

В. И. Михайлов, д.г.н. **Ю. М. Деньга**, с.н.с. **М. М. Монюшко**, асп.

В. Ф. Пятакова, асп.

Одесский государственный экологический университет

ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ФИЛЛОФОРНОГО ПОЛЯ ЗЕРНОВА

Анализируется современное состояние акватории Филлофорного поля Зернова, расположенного в северо-западной части Черного моря. Предметом исследований является оценка современного экологического состояния района Филлофорного поля, его гидрохимического режима и степени загрязнения морской среды в этом районе. Проведены исследования содержания концентраций токсичных металлов, нефтяных углеводородов в самой филлофоре, донных отложениях, мидиях и в рыбе (камбала) которая обитает в этом районе.

Введение

В 1909 году в центре северо-западной части Черного моря были открыты гигантские скопления красной водоросли филлофоры. Открыл их известный уже тогда ученый, академик, один из основателей гидробиологии в России Сергей Алексеевич Зернов. Позднее этой части моря в честь первооткрывателя было присвоено название «Филлофорное поле (море) Зернова». В последующие годы изучение Филлофорного поля Зернова было продолжено. Определили, что его площадь - 11 тыс. км².

Район Филлофорного поля Зернова, на протяжении последних 50 лет привлекает пристальное внимание морских экологов. Причиной этому является его деградация, характеризующаяся последовательным уменьшением площади поля Зернова и снижением плотности произрастания филлофоры.

Следует отметить, что Филлофорное поле является уникальным не только для Черного моря, но и для Мирового океана, т. к. уникальным является химический состав филлофоры. Запасы филлофоры в первой половине 20-го столетия составляли около 10 млн. тонн. Среди зарослей филлофоры обитали до 120 видов беспозвоночных и до 50 видов рыб, которые находили там убежище, пищу, условия для размножения и зимовки. Водоросль Филлофора была источником получения кристаллического йода (217 кг в 1915 –1918 гг.), а также использовалась для выработки на построенном в г. Одессе заводе агароида (филлофорина) – ценного студнеобразующего вещества, нашедшего широкое применение в различных отраслях народного хозяйства. В начале 80-х годов запасы водоросли сократились до 1,4 млн. тонн. Была высказана гипотеза [2], что причиной этого явилось вторжение на Филлофорное поле загрязненных Дунайских вод.

Особое внимание международного Черноморского сообщества на

процесс прогрессирующего исчезновения филофоры было привлечено в 90-е годы и нашло свое отражение в Трансграничном Диагностическом анализе, который был подготовлен ведущими экспертами Черноморских стран в рамках программы BSEP.

Материалы и методы исследования

В работе использовались материалы съемки, выполненной в 2000 г., по заданию Холдинговой группы «Капитал - Инвест» [3]. Анализ объектов морской среды из вышеуказанного района проводился по широкому спектру гидрохимических параметров и приоритетных загрязняющих веществ, включающему нитраты, нитриты, взвешенные в воде вещества, общий азот, минеральный и общий фосфор, нефтепродукты, хлорорганические пестициды, полихлорированные бифенилы, токсичные металлы, полициклические ароматические углеводороды. Всего было отобрано пять проб воды и донных отложений (конвертом), а также одна интегральная пробы филофоры.

Прежде всего, стоит отметить высокое содержание взвешенных веществ в воде района Филлофорного поля, которое колебалось от 85 до 102 мг/л. В литературе имеются данные [1] мониторинга Филлофорного поля за 1986 и 1989 годы, где авторы указывают на факт катастрофического уменьшения площади с удовлетворительным продуктивным уровнем освещенности.

Результаты исследований и их анализ

Из отобранных на разных станциях проб филофоры была приготовлена одна интегральная проба для исследования содержания загрязняющих веществ. Результаты исследований по накоплению токсичных металлов в филофоре показаны на (рис. 1). Полученные данные свидетельствуют о том, что филофора накапливает никель, цинк, медь и мышьяк в концентрациях больших, чем другие металлы.

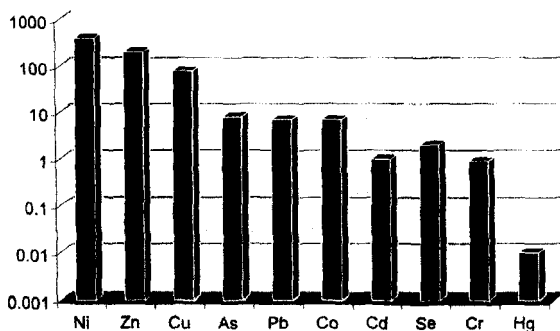


Рис. 1 - Концентрации металлов в филофоре, мг/кг.

Также были проведены исследования по содержанию токсичных металлов в мясе Черноморской камбалы, в мягких тканях мидий и донных отложениях. Следует отметить, что концентрации никеля, цинка и меди в филлофоре выше, чем в рыбе, моллюсках и донных отложениях других районов Черного моря. Результаты исследования уровня накопления токсичных металлов в мясе Черноморской камбалы и мягких тканях мидий показаны на (рис. 2, 3).

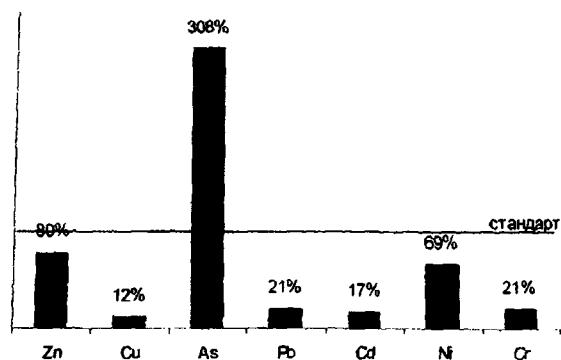


Рис. 2 - Концентрации токсичных металлов в мясе Черноморской камбалы.

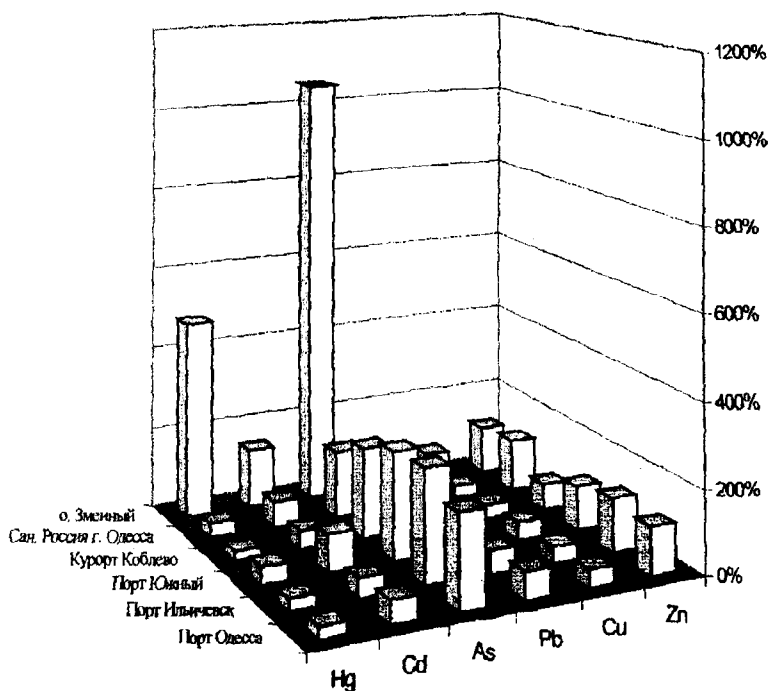


Рис. 3 - Содержание токсичных металлов в мягких тканях мидий.

На (рис. 2) показано, что в камбале в большей степени накапливается цинк и мышьяк. Причем, последний в три раза превышает предельно допустимые концентрации (ПДК). Обнаружено, что в мидиях также как и в мясе Черноморской камбалы в большей степени по сравнению с другими металлами накапливается цинк в загрязненных акваториях (порты и урбанизированные районы) и мышьяк в концентрациях, которые превышают ПДК.

Также были проведены исследования содержания нефтяных углеводородов в филлофоре (рис. 4). Содержание суммы нефтяных углеводородов в филлофоре достигает 20 мг/кг, что приблизительно в 3 раза ниже, чем в мидиях и настолько же выше чем в камбале. В отличие от мидий и рыб концентрация ароматических углеводородов в филлофоре выше, чем алифатических углеводородов (парафинов).

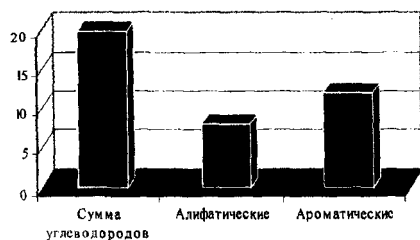


Рис. 4 - Сумма нефтяных углеводородов, мг/кг.

Это указывает на давнее загрязнение района Филлофорного поля нефтепродуктами, при котором произошло накопление ароматических соединений, более стойких к окислению и биохимическому потреблению, чем парафины, которые являются индикатором свежего нефтяного загрязнения.

Концентрации индивидуальных полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) ниже суммы нефтяных углеводородов приблизительно в 200 раз (рис. 5).

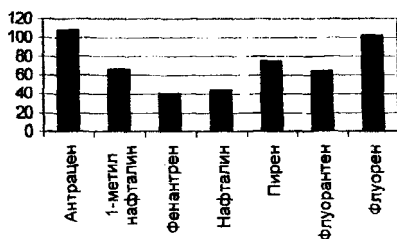


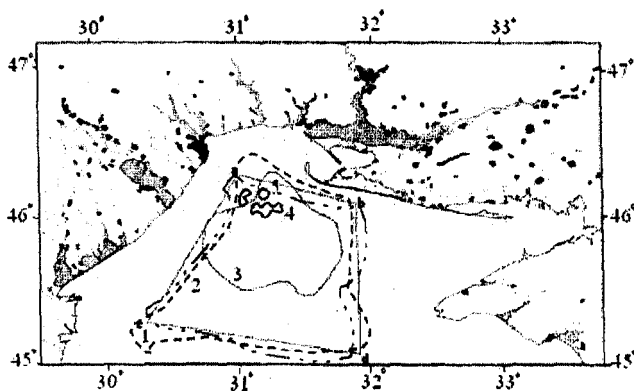
Рис. 5 - Концентрации индивидуальных ПАУ, мкг/кг.

Среди индивидуальных ПАУ в филлофоре в наибольших концентрациях присутствуют антрацен и флуорен, концентрации которых составляют около 100 мкг/кг. Содержание 1-метилнафталина, пирена и флуорантена находятся в интервале 60-75 мкг/кг, а фенантрена и нафталина – около 40 мкг/кг.

Следует отметить, что уровень накопления органических загрязняющих веществ в разных гидробионтах уменьшается в следующих рядах:

- Для токсичных металлов:
филлофора >> мидии > камбала
- Для нефтяных углеводородов
мидии >> филлофора > камбала

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о неблагоприятном состоянии морской экосистемы района Филлофорного поля, как по отдельным гидрохимическим показателям, так и по содержанию загрязняющих веществ в самой филлофоре. По данным 2000г. Филлофорное поле Зернова занимает по площади и биомассе до уровня 5% от первоначального его состояния (рис. 6).



1 – 1950 гг; 2 – 1960 гг; 3 – 1970 гг; 4 – 1980 гг; 5 – 1990 гг.

Рис. 6 – Прогрессирующее сокращение площади филлофорного поля Зернова в северо-западной части Черного моря в 1950 - 1990 гг.

Выводы

Проведенные исследования показали, что причиной деградации Филлофорного поля Зернова является научно-необоснованный вылов филлофоры и общее загрязнение Черноморских вод. Возможность же восстановления водоросли и самоочищения моря ограничены. Оно не может справиться с чрезмерным загрязнением, поэтому вынуждено

расплавиваться гибелью наиболее уязвимых компонентов своей флоры и фауны.

Проведены исследования по содержанию токсичных металлов и нефтяных углеводородов в самой филофоре, мясе рыб (камбала) и моллюсках. Установлено накопление в филофоре ароматических углеводородов нефтяного происхождения. Содержание суммы нефтяных углеводородов в филофоре достигает 20 мг/кг. Исследованиями доказано, что ароматических углеводородов в филофоре больше, чем алифатических углеводородов (парафинов), это свидетельствует о давнем загрязнении района Филлофорного поля Зернова.

Учитывая ценность филофоры, как сырья для производства пищевых добавок и лекарственных препаратов, вопросам охраны и реабилитации Филлофорного поля Зернова должно быть уделено самое серьезное внимание со стороны государства, необходимо в этом районе создать государственный заповедник.

Литература

1. *Беляев Б. Н.* Освещенность водной толщи северо-западного шельфа Черного моря в районах Каркинитского залива и Филлофорного поля Зернова // *Экология моря.* – 1993. – Вып. 43 – с. 75 – 89.
2. *Зайцев Ю. П.* Влияние антропогенных факторов на биологию северо-западного шельфа Черного моря // *Системный анализ и моделирование процессов на шельфе Черного моря.* – Севастополь: изд. МГИ, 1983. - с. 19-28.
3. *НТО ЛАРУМР УкрНЦЭМ* «Проведение инструментальных исследований фактического состояния объектов морской среды в районе филлофорного поля Зернова». Одесса, 2000, 12 с.

SUMMARY

V. Mihailov, Yu. Denga, M. Monyushko, V. Pyatakova

HYDROCHEMISTRY DESCRIPTION OF THE MODERN STATE OF THE ZERNOV PHYLLOPHORA FIELD

The modern state of marine environmental of the Zernov Phyllophora Field located in north-western part of the Black sea is analyzes. The article of research is estimation of the modern ecological state of district of the Zernov Phyllophora Field its hydrochemistry regime and degree of contamination of marine environmental in this district. Researches of maintenance of concentrations of toxic metals, oil hydrocarbons are conducted in Phyllophora, ground deposits, mussels and fish (flounder), which dwells in this district.