм^3	**0,1**
	Разработчик АтлантНИРО
Лимитирующее звено	**Рыбы**

Железо ОБУВ

Охраняемое звено	Тест-организм	Тест-параметр	Экспозиция, сут.	Пороговая концентрация, мг/дм^3	Недействующая концентрация, мг/дм^3
Санитарный режим водной среды	Органолептика водной среды	Осадок, мутность, прозрачность, запах, цвет	1	5	1
	Гидрохимические показатели	Кислород	5	>10	10
		БПК$_5$	5	10	1
		pH	5	>10	10
Фитопланктон	*Scenedesmus quadricauda*	Численность	7	1,0	0,5
Зоопланктон	*Daphnia magna*	Выживаемость	20	>6	6
		Плодовитость	20	0,5	0,1
Рыбы	*Danio rerio*	Выживаемость	4	>10	10
		Выклев	4	>10	10
		Аномалии	4	0,1	0,01

0,02 мг/дм^3 – это фоновая концентрация общего железа, в воде, используемой для испытаний

Оценка влияния исследуемых веществ на выживаемость и развитие эмбрионов и личинок рыб



Нормальное развитие икры

Железо, осевшее на оболочках мешает нормальному развитию икры

Проведение исследований на воде из реки Москвы в окрестностях Биологической станции МГУ г. Звенигорода

Наименование образца	Концентрация мкг/дм^3	±погрешность	Концентрация, мг/дм^3
перед опытом			
контроль	24,451	6,64569	0,024
добавка 0,001 мг/дм^3	23,893	6,53967	0,024
добавка 0,01 мг/дм^3	36,538	8,94222	0,037
добавка 0,1 мг/дм^3	124,31	25,6189	0,124
добавка 1,0 мг/дм^3	940,49	245,15	0,940
добавка 5,0 мг/дм^3	4710,95	1227,365	4,711
после опыта			
контроль	11,096	4,10824	0,011
добавка 0,001 мг/дм^3	< 10	-	менее 0,01
добавка 0,01мг/дм^3	< 10	-	менее 0,01
добавка 0,1 мг/дм^3	< 10	-	менее 0,01
добавка 1,0 мг/дм^3	31,366	7,95954	0,031
добавка 5,0 мг/дм^3	4528,2	1065,77	4,528

Результаты

1. В контроле уровень общего железа упал вдвое (2,18 раза) за 4 суток.

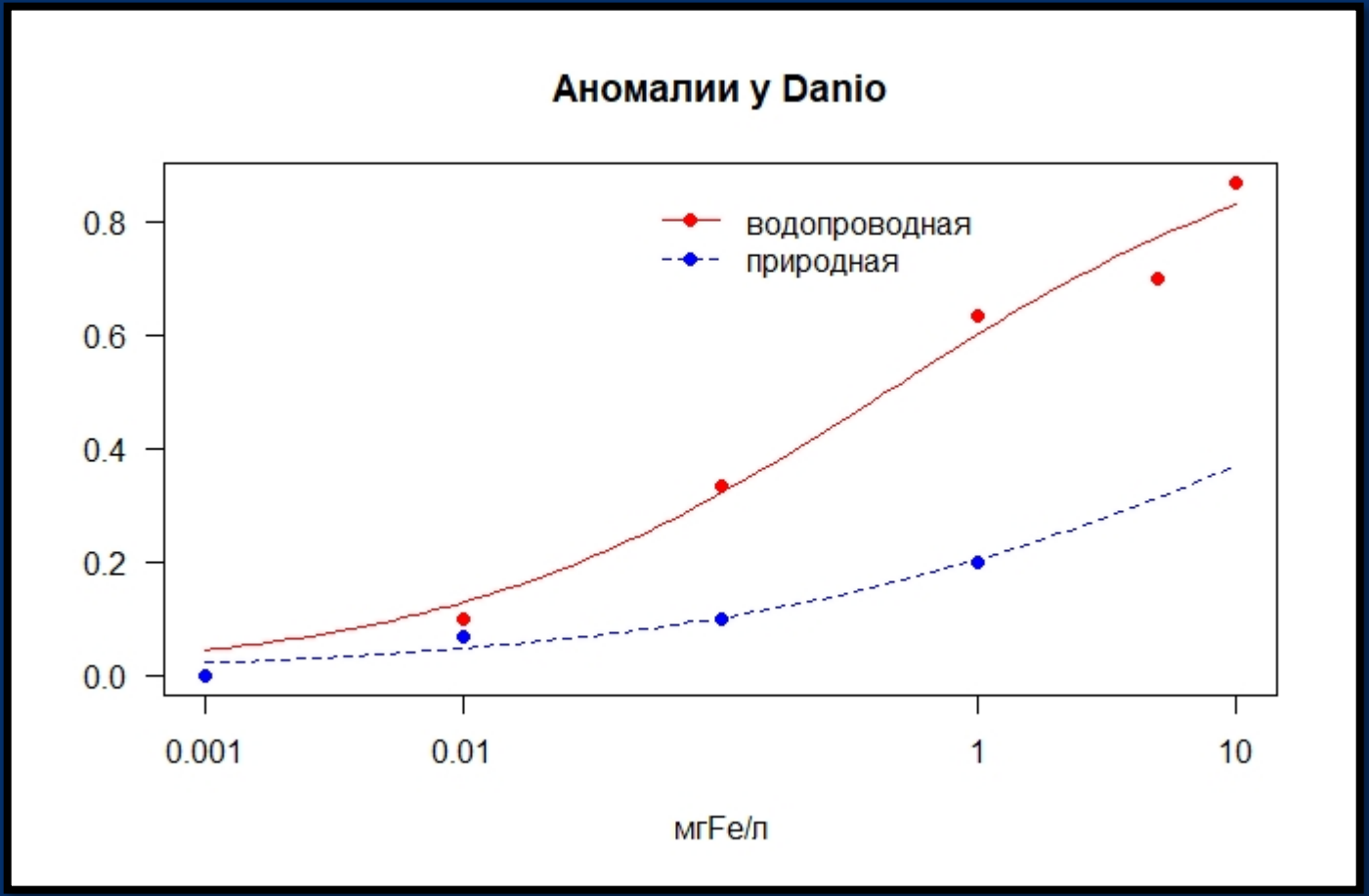
2. Ввиду погрешности измерения прибора добавка 0,001 мг/дм^3 в растворе не обнаруживается.

3. Концентрация железа в растворе уменьшилась в разы от 3,7 в концентрации 0,01 мг Fe3+/дм^3 до 12,4 раза в 0,1 мг/дм^3 и до 30 раз в 1,0 мг/дм^3, при этом в более высокой концентрации 5,0 мг/дм^3 концентрация была почти неизменной.

Влияние железа на эмбрионов *Danio rerio* в пересчете на железо общее

Концентрация, Fe мг/дм^3	Выживаемость		Выклев		Аномалии	
	%	p-значение	%	p-значение	%	p-значение
Контроль	**100,0**		**100,0**		**0**	
0,001	**100,0**		**83,3**	**0,052**	**0**	
0,01	**100,0**		**86,6**	**0,112**	**6,7**	**0,492**
0,1	**100,0**		**93,3**	**0,492**	**10,0**	**0,237**
1,0	**93,3**	**0,492**	**90,0**	**0,237**	**20,0**	**0,024**
5	**0,0**		**-**		**-**	

p-значение точного теста Фишера. **Жирным шрифтом** отмечены статистически-значимые отличия от контроля


Аномалии у Danio
водопроводная
природная
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.001
0.01
1
10
мгFe/л

Общее заключение

- Рекомендовать Росрыболовству включить в государственное задание ФГБНУ «ВНИРО»:

- разработку перечня веществ двойного генезиса и перечня биогенных веществ, для которых целесообразно пересмотреть нормативы рыбохозяйственных ПДК, утвержденные приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552;

- определение критериев определения водных объектов, качество воды которых целесообразно нормировать только путем установления региональных рыбохозяйственных ПДК веществ, включенных в Перечень, а также водных объектов рабохозяйственного значения, нормативы качества воды которых устанавливаются на уровне природных фоновых концентраций химических веществ.

- Рекомендовать водопользователям – членам Комиссии по экологии природопользования РСПП:

- осуществить анализ международного опыта разработки и установления нормативов ПДК веществ двойного генезиса, включенных в Перечень;

- подготовить предложения по использованию геохимического районирования (границ геохимических провинций) в целях обоснования природных особенностей водных объектов в целях определения зоны действия региональных ПДК;

- Рекомендовать ФГБУ «ЦУРЭН» совместно с ФГБНУ «ВНИРО» доработать проект новой редакции «Методических указаний» в части актуализации методов и подходов установления ПДК загрязняющих веществ, имеющих природное происхождение (влюченных в Перечень), с учетом природных особенностей водных объектов, основываясь на международном опыте нормирования качества воды водных объектов.

Спасибо за внимание!

ЭкоСервис-А

оценка воздействия на водные биоресурсы и экологическое нормирование