



2014, №4, с 129-131
2014, №4, pp. 129-131

УДК 626.862.91 (262.81)

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАСПИЙСКОГО МОРЯ УГЛЕВОДОДАМИ И СТОЙКИМИ ОРГАНИЧЕСКИМИ ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ

*Островская Е.В.¹, Асаева К.И.¹, Коршенко А.Н.², Самсонов Д.П.³,
Колесникова Н.И.³ Кочетков А.И.³, Пантюхина А.Г.³*

¹ ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр», Астрахань, Россия

² ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова», Москва, Россия

³ ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск, Россия

THE POLLUTION OF THE BOTTOM SEDIMENTS IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE CASPIAN SEA HYDROCARBONS AND PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS

*Ostrovskaya E.V.¹, Asaeva K.I.¹, Korshenko A.N.², Samsonov D.P.³,
Kolesnikova N.I.³ Kochetkov A.I.³, Pantyukhina A.G.³*

¹ Federal STATE budgetary educational institution

"Caspian Marine Research Center" Astrakhan, Russia

² Federal STATE budgetary educational institution "State Oceanographic Institute. NN Zubov" Moscow, Russia

³ Federal STATE budgetary educational institution "Research and Production Association" Typhoon", Obninsk, Russia

The paper presents the analyses of polluted sediments north-western part of the Caspian Sea, also considered persistent organic pollutants (SOZ), which have a great impact on the quality of the marine environment of the Caspian Sea.

ABSTRACT. Aim. The pollution of the bottom sediments in the north-western part of the Caspian sea hydrocarbons and persistent organic pollutants.

Location. Caspian Sea.

Methods. The materials for this article is based on the results of monitoring conducted in 2012-2013 years.

Results. Sediments in the north-western part of the Caspian Sea as a whole slightly contaminated YV and SOZ, although localized areas of high pollution are marked, especially characteristic of the Middle Caspian.

Main conclusions. The studies were showed, PAY in the sediments are mixed genesis, but most of them, in all probability, were petroleum origin. The not weathered hydrocarbons are presented in sediments, which indicates to the presence of the local sources of the fresh oil pollution on the surveyed area.

Key words: pollution, hydrocarbons, the bottom sediments.

REFERENCE

Nemirovskaja I.A. Uglevodorody v okeane [Hydrocarbons in the ocean]. M.: Nauchnyj mir, 2004. 328 s.

Rovinskij F.Ja., Teplickaja T.A., Alekseeva T.A. Fonovyj monitoring policiklicheskih aromaticskeh uglevodorodov [Baseline monitoring of polycyclic aromatic hydrocarbons]. L.: Gidrometeoizdat, 1988. 224 s.

Резюме. В работе приводится анализ загрязнения донных отложений Северо-Западной части каспийского моря углеводородами, а так же рассматриваются стойкие органические загрязнители (СОЗ), которые оказывают большое влияние на качество морской среды Каспийского моря.

Ключевые слова: Загрязнение, углеводороды, донные отложения.

Углеводороды (УВ) и стойкие органические загрязнители (СОЗ) оказывают большое влияние на качество морской среды Каспийского моря. В связи с этим, определение содержания УВ и СОЗ в донных отложениях было включено в «Программу мониторинга трансграничных водных объектов Каспийского моря на 2012-2014 гг.» Росгидромета.

Материалами для данной статьи послужили результаты мониторинга, проведенного в 2012-2013 гг. В донных отложениях определяли содержание нефтяных углеводородов (УВ), 20 поли-



ароматических углеводородов (ПАУ), 20 хлорорганических пестицидов (ХОП) и 7 конгенеровполихлорированных бифенилов (ПХБ) (табл. 1).

Таблица 1

Содержание углеводородов (УВ и ПАУ) и СОЗ (ПХБ и ХОП) в донных отложениях северо-западной части Каспийского моря в 2012-2013 гг.

Table 1

The hydrocarbon content (УВ and ПАУ) and SOZ (ПХБ and ХОП) in the bottom sediments in the north-western part of the Caspian Sea to 2012-2013 years.

Загрязняющее вещество	Сентябрь - октябрь 2012 г.	Ноябрь - декабрь 2012 г.	Сентябрь - октябрь 2013 г.	2002 (КЭП, 2002)*
УВ, мг/кг	1,0-114	3,9-93	1,5-52,8	<0,5-30,0
Сумма ПАУ, мкг/кг	2,4-242	17,3-699	<0,03-309	6-345
Сумма ПХБ, мкг/кг	<0,03-6,70	0,35-10,8	<0,03-2,12	1,3-6,4
Сумма ХОП, мкг/кг	<0,03-1,06	<0,03-4,87	<0,03-2,04	-
Гексахлорбензол	<0,03-0,2	<0,03-0,25	<0,03-0,3	0,01-0,07
Сумма ДДТ	<0,03-1,15	<0,03-4,72	0,11-1,74	0,006-1,865
Сумма ГХЦГ	<0,05	<0,05	<0,05-0,21	0,099-0,807
хлорданы	<0,05	<0,05	<0,05	0,033-0,504

* КЭП (2002) Интерпретация данных по донным отложениям Каспийского моря: окончательный отчет / КЭП: Программа отбора проб и анализа загрязняющих веществ, 2002

Согласно полученным данным, концентрация УВ в осадках характеризовалась высокой изменчивостью, варьируя от 1 до 114 мг/кг. В среднем она составила менее 1% от общего содержания органического вещества, что соответствует фоновому уровню в морских донных осадках (Немировская, 2004) и позволяет отнести УВ к минорным компонентам в составе осаждающегося в этом районе органического вещества. Однако в отдельных районах, особенно в открытой части Среднего Каспия, доля углеводородов может достигать 10% органического вещества и более, что свидетельствует о довольно высокой степени загрязненности.

Суммарное содержание ПАУ в осадках в исследуемый период менялось от следовых значений до 700 мкг/кг. Содержание наиболее токсичного из них - бенз/а/пирена - менялось в диапазоне от следовых количеств до 13 мкг/кг (максимум был отмечен в ноябре 2012 г. в осадках прибрежной зоны Среднего Каспия (район Махачкалы, взморья Терека и Сулака). По литературным данным (Ровинский, Теплицкая, Алексеева, 1988) средние концентрации бенз/а/пирена в донных отложениях фоновых районов находятся на уровне 1-5 мкг/кг. Например, в донных осадках Астраханского биосферного заповедника, угодья которого расположены в дельте Волги и мелководной зоне Северного Каспия, концентрация этого полиарена составляла 0,8 мкг/кг.

ХОП относятся к высокотоксичным веществам, которые в течение длительного времени сохраняются в окружающей среде, не подвергаясь разложению. Эти соединения являются техногенными, природных источников их не существует. В исследуемом районе в 2012-2013 гг. практически повсеместно встречался гексахлорбензол, при этом наибольшие концентрации были отмечены в осадках прибрежной зоны. ДДТ, ГХЦГ и их метаболиты также обнаруживались в основном в прибрежной акватории, куда они, скорее всего, поступают с поверхностным стоком. Концентрация других ХОП, как правило, не превышала уровня обнаружения.

Наибольшая концентрация ПХБ в 2012-2013 гг. была характерна для Среднего Каспия, что, очевидно, связано с накоплением их в тонкозернистых осадках.

Вообще, концентрирование загрязняющих веществ в тонкозернистых фракциях донных осадков является вероятной причиной появления участков локального загрязнения. Для проверки этой гипотезы был проведен гранулометрический анализ донных отложений, который показал, что самые тонкие фракции (менее 0,063 мм) составляют примерно 30-40% от общей массы осадков. При этом они группируются, в основном, в Среднем Каспии. Корреляционный анализ выявил значимые связи (более 0,5 при 95% обеспе-



ченности) между тонкой пелитовой фракцией и содержанием ПАУ, ХОП и ПХБ. Устойчивой корреляции с содержанием УВ не обнаружено.

Таким образом, в результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Донные отложения в северо-западной части Каспийского моря в целом слабо загрязнены УВ и СОЗ, хотя отмечаются локальные зоны повышенного загрязнения, особенно характерные для Среднего Каспия.

2. ПАУ в осадках имеют смешанный генезис, однако большая их часть, по всей вероятности, нефтяного происхождения. В донных отложениях присутствуют невыветренные углеводороды, что указывает на наличие локальных источников свежего нефтяного загрязнения на исследуемой акватории. Это могут быть как нефтяные разливы, так и истечение нефти со дна моря. В прибрежной зоне Среднего Каспия отмечаются активные диагенетические процессы в осадках, способствующие трансформации поступающих на ее акваторию углеводородов нефтяного и терригенного (растительного) происхождения.

3. Содержание СОЗ в осадках остается примерно на том же уровне, что и во время проведения международной экспедиции Каспийской экологической программы в 2002 г., что подтверждает их высокую устойчивость в окружающей среде и наличие локальных источников загрязнения. Исключение составляют изомеры хлордана, альдрин и дильдрин, концентрации которых в 2012-2013 гг. не превышали аналитического нуля.

4. Концентрирование ПАУ, ХОП и ПХБ в целом происходит в самых тонкодисперсных (пелитовых) фракциях донных отложений, которые в среднем составляют около 40% от общей массы осадков северо-западной части моря. Распределение УВ по фракциям в обозримый период было более равномерным, значимых корреляций не было обнаружено ни с одной из них.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК:

- Немировская И.А. Углеводороды в океане. М.: Научный мир, 2004. 328 с.
Ровинский Ф.Я., Теплицкая Т.А., Алексеева Т.А. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 224 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Островская Е.В.**, ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр», Астрахань, Россия
Асаева К.И., ФГБУ «Каспийский морской научно-исследовательский центр», Астрахань, Россия
Коршенко А.Н., ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова», Москва, Россия
Самсонов Д.П., ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск, Россия
Колесникова Н.И., ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск, Россия
Кочетков А.И., ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск, Россия
Пантюхина А.Г., ФГБУ «Научно-производственное объединение «Тайфун», Обнинск, Россия

INFORMATION ABOUT AUTHORS

- Ostrovskaya E.V.**, Century, the fgbi "Caspian marine scientific research center", Astrakhan, Russia
Isaeva K. I., "Caspian marine scientific research center", Astrakhan, Russia
Korshenko A. N., "State Oceanographic Institute. N. N. Zubov", Moscow, Russia
Samsonov, D. P., "Scientific-production Association "Typhoon", Obninsk, Russia
Kolesnikova, N. I., "Scientific-production Association "Typhoon", Obninsk, Russia
Kochetkov A. I., "Scientific-production Association "Typhoon", Obninsk, Russia
Pantuhina A., "Scientific-production Association "Typhoon", Obninsk, Russia