Федоров Н.С.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕДОВОГО ПОКРОВА ФИНСКОГО ЗАЛИВА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ.

Научные руководители: Тимофеева И.В.[1,2], Михеева Э.Ю[1].
[1]*Муниципальное общеобразовательное бюджетное учреждение «Средняя общеобразовательная школа "Сертоловский центр образования №2"*
[2]*Университет ИТМО*
nilchick@mail.ru

На Балтийское море оказывается повышенная антропогенная нагрузка, на территории водосборного бассейна расположено значительное количество объектов хозяйственной деятельности, сельскохозяйственных угодий. Балтийское море отличается от других закрытых морей России по своим физико-химическим характеристикам. Мониторинг акватории представляет интерес для исследователей и населения. В данной работе проанализирован химический состав ледового покрова Финского залива Балтийского моря.

Весной происходит перераспределение химических элементов, накопленных во льду. Все элементы поступают в морскую экосистему и при высокой концентрации могут оказывать влияние на биоту. [1,2] Например, биогенные вещества приводят к эвтрофикации водного объекта, свинец накапливается в донных отложениях и негативно влияет на репродуктивные функции бентосных организмов – основу кормовой базы моря, а также мигрирует по трофическим цепям, pH может влиять на развитие раковин у моллюсков. [3]

Актуальность темы заключается в изучении ледового покрова в конце зимы, когда концентрация веществ должна быть максимальной.

Мы предполагаем, что по некоторым показателям возможны превышения ПДК, особенно в точке расположенной рядом с кольцевой автодорогой на дамбе.

Объект исследования: ледовый покров Финского залива.

Предмет исследования: гидрохимические показатели ледового покрова Финского залива.

Цель: определить гидрохимические показатели ледового покрова Финского залива Балтийского моря.

Задачи исследования:

1. Изучение литературных источников;
2. Отбор проб в 3 точках Финского залива;
3. Определение гидрохимических показателей и сравнение их с ПДК;
4. Прогноз миграции веществ из ледового покрова в морскую экосистему.

Пробы были отобраны в 3-х точках Курортного р-на Санкт-Петербурга в емкости объемом 1 л методом кернования, глубина отбора – от 0 до 15 см.

Проба 1: городской пляж г.Зеленогорска;

Проба 2: поселок Комарово, территория заказника регионального значения «Комаровский берег»;

Проба 3: кольцевая автодорога, дамба (Рис.1, 2)

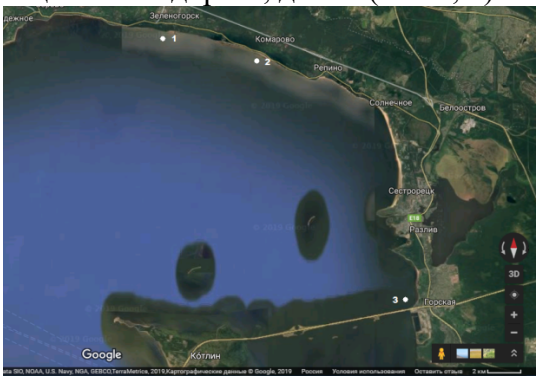

Рис. 1 Карта-схема отбора проб.

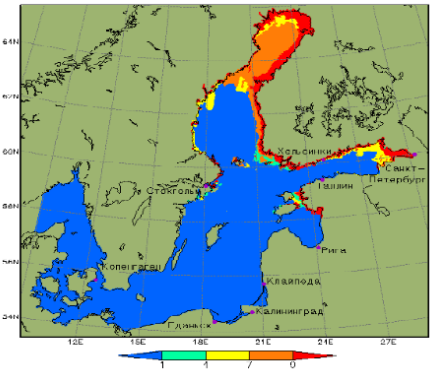

Рис.2 Карта-схема сплоченности ледового покрова
в день отбора проб. [4]

Анализ отобранных проб проводился в 3-х кратной повторности по талой воде. Нитраты и нитриты определялись с помощью тест-системы индикаторных полосок; pH с помощью pH-метра; железо, фосфаты, аммоний и карбонатная жесткость – колориметрическим методом с помощью теста «Нилпа»; хлор – качественный анализ с помощью нитрата серебра, количественный анализ – фотоколориметрическим методом; сульфаты определялись качественной реакцией с хлоридом бария, свинец – качественная реакция с хроматом калия, количественный анализ – фотоколориметрическим методом. [5]

Полученные данные мы внесли в таблицу:

№Проб	1			2			3		
Повтор	1	2	3	1	2	3	1	2	3
pH (ПДК 6,5-8,5.)	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	5	5,5	5
kH (ПДК 1,5-3)	3	3	3	2	2	2	1	1	1
NO_2 (ПДК 3,3)	2,8	3,0	3,1	2,5	2,3	2,2	5,2	5,0	5,1
NO_3	50	50	50	25	25	25	25	25	25

(ПДК 45,0)									
Fe (ПДК 0,3)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,1	0,1	0,1
PO4 (ПДК 3,5)	2	2	2	1	1	1	0,5	0,5	0,5
NH_3 (ПДК 2,0)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Pb^{2+} (ПДК 0,03)	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,04
Cl^- (ПДК 0)	++	++	++	-	-	-	+	+	+
SO_4^{2-} (ПДК 500,0)	-	-	-	-	-	-	+	+	+

Таблица 1. Данные, полученные при анализе проб [6]

Сравнивая данные таблицы с ПДК, pH в Зеленогорске и Комарово соответствуют нормативам, у дамбы среда слабокислая. Карбонатная жесткость в пределах нормы, но в 3 точке значение ниже, чем в остальных и это может быть связано со слабокислой средой. Можно отметить небольшое превышение ПДК по нитритам в точке 3 и по нитратам в точке 1. Нахождение данных биогенных элементов может свидетельствовать о их нахождении в воде во время установления ледового покрова и их смыва в водный объект с сельскохозяйственных угодий и частного сектора.

Превышение концентраций свинца в пробе у кольцевой автодороги может быть следствием накопления металла в зимний период на ледовом покрове из-за сгорания топлива автотранспортных средств, свинец обязательно попадет в морскую экосистему.

Хлор обнаружен в Зеленогорске и у дамбы, любая его концентрация оказывает негативное влияние на гидробионтов. Источник хлора не установлен.

Остальные показатели находятся в пределах установленных нормативов. Точка, где все показатели ледового покрова соответствуют ПДК располагается на территории заказника «Комаровский берег», где ограничена любая хозяйственная деятельность, также участок располагается вдали от автомобильной дороги и населенного пункта.

Проба у дамбы и кольцевой автодороги не соответствует нормативам по 4-м показателям. Необходимы превентивные меры по предотвращению поступления установленных веществ. Это может быть достигнуто регулированием пропускной способности автотранспорта, использованием качественного топлива, установкой очистных сооружений сельскохозяйственных и частных стоков.

Для сохранения экосистемы Балтийского моря необходимо продолжать мониторинговые исследования и международное сотрудничество.

Литература

1. Степанова Е.В., Фрумин Г.Т. План действий по Балтийскому морю: проблема эвтрофирования// Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле, 2009, сер.7, вып.1, с.99-102.
2. Филатов Н. Н., Тержевик А. Ю. Совместный Российско-Швейцарский проект по исследованию зимнего режима ладожского и онежского озер// Труды Карельского научного центра РАН № 5, 2015, с. 86-88.
3. Хельсинская комиссия по защите морской среды Балтийского моря [Электронный ресурс] Режим доступа: www.helcom.fi/Pages/search.aspx?k=microplastic - (Дата обращения 13.02.2019)
4. Гидрометцентр России [Электронный ресурс] Режим доступа: https://meteoinfo.ru/categ-articles/51-currentseaice (Дата обращения 23.02.2019)
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. III. Балтийское море. Вып. 2 / Под ред. Ф. С. Терзиева, В. А.

Рожкова и др. СПб, 1994.
6. "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03" [Электронный ресурс] Режим доступа: https://znaytovar.ru/gost/2/GN_21568998_Predelno_dopustimy.html (Дата обращения 25.02.2019)

Fedorov Nil[1], Timofeeva Irina[2,1], Miheeva Elvira[2]

HYDROCHEMICAL ANALYSIS THE ICE COVER THE FINLAND'S GULF OF THE BALTIC SEA.

[1] Municipal educational budgetary institution "Secondary school" Sertolovsky center of education №2"
[2] ITMO University
nilchick@mail.ru

The Baltic sea is under anthropogenic influence, the catchment area is a significant number of objects of economic activity, agricultural land. The Baltic sea differs from other closed seas of Russia in its physical and chemical characteristics. Monitoring of the water area is of interest to researchers. In this paper, the chemical composition of the ice cover the Finland's Gulf of the Baltic sea is analyzed.