

УДК 628.193:665.61(262.5)

С. В. АЛЁМОВ, Е. А. ТИХОНОВА

Институт биологии южных морей им. А. О. Ковалевского НАН Украины  
пр. Нахимова, 2, Севастополь, 99011, Украина

## **ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДОННЫХ ОСАДКОВ И ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛАКОФАУНЫ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА (2009 г.)**

Исследовали донные осадки и макрозообентос Керченского пролива (август 2009 г.). Содержание хлороформ-экстрагируемых веществ в донных осадках варьировало от 0,7 мг/100 г в песках до 103 мг/100 г сух. д.о. в илах. Максимальная концентрация нефтяных углеводородов составила 6,2 мг/100 г. В составе малакофауны найдено 20 видов (10 – Gastropoda и 10 – Bivalvia). Наибольшая численность отмечена для *Hydrobia acuta* и *Mytilaster lineatus* (37-39 тыс. экз./м<sup>2</sup>), биомасса – *Rapana venosa* и *Cerastoderma glaucum* (более 800 г/м<sup>2</sup>).

*Ключевые слова:* Керченский пролив, загрязнение, нефтяные углеводороды, моллюски

Керченский пролив постоянно подвергается антропогенному воздействию, в результате которого разрушаются биоценозы. Одним из основных компонентов загрязнения морских акваторий являются нефть и нефтепродукты. К хроническому загрязнению могут добавляться и аварийные разливы. Так, 11 ноября 2007 г. в Керченском проливе во время экстремального шторма потерпел аварию танкер «Волгонепть – 139», в результате чего в воды пролива вылилось около 1300 т мазута. В связи с этим представляло интерес оценить влияние загрязненности донных осадков пролива на показатели разнообразия и количественного развития малакофауны.

### **Материал и методы исследований**

Донные осадки исследовались на 22 станциях в августе 2009 г. Макрозообентос анализировали на 20-ти станциях (рис. 1).

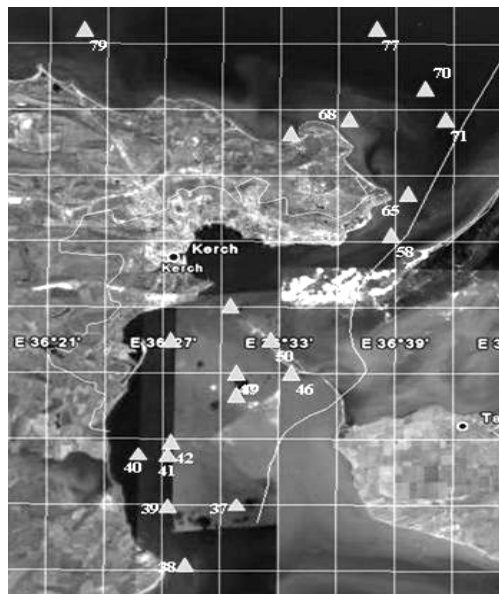


Рис. 1. Расположение станций отбора проб донных осадков и макрозообентоса

Макрозообентос отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,038 м<sup>2</sup> в трёх повторностях на каждой станции. Пробы промывали через сито с диаметром ячеек 1 мм и фиксировали этиловым спиртом. В лабораторных условиях проводили обработку

фиксированного материала. Определяли видовой состав моллюсков, численность и сырую массу организмов (фиксированных). Взвешивание двустворчатых моллюсков проводили после их вскрытия и удаления фиксирующего раствора из мантийной полости.

В пробах донных осадков определялось содержание хлороформ-экстрагируемых веществ и нефтяных углеводородов методом инфракрасной спектроскопии.

### Результаты исследований и их обсуждение

Донные осадки, отобранные в Керченском проливе в 2009 г., были представлены в 73% проб чёрными или тёмно-серыми илами (часто с примесью ракушки или песка) с выраженным поверхностным окисленным слоем толщиной 3–5 мм, в 23% – песками (с примесью ила или ракушки) и в 4% – ракушняком с примесью ила.

Одним из важных показателей экологического состояния акватории являются хлороформ-экстрагируемые вещества (ХЭВ). Ранее в донных отложениях шельфовой зоны Чёрного моря было выделено 5 уровней их загрязнения [1]. Количество ХЭВ в донных осадках Керченского пролива в 2009 г. колебалось от 0,7 мг/100 г (ст. 50) в песках до 103 мг/100 г в илах (ст. 28) (рис. 2). Однако полученные значения ХЭВ не превышали ранее зафиксированных и характерных для исследуемого района (для ракушняков Азовского моря – 20 мг/100 г, для пелитовых илов – до 230 мг/100 г) [2].

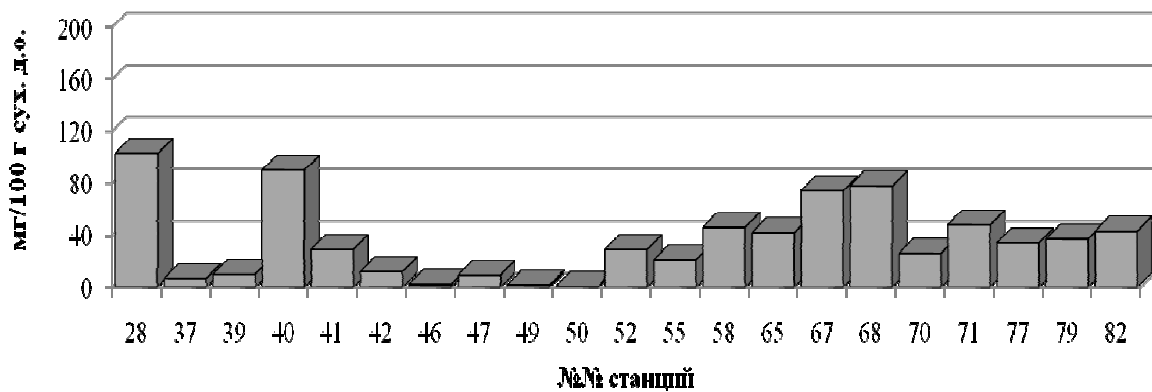


Рис. 2. Концентрации ХЭВ в донных осадках Керченского пролива в 2009 г.

Полученные данные свидетельствуют о том, что более чем на 50% станций концентрации ХЭВ в донных осадках Керченского пролива соответствуют I – II уровню, что характерно для относительно чистых районов. На некоторых станциях их концентрации были близки либо соответствовали III-му уровню загрязнения. На 90% станций концентрация нефтяных углеводородов (НУ) в донных осадках составляла менее 5 мг/100 г. Такие значения можно считать следовыми. На остальных станциях уровень нефтяного загрязнения не превышал величин, характерных для слабозагрязненных акваторий Чёрного моря [2]. В 2007 г. (съёмка проводилась после разлива мазута) были зафиксированы значения НУ в донных осадках от 0,4 до 16,8 мг/100 г [4], тогда как в 2009 г. – от 0,1 до 6,2 мг/100 г сух. д.о., т.е. можно отметить тенденцию к уменьшению количества НУ в донных отложениях исследуемой акватории. Полученные данные могут свидетельствовать о деградации поступивших вследствие аварии нефтепродуктов и о пятнистости распределения загрязнения донных осадков.

При оценке видовой разнообразия и количественных характеристик моллюсков пролива были выделены 4 района (рис. 1) – Черноморский (ст. 37-39), Южный (ст. 40-52), Северный (ст. 55-65), Азовский (ст. 67-79). В составе малакофауны в 2009 г. найдено 20 видов (10 – Gastropoda и 10 – Bivalvia). В целом моллюски составляли около 35% общего видового

богатства макрозообентоса пролива (для приазовского сектора – до 50%). В числе наиболее массовых видов можно отметить *Hydrobia acuta* и *Mytilaster lineatus* (таблица). Как и эти два вида, *Anadara inaequalis* в большей степени приурочена к Северному и Азовскому участкам.

Таблица

Показатели встречаемости (%) моллюсков на различных участках Керченского пролива, 2009 г.

Наименование видов	Весь район	Участок пролива			
		Черноморский	Южный	Северный	Азовский
<i>Hydrobia acuta</i> (Draparnaud, 1805)	70	0	62,5	100	100
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin, 1791)	65	33,3	37,5	100	100
<i>Anadara inaequalis</i> (Bruguiere, 1789)	40	0	12,5	66,7	83,3
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin, 1791)	40	33,3	75	33,3	0
<i>Bittium reticulatum</i> (da Costa, 1778)	25	33,3	50	0	0
<i>Chamelea gallina</i> (Linnaeus, 1758)	25	33,3	50	0	0
<i>Lentidium mediterraneum</i> (O. G. Costa, 1829)	25	0	12,5	66,7	33,3
<i>Rapana venosa</i> (Valenciennes, 1846)	25	33,3	12,5	100	0
<i>Abra segmentum</i> (Récluz, 1843)	20	0	12,5	0	50
<i>Cerastoderma glaucum</i> (Bruguière, 1789)	15	0	0	33,3	33,3
<i>Cyclope pellucida</i> Risso, 1826	15	33,3	12,5	33,3	0
<i>Abra nitida milachewichi</i> Neveeskaja, 1963	10	0	25	0	0
<i>Retusa truncatula</i> (Bruguière, 1792)	10	0	0	33,3	16,7
<i>Rissoa membranacea</i> (J. Adams, 1800)	10	0	25	0	0
<i>Rissoa parva</i> (da Costa, 1778)	10	0	25	0	0
<i>Tellina tenuis</i> da Costa, 1778	10	0	25	0	0
<i>Chrysallida interstincta</i> (Adams J., 1797)	5	0	0	0	16,7
<i>Cylichnina robagliana</i> (Fischer, 1867)	5	0	12,5	0	0
<i>Pitar rudis</i> (Poli, 1795)	5	0	12,5	0	0
<i>Tellina fabula</i> Gmelin, 1791	5	33,3	0	0	0

Численность и биомасса моллюсков были распределены очень неравномерно (рис. 3). Общая численность моллюсков на Черноморском и Южном участках пролива в большинстве случаев не превышала 1 тыс. экз./м<sup>2</sup>. На Северном и Азовском участках общая численность возрастала до 5-30 тыс. экз./м<sup>2</sup>, а на ст. – свыше 60 тыс. экз./м<sup>2</sup>. Наибольшая численность отмечена для *Hydrobia acuta* и *Mytilaster lineatus* (37-39 тыс. экз./м<sup>2</sup>). Биомасса моллюсков была наиболее высока на северном участке – до 940-1200 г/м<sup>2</sup>. Столь высокие показатели обеспечивались за счет *Rapana venosa* и *Cerastoderma glaucum* (для каждого вида более 800 г/м<sup>2</sup>).

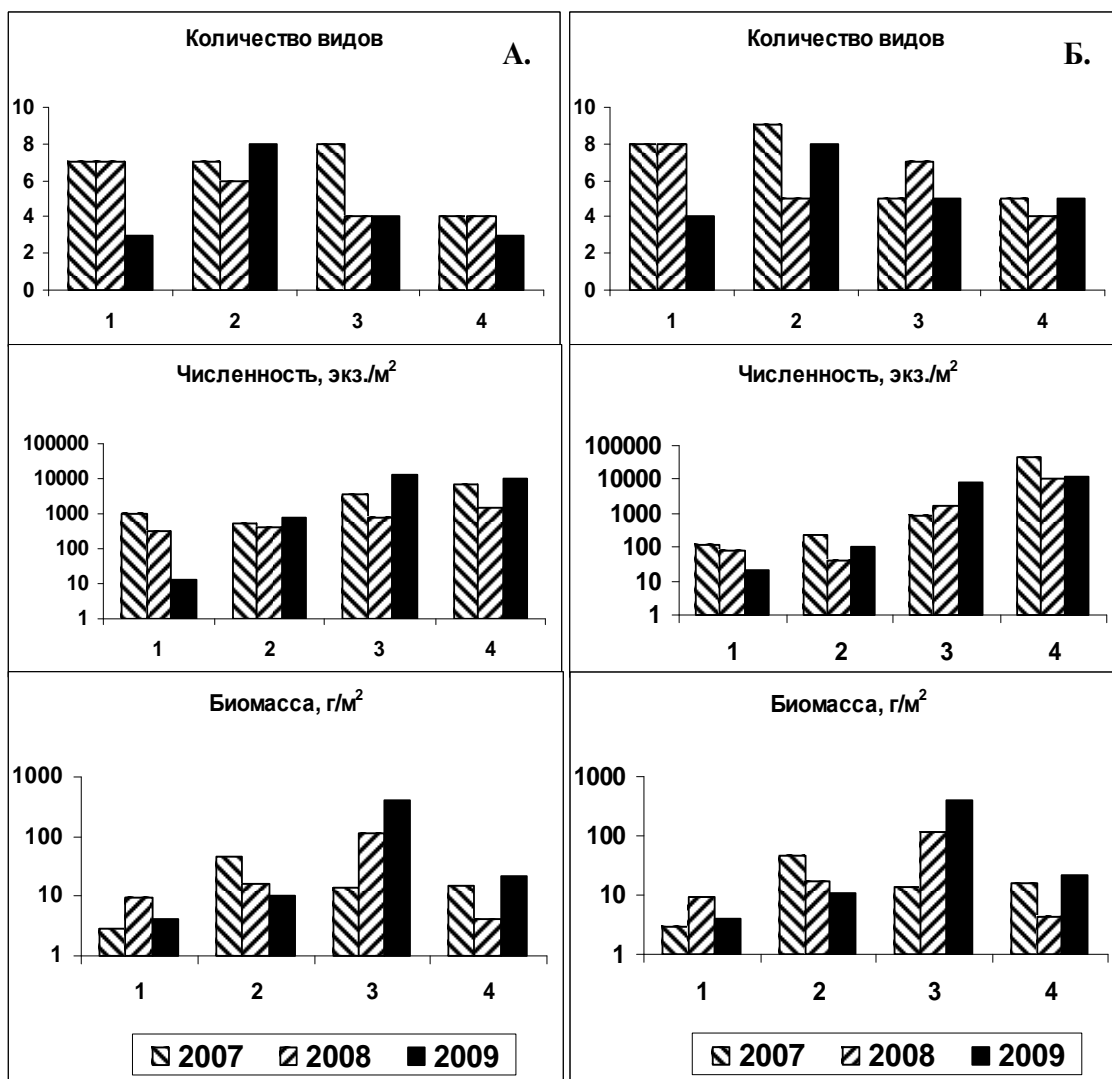


Рис. 3. Распределение численности и биомассы моллюсков

На Черноморском и Южном участках биомасса моллюсков в основном не превышала  $10 \text{ г/м}^2$ , только на ст. 47 и 49 возрастая до  $50\text{-}80 \text{ г/м}^2$ .

### Выводы

Нефтяное загрязнение вызывает колебание численности и видового состава основных видов моллюсков, представленных в керченском проливе. Однако, на протяжении 2007-2009 г.г. коренных изменений численности, биомассы и разнообразия моллюсков в Керченском проливе не отмечено.

1. *Миронов О. Г.* Потoki нефтяных углеводородов через морские организмы / О. Г. Миронов // Морск. экол. журн. – 2006. – Т. 5, № 2. – С. 5 – 14.
2. *Миронов О. Г.* Биологические ресурсы моря и нефтяное загрязнение / О. Г. Миронов. – М. : Пищевая пром-сть, 1972. – 105 с.
3. *Еремеев В. Н.* Предварительные результаты оценки нефтяного загрязнения Керченского пролива после аварии судов 11 ноября 2007 г. / В. Н. Еремеев, О. Г. Миронов, С. В. Алёмов, Н. В. Бурдиян [и др.] // Морск. экол. журн. – 2008. – Т. 7, № 3. – С.15 – 24.

С. В. Альомов, О. А. Тихонова

Інститут біології південних морів ім. О. О. Ковалевського НАН України

#### ПОКАЗНИКИ ЗАБРУДНЕННЯ ДОНИХ ВІДКЛАДЕНЬ І ХАРАКТЕРИСТИКА МАЛОКАФАУНИ КЕРЧЕНСЬКОЇ ПРОТОКИ (2009 р.)

У серпні 2009 р. досліджували донні відкладення і макрозообентос Керченської протоки. Вміст хлороформ-екстрагованих речовин у донних відкладеннях змінювався від 0,7 мг/100 г в пісках до 103 мг/100 г сух. д.в. в намулах. Максимальна концентрація нафтових вуглеводнів становила 6,2 мг/100 г. Виявлено представників 20 видів малакофауни (10 – Gastropoda і 10 – Bivalvia). Найбільшою була чисельність *Hydrobia acuta* і *Mytilaster lineatus* (37-39 тис. екз./м<sup>2</sup>), біомаса – *Rapana venosa* і *Cerastoderma glaucum* (більше 800 г/м<sup>2</sup>).

*Ключові слова:* Керченська протока, забруднення, нафтові вуглеводні, молюски

S. V. Alymova, Y. A. Tikhonova

The A. O. Kovalevsky Institute of the Southern Seas NAS of the Ukraine

#### THE KERCH STRAIT SEDIMENT POLLUTION INDICES AND MALACOFUNA CHARACTERISTICS

Sediments and macrozoobenthos of the Kerch Strait were studied in August 2009. The content of chloroform-extractable substances in bottom sediments ranged from 0.7 mg/100 g in sand up to 103 mg/100 g of dry sediment in muds. The maximum concentration of oil hydrocarbons was 6.2 mg/100 g. In malacofuna 20 species were found (10 – Gastropoda and 10 – Bivalvia). The highest population density was in *Hydrobia acuta* and *Mytilaster lineatus* (37-39 thousand ind./m<sup>2</sup>), the highest biomass – in *Rapana venosa* and *Cerastoderma glaucum* (more than 800 g/m<sup>2</sup>).

*Key words:* Kerch Strait, pollution, oil hydrocarbons, shellfish

УДК 594.1(3):591.5:575.857(262)

Ж. А. АНТИПУШИНА, А. Р. КОСЬЯН

Інститут проблем екології і еволюції ім. А. Н. Северцова РАН  
Ленинський пр-т, 33, Москва, 119071, Росія

#### **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ АНАЛИЗА СТАБИЛЬНЫХ ИЗОТОПОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА В ОРГАНИЧЕСКОМ ВЕЩЕСТВЕ РАКОВИН ЧЕРНОМОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ**

В работе приводятся предварительные результаты анализа стабильных изотопов углерода и азота в органическом веществе раковин и крышечки черноморских двустворок *Chamelea gallina* и рапаны *Rapana venosa*. Изотопный анализ раковин венерок и рапаны обнаруживает уменьшение содержания более «легкого» изотопа углерода <sup>13</sup>C в белках раковины с глубиной обитания. Самое высокое содержание δ<sup>15</sup>N зафиксировано в раковинах с косы Тузла и берегов Азовского моря, что предположительно связано с привносом органики пресными водами. По результатам анализа крышечки рапаны обнаружена разница в содержании δ<sup>13</sup>C в разных зонах прироста, указывающая на то, что ювенильные особи обитали на большей глубине, чем взрослые.

*Ключевые слова:* стабильные изотопы, углерод, азот, *Rapana venosa*, *Chamelea gallina*, Черное море

Анализ стабильных изотопов в органогенных карбонатах и органическом веществе скелетов беспозвоночных и костей животных широко применяется в археологии и палеоэкологии [1–5]. При изучении экологии живущих видов этот метод все еще не нашел достаточно широкого применения как в силу высокой стоимости, так и из-за сложности выявления влияния