

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ВОД ЮЖНО-КИТАЙСКОГО МОРЯ И МОРЯ ЛАПТЕВЫХ МЕТОДОМ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Аннотация: Работа связана с проблематикой экологического состояния природных водоемов. Одним из составляющих экологического мониторинга на данный момент является анализ содержания различных веществ, что и было проведено в работе. Взяты пробы воды из морей разных географических зон – из моря Лаптевых (Северный Ледовитый Океан, Российская Федерация, п. Тикси) и из Южно-Китайского моря (Тихий Океан, Вьетнам, г. Нячанг). Осуществлен сравнительный химический анализ титриметрическими (проба на сульфаты, жесткость, хлориды, ХПК) и инструментальными методами анализа (определение рН, содержания фосфатов и нитритов). Результаты сравнены с ПДК разных организаций, сделан вывод о пригодности вод для питья и ведения рыбного хозяйства.

Ключевые слова: вода, химический анализ, ПДК, географические зоны, экологический мониторинг

Проба воды из Южно-китайского моря была отобрана в городе Нячанг, Вьетнам на пляже недалеко от центрального парка (см. рис. 1.). Вода из моря Лаптевых была взята на полуострове вблизи поселка – бухты Тикси в районе села Быковский со стороны моря Лаптевых [4, 7–9] (рис. 1.).



Рис. 1. Карты мест взятия пробы воды Южно-Китайского моря (слева) и пробы воды из моря Лаптевых (справа)

Данные регионы специфичны: по данным туристического агентства AloTrip International Limited [1], объем добычи в Нячанге составил 38,621 тонны, что в среднем составляет 6,4% в год. Такой объем обеспечивает по большей части туристическую отрасль. Рыбодобыча в море Лаптевых имеет значение лишь для местного промысла, однако это море – место обитания множества рыб, занесенных в красную книгу.

Анализы проводились по руководству химического анализа для шахтных вод [5; 20–21, 70–73, 76–78, 103–108, 110–115, 122–127, 51] с внесением изменений. Для воды из Южно-китайского моря первичные растворы для анализа были изготовлены в больших концентрациях в связи с высоким содержанием исследуемых веществ. Для двух проб воды были проведены следующие титриметрические анализы:

1. Проба на сульфаты солью бария в присутствии нитхромазо;
2. Комплексометрическое определение общей жесткости;
3. Аргентометрическое определение хлоридов;
4. Химическое потребление кислорода бихроматным методом.

В ходе анализе воды Южно-Китайского моря наблюдали особо выделяющиеся из общей картины явления, предположительно, обусловленные

высоким содержанием исследуемых веществ: При проведении пробы на сульфаты проба мутнела, что затрудняло фиксацию изменения окраски (образование $BaSO_4$), а при проведении пробы на хлориды и вовсе начали выпадать тяжелые бурые осадки помимо белых ожидаемых ($AgCl$), свидетельствующие не только о высоком содержании хлоридов, но и бромидов, йодидов (рис. 2). Анализ воды моря Лаптевых проходил без отклонений (рис. 2)



Рис. 2 (слева направо). Оттитрованная проба на сульфаты воды из моря Лаптевых ; воды из Южно-китайского моря; Проба на хлориды воды из моря Лаптевых; воды из Южно-Китайского моря (вид со дна колбы).

Также проведены фотометрические анализы:

1. Электрохимическое определение pH
2. Пробы на нитриты с реактивом Грисса
3. Проба на фосфаты с молибдатом аммония

Результаты анализа были занесены в сводную таблицу и сравнены с ПДК для воды, предназначенной для питья и культурно-бытовых нужд нормативов РФ, а также организаций ВОЗ, США и ЕС [4] (см. таблицу 1). Также результаты сравнены с ПДК для воды, предназначенной для ведения рыбного хозяйства по нормативным документам РФ [5] (см. таблицу 2)

Таблица 1. Сравнение концентраций исследуемой воды с ПДК для питьевой воды

Показатель	Единицы измерения	Класс опасности СанПин	ВОЗ	Россия	США	ЕС	Вода из моря Лаптевых	Вода из Южно-Китайского моря
1	2	3	4	5	6	7	9	8
pH	pH	-	-	6–9	6,5–8,5		6,78	7,75

Жесткость	мг-экв/л	-	-	7,0	-	2,9	126	
Сульфаты	мг/л	4	250	500	250	172,9	3400	
Нитриты	мг/л	2	3	3	3,5	0,5	0,016	0,2
Хлориды	мг/л	4	250	350	250	90	19000	
ХПК	мг/л	-	-	15	-	16	13000	
Фосфаты	мг/л	3	-	3,5	-	0,13	1,02	
Пригодность (см. продолжение на след. Странице)								
	- Превышение							
	- Соответствует норме							

Таблица 2. Сравнение концентраций исследуемой воды с ПДК для ведения рыбного хозяйства

Показатель	Единицы измерения	Класс опасности ГК РФ по рыболовству	ПДК в РФ	Вода из моря Лаптевых	Вода из Южно- китайского моря
1	2	3	5	6	7
рН	рН	-	6,5–8,5	6,78	7,75
Сульфаты	мг/л	4	3500	172,9	3400
Нитриты	мг/л	4э	0,08	0,016	0,2
Хлориды	мг/л	4э	11900	90	19000
Фосфаты	мг/л	3	0,15.	0,13	1,02
Пригодность					
	- Превышение				
	- Соответствует норме				

Вывод: ни одна из исследуемых проб воды не является пригодной для питья [4]. Вода из моря Лаптевых ненамного превысила ХПК (на 1 мг/л).

По Российским стандартам вода из моря Лаптевых является абсолютно пригодной для ведения рыбного хозяйства [3], вода из Южно-Китайского моря непригодна для ловли рыбы.

Список литературы:

1. АЛОТРИП – туристическое агенство [Электронный ресурс] // AloTrip International Limited. – URL: <https://www.alotrip.com/about-vietnam-economy/nha-trang-economy> (дата обращения: 15.06.2018).
2. Вольхин, В. В. Общая химия. Основной курс : учебное пособие [Текст] / В. В. Вольхин. – Санкт-Петербург : Лань, 2008. – 464 с.
3. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасные уровни воздействия

(ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение". ПРИКАЗ «О рыбохозяйственных нормативах» [Текст] // Собрание Специалистами ВНИРО с участием сотрудников центрального аппарата Государственного комитета Российской Федерации по рыболовству. – № 76. – 28.04.1999.

4. ГН 2.1.5.1315–03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [Текст] : утверждены Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 2003.04.30 : ввод в действие 2003.04.27 // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2000. - № 31. - ст. 3295.

5. Руководство по анализу шахтных вод [Текст] / Всесоюз. науч.-исслед. и проект.-конструктор. ин-т охраны окружающей природ. среды в угол. пром-сти. – Пермь, 1980. – 286 с.