

STATE OF ANTIOXIDANT PROTECTION AND DETOXIFICATION SYSTEMS IN THE TISSUES OF GOBIES AND CARP FISH AFTER EXPOSURE TO FUNGICIDES OF A NEW GENERATION

Levina I.L., Kuznetsova L.Ya., Shcherbakova N.I., Zinchuk O.A.

The effect of two novel carboxamide fungicides, Ethaboxam and Boscalid, on round goby fry and carp fingerlings has been studied. Boscalid is characterized to be highly toxic when applied to round goby fries, Ethaboxam is of medium toxicity to commercial fish species.

In the early stages of intoxication (1st - 4th day) the threshold concentrations of the fungicides acted as stressors and resulted in the stimulation of protective systems of the antioxidant protection and detoxification in the liver and gills of carp and round goby tissues, which hindered the development of fungicide intoxication. Intensification of lipid peroxidation processes led to the inhibition of superoxide dismutase activity alongside with the increased activity of catalase, esterases, glutathione-S-transferase, while glutathione content in fish tissues decreased gradually.

Key words: fungicides, detoxification, ethaboxam, boscalid, intoxication, antioxidant protection.

УДК 504.5 : 628.04.047 (262.5+262.54)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ РАДИОЦЕЗИЯ В КОМПОНЕНТАХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА В 2014-2015 ГГ.

И.Д. Мхитарьян

Проведены исследования по содержанию цезия-137 в водных объектах Азово-Черноморского бассейна. Сравнительный анализ полученных результатов за 2014-2015 гг. показал, что удельная объемная активность цезия-137 в компонентах водных экосистем находится на уровне фоновых значений, характерных для последних лет в соответствии с уровнем его полураспада. Чернобыльский след по-прежнему остается главным источником радиоактивного цезия.

Ключевые слова: цезий-137, удельная объемная активность, донные отложения, экосистема.

Введение

Исследование радиозоологической ситуации в Азово-Черноморском бассейне является важной составной частью комплексного экологического мониторинга.

Азовское и Черное моря относятся к зоне существенного влияния аварии на Чернобыльской АЭС. В современных донных отложениях Черного моря прослеживается аккумуляция взвесей вод рек Днепр и Дунай определенной части чернобыльских выбросов.

В Азовском море гидрохимический режим и процессы осадконакопления определяются в основном речными стоками двух крупных рек (Дон и Кубань), имеющих низкую минерализацию из-за малого размера и мелководья.

Активная водная эрозия почвенного покрова и сток взвеси с водосборных бассейнов двух крупных рек региона обуславливают радиоактивное загрязнение Азовского моря искусственными радионуклидами глобальных выпадений, в т.ч. чернобыльских, с терригенными и взвешенными веществами (Давыдов и др., 2013).

Донные отложения являются субстратом долговременного захоронения искусственных радионуклидов, в том числе, и радиоактивного цезия. При изменении внешних условий донные

отложения могут стать источниками вторичного радиоактивного загрязнения вследствие интенсификации процессов десорбции (Касаткина, 2008).

Целью работы явилась оценка содержания цезия-137 в донных отложениях и тканях гидробионтов Азово-Черноморского бассейна за 2014-2015 гг.

Материалы и методы исследования

Пробы донных отложений были отобраны в ходе проведения комплексных экспедиций в разные периоды 2014-2015 гг. в бассейнах Азовского моря, нижнем течении р. Дон, северо-восточной части Черного моря и прилегающих акваториях полуострова Крым.

Пробы промысловых объектов были отобраны в ходе проведения научно-исследовательских рейсов по оценке запасов рыб в Азовском и Черном морях и из промысловых уловов в Таганрогском заливе и Кавказском рыбопромысловом районе Черного моря.

Пробы донных отложений отбирали дночерпателем Петерсена, высушивали до постоянного веса. Отбор проб гидробионтов осуществлялся в соответствии с нормативными документами.

Измерение активности цезия-137 проводили на спектрометрической установке МКС-01А «МУЛЬТИРАД-гамма» (ООО «НТЦ Амплитуда», г. Москва).

Результаты исследований

Нижний Дон

Результаты, полученные в ходе проведенного в 2014-2015 гг. радиологического мониторинга содержания цезия-137, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Средние концентрации Cs-137 в донных отложениях Нижнего Дона в 2014-2015 гг.

Год	Удельная активность цезия-137, Бк/кг сухого веса			
	весна	лето	осень	За год
2014	4.37±3.12	-	5.87±2.73	5.12±2.93
2015	5.44±3.3	4.43±3.03	4.36±2.67	4.74±3.0

Как видно из приведенных данных, в донных отложениях Нижнего Дона активность цезия-137 в среднем за 2014-2015 гг. незначительна. В 2014 году удельная активность радиоцезия в среднем составляла 5.12±2.93 Бк/кг, а в 2015 г. зафиксировано значение 4.74±3.0 Бк/кг.

Азовское море

В 2014-2015 гг. среднегодовой уровень накопления цезия-137 в грунтах собственно Азовского моря представлен в таблице 2.

Таблица 2

Средние концентрации Cs-137 в донных отложениях собственно Азовского моря в 2014-2015 гг.

Район отбора проб	Удельная активность цезия-137, Бк/кг сухого веса					
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	весна		лето		осень	
Северная часть	15.7±4.88	8.94±4.44	17.57 ± 6.1	10.09±4.03	8.25±2.91	13.4±4.84
Восточная часть	23.27±5.43	15.86±8.21	16.57±5.6	7.90±3.40	11.41±3.71	14.12±4.90
Западная часть	23.3±5.67	17.16±8.81	19.3±4.25	10.90±4.62	9.28±3.83	9.62±5.97
Центральная часть	34.28±8.28	14.97±8.19	23.88±10.43	19.52±5.87	13.78±4.0	18.51±6.51
Южная часть	25.4±7.65	14.37±4.15	23.33±8.68	12.54±4.65	12.95±4.45	14.58±4.48

Как видно из таблицы 2, средняя удельная активность цезия-137 в 2014-2015 гг. в донных отложениях максимальна в центральной части собственно Азовского моря практически во все периоды наблюдений. Исключение составил весенний период 2015 года, когда максимум активности цезия-137 регистрировали в западной части собственно моря. Минимальные концентрации радиоцезия отмечены в северной и восточной частях собственно моря. Осенью 2015 года минимум цезия-137 зафиксирован в западной части моря.

Как и в предыдущие годы, значение активности цезия 137 стабильно высоко в центральной части Азовского моря.

Таганрогский залив

Результаты исследований по содержанию цезия-137 в донных отложениях Таганрогского залива в 2014 -2015 гг. приведены в таблице 3.

Таблица 3

Средние концентрации Cs-137 в донных отложениях Таганрогского залива в 2014-2015 гг.

Район отбора проб	Удельная активность цезия-137, Бк/кг сухого веса					
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	весна		лето		осень	
Восточная часть	6.3±3.17	5.89±4.14	11.5±4.03	11.87±4.13	8.27±3.17	7.36±3.12
Западная часть	18.8±5.75	9.77±4.44	28.2±7.07	10.41±3.98	9.38±4.43	13.3±5.14
Центральная часть	26.73±5.95	14.35±4.97	12.0±5.22	12.38±4.06	12.4±3.57	10.46±3.9

Максимальные среднее значение активности Cs-137 в донных отложениях Таганрогского залива в 2014-2015 гг. отмечены в центральной ее части во все исследованные периоды, за исключением летнего периода 2014 года, где концентрация цезия-137 максимально регистрировалась в западной части залива. Наиболее благополучны в отношении радиоцезия в 2014-2015 гг. донные отложения восточной части Таганрогского залива.

Черное море

Средние концентрации цезия-137 в донных отложениях Черного моря представлены в таблице 4.

Таблица 4

Средние концентрации Cs-137 в донных отложениях Черного моря в 2014-2015 гг.

Район отбора проб	Удельная активность цезия-137, Бк/кг сухого веса					
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
	весна		лето		осень	
Северо-восточная часть	16.47±4.05	15.71±5.06	-	14.63±4.38	13.97±3.4	12.89±3.83
Полуостров Крым	-	17.85±4.48	-	14.07±3.87	-	15.65±4.69

Как видно из приведенных данных, удельная активность цезия-137 в донных отложениях северо-восточной части Черного моря в среднем в 2014 году была максимальной в весенний период и составила 16.47±4.05 Бк/кг.

В 2015 году начаты работы по определению активности цезия-137 в грунтах акваторий Черного моря, прилегающих к полуострову Крым.

Наиболее высокие концентрации цезия-137 в среднем в 2015 году обнаружены в донных

отложениях полуострова Крым весной 17.85 ± 4.48 Бк/кг, тогда как в северо-восточной части Черного моря активность цезия-137 весной 2015 года составила в среднем 15.71 ± 5.06 Бк/кг.

Летом 2015 года значение активности цезия-137 в донных отложениях северо-восточной части Черного моря и в акваториях, прилегающих к полуострову Крым, ниже и в среднем находятся на одном уровне 14.63 ± 4.38 Бк/кг и 14.07 ± 3.87 Бк/кг, соответственно.

Осенью 2015 года уровень содержания цезия-137 в донных отложениях полуострова Крым составил 15.65 ± 4.69 Бк/кг и 12.89 ± 3.83 Бк/кг – в донных отложениях северо-восточной части Черного моря.

В среднем в 2014 году активность цезия-137 в донных отложениях Черного моря составила 15.55 ± 3.73 Бк/кг, а в 2015 году – 15.23 ± 4.43 Бк/кг.

Сравнительная характеристика загрязнений донных отложений цезием-137

В таблице 5 отображены средние концентрации цезия-137 за 2014-2015 гг. в донных отложениях Азово-Черноморского бассейна.

Таблица 5

**Сравнительная характеристика Cs-137 в донных отложениях
Азово-Черноморского бассейна в 2014-2015 гг.**

Район отбора проб	Удельная активность цезия-137, Бк/кг сухого веса	
	2014 г.	2015 г.
Нижний Дон	5.12 ± 2.93	4.74 ± 2.98
Азовское море	16.94 ± 5.21	12.21 ± 4.97
Черное море	15.55 ± 3.73	15.23 ± 4.43

Из таблицы видно, что удельная активность цезия-137 в донных отложениях Азово-Черноморского бассейна в 2015 году ниже, чем в 2014 году.

Следует отметить, что отмечена прямая зависимость уровня активности Cs-137 от типа грунта. Так, чем больше органических веществ в донных отложениях, тем выше уровень активности Cs-137. Более высокие значения цезия-137 регистрировались в глинистых илах глубинных районов моря.

Гидробионты

В период 2014-2015 гг. проводились работы по мониторингу содержания цезия-137 в тканях рыб Азовского и Черного морей.

Исследованные в 2014-2015 гг. виды промысловых объектов Азово-Черноморского бассейна по параметрам радионуклидного загрязнения можно считать экологически безопасными, так как уровень содержания цезия-137 в их тканях находился ниже значений, установленных СанПиН 2.3.2.1078.

Заключение

Радиационно-экологическое состояние Азово-Черноморского бассейна в исследуемый период не вызывает опасений в отношении цезия-137.

Поступление техногенного радиоактивного цезия в связи с работой Волгодонской АЭС в экосистему водоемов не наблюдается.

По-прежнему Чернобыльский след остается главным источником радиоактивного цезия.

Исследованные виды промысловых объектов Азово-Черноморского бассейна по радиологическому показателю содержания в них Cs-137 не опасны для потребителей.

Список литературы

Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.21078-01.- М: ЗАО «РИТ ЭКСПРЕСС», 2002.- 208 с.

Касаткина Н.Е. Адсорбция радионуклидов цезия на донных отложениях и оценка радиоэкологической ситуации в бассейнах Баренцев и Азовского морей: Дис.канд.хим.наук:03.00.16. Иваново, 2008. - 139 с.

Радиоэкология: учебник для вузов / Давыдов М.Г, Бураева Е.А, Зорина Л.В и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 635 с.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RADIOCESIUM CONCENTRATIONS IN THE AQUATIC ECOSYSTEM COMPONENTS OF THE AZOV AND BLACK SEA BASIN IN 2014-2015

Mkhitarian I.D.

Research on cesium-137 concentrations in the water bodies of the Azov-Black Sea basin has been conducted. Comparative analysis of the results for the years 2014-2015 have shown that the specific volume activity of ¹³⁷Cs in the Azov and Black Sea ecosystem is at the background level, typical of recent years, and agrees with its half-level period. The Chernobyl trace remains the main source of radioactive cesium as before.

Key words: cesium-137, specific volume activity, bottom sediments.

УДК 628.394.17: 665.6(282.247.36)(262.54)(265.5) 504.5:665.6(262.54)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ГИДРОБИОНТОВ АЗОВСКОГО МОРЯ НЕФТЯНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Л.Ф. Павленко, Т.Л. Клименко, Г.В. Скрыпник, Н.С. Анохина, В.С. Экилик, А.И. Евсеева

Представлена динамика загрязнения водной среды и донных отложений Азовского моря нефтяными компонентами (углеводородами и смолистыми веществами) в период 2011-2015 гг. Дана характеристика пространственного распределения нефтепродуктов по акватории Азовского моря в различные сезоны 2014-2015 гг.

Ключевые слова: нефтепродукты, нефтяное загрязнение, водная толща, донные отложения.

ВВЕДЕНИЕ

Среди многочисленных вредных веществ антропогенного происхождения, попадающих в Азовское море, нефть и нефтепродукты занимают одно из первых мест. Источниками нефтяного загрязнения являются речной сток, сточные воды предприятий, расположенных на прибрежных территориях, сбросы буровых растворов и шламов при бурении нефтегазовых скважин, дампинг загрязненных донных отложений портовых акваторий, атмосферные осадки и золотые выпадения. Следует также отметить грязевые вулканы, расположенные в Темрюкском заливе, которые при функционировании неоднократно являлись причиной локального загрязнения моря нефтепродуктами. Например, в октябре 2015 г. произошло извержение вулкана Голубицкий, в результате которого образовался остров из грязевулканического материала. По данным ГНЦ ФГУПП «Южморгеология» содержание нефтепродуктов в изверженном материале достигало 7 г/кг.