



УДК 581.526-325.(28)

МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ДОННОЙ ФАУНЫ ПРИБРЕЖНЫХ ЗОН ОСТРОВОВ АПСХЕРОНСКОГО И БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГОВ КАСПИЙСКОГО МОРЯ ЗА ПЕРИОД 1967-2007 ГГ.

© 2011 Багиров Р. М., Гурбанова В. Р.

Управление экологии Государственной Нефтяной Компании Республики Азербайджан

За период 2000-2007 гг. было проведено изучение видового состава макрозообентоса и его количественное распространение на островах Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря. Анализируя полученные результаты с аналогичными исследованиями этих же районов моря в период 1967-1986 гг., было выявлено, что за истекшие годы произошло повсеместное увеличение, как численности, так и биомассы донной фауны. Численность макроорганизмов увеличилась в 20 раз, а биомасса – в 15 раз. Содержание нефти в водах за первые 20 лет уменьшилась в пределах 1,2-2 раз, за последующие 20 лет количество нефти уменьшилось в пределах от 10 до 300 раз. Учитывая вышеизложенное, можно прийти к заключению об отсутствии в настоящее время заметных негативных последствий для морских экосистем и биоресурсов Каспия от разработки нефтегазовых месторождений.

During 2000-2007 studying of specific structure macrozoobenthos and its quantitative distribution on islands of Apsheron and Baku archipelagoes of Caspian Sea has been spent. The got results have been compared with the results of analyses carried out in the same area of the sea between 1967-1986 years, and as a result, increasing in quantity and bio weight of bottom fauna has been observed. Number of macroorganisms has increased in 20 times, and a biomass - in 15 times. The oil maintenance in waters for the first 20 years has decreased with in 1,2-2 times, for the next 20 years quantity of oil has decreased in limits from 10 to 300 times. Considering the above-stated, it is possible to come to conclusion about absence now appreciable negative consequences for sea ecosystem and bioresources of Caspian Sea from working out of oil and gas deposits.

Ключевые слова: экология, гидробиология, макрозообентос.

Keywords: ecology, hydrobiology, makrozoobentos.

Каспийское море в течение продолжительного периода времени подвергалось разнообразному загрязнению. Со второй половины XX века Каспийское море находится под воздействием комплекса экологических и антропогенных факторов [1, 4, 6]. Особенно негативное влияние на экосистему моря оказывает нефтяное загрязнение. Вопрос морской нефтедобычи не подлежит дискуссии, ибо это стратегический потенциал страны. Значит, остро стоит вопрос разрешения проблемы связанной с необходимостью максимальной добычи нефти с морского дна, не нарушая при этом Каспийскую экосистему.

Нефть и нефтепродукты оказывают значительное влияние на живые организмы моря, так как большинство морских донных беспозвоночных характеризуются малой подвижностью и сравнительно большой длительностью жизни (1-3 и более лет) [3]. Поэтому, зообентос является хорошим биоиндикатором загрязнений бентали моря. В связи с этим, важное значение имеет детальное исследование многолетних изменений донной фауны с целью анализа условий, складывающихся в различных районах моря. На основании таких исследований можно провести оценку приоритетных изменений экологической ситуации и продуктивности донной фауны.

Лаборатория комплексных экологических исследований Управления экологии при Государственной Нефтяной Компании Азербайджанской Республики с 2000 года по настоящее время проводит мониторинг 12-ти нефтяных месторождений: «Гюнешли», «Нефть Дашлары», «Палчыг Пилпиляси», «Булла-Дениз», «Алят-Дениз», «Сангачал-Дуванны-Хара-Зирия», «8 Март», «Прибрежная зона Зых-Говсаны», «Бахар», «Банка Апшерона», «Западный Апшерон», «Гюрган-Дениз» (рис. 1.).

Пробы бентоса были отобраны с помощью дночерпателя Ван-Вина (площадь захвата 0,1 м²). На каждой точке для полноценного анализа бентической макроинфауны были взяты три пробы. Приемлемыми считались только те пробы, при которых дночерпатель полностью был заполнен грунтом. Содержимое дночерпателя промывался в специальном столике для промывки бентоса над ситом с размером ячеек в 1,0 мм проточной морской водой. Полученная после промывки фракция помещалась в пластиковые сосуды и фиксировалась 5%-ным раствором формалина в морской воде с добавлением красителя «Rose Bengal» для подкрашивания живых гидробионтов,



что облегчало сортировку макробентической пробы в лаборатории. Все собранные организмы идентифицировались до вида. Численность каждого вида просчитывалась в каждой пробе отдельно, с последующим пересчетом на 1 м^2 . Биомасса каждого вида определялась индивидуальным взвешиванием, а затем пересчитывалась в граммах для площади 1 м^2 .



Рис. 1. Карта районов исследований с указанием станций

Для обобщения полученных данных интерпретации структуры сообщества были использованы следующие параметры:

- 1) показатель общего разнообразия Шеннона и Уивера;
- 2) индекс доминирования Симпсона;
- 3) индекс равномерности Пieloу.

Кроме того, было проведено определение количества преобладающих таксонов. Этот метод традиционно использовался для определения доминирующих по численности видов в сообществах и помогал проведению сопоставления между точками отбора. Для каждой из них виды были ранжированы в соответствии с их процентным вкладом в общую численность. Процентные вклады наиболее многочисленных видов были сложены до получения 50% общего числа всех особей, а виды этой группы принимались как количественно преобладающие.

Сравнение имеющихся материалов показывает, что за период 1967-2007 года изменились видовой и количественный состав донной фауны прибрежных зон островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря (табл. 1 и 2).

Таблица 1

**Видовой состав макрозообентоса островов
Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря за период 1967-2007 гг.**

Острова	1967-1969 гг.	1984-1986 гг.	2005-2007 гг.
	(a)	(b)	(c)
Нефтяные Камни	8	13	24
Пираллахи-банка Дарвина	10	16	25
Гюнешли	16	18	37
Булла-Дениз	16	20	37
Банка Апшерона	12	12	31
Остров Песчаный	10	13	14
Сангачал-Дуванны-Хара-Зире	13	14	22

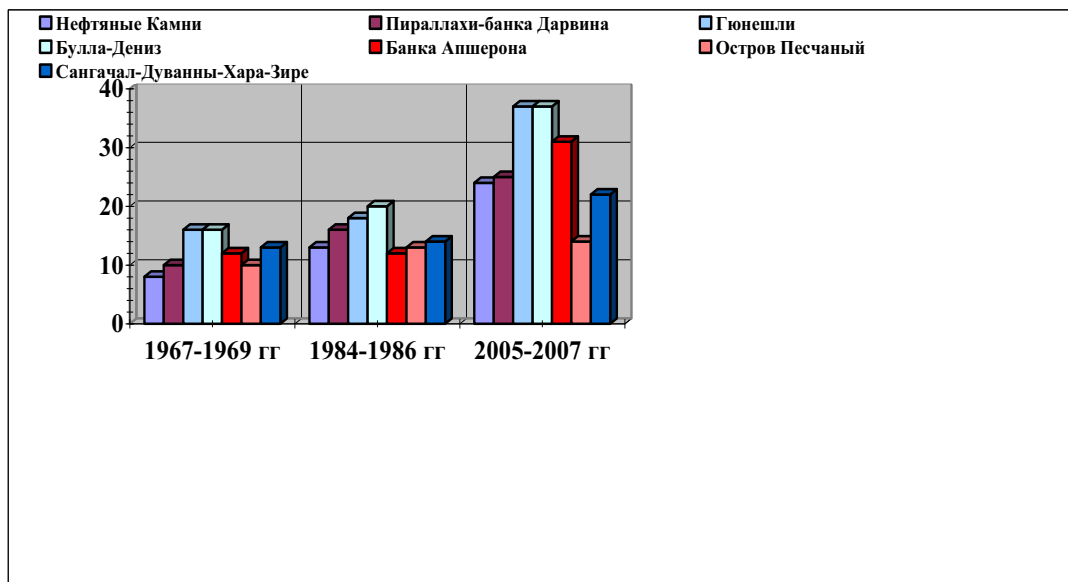


Примечание (здесь и далее):

a – по данным С.И. Грановского [1], А.Ш. Мехтиева, А.К. Гюль [5];

в – по данным А.Г. Касимова [4];

с – наши данные.



Продолжение таблицы 1

Таксономия макрозообентоса

№	Таксоны
1	Cordylophora caspia (Pallas)
2	Bougainvillia megas (Kinne)
3	Nereis diversicolor O.F.Muller
4	Hypania invalida (Grube)
5	Psammoryctides deserticola Grimm
6	Balanus improvisus Darwin
7	Paramysis grimmi G.O.Sars
8	Schizorhynchus eudorelloides G.O.Sars
9	Pterocuma rostrata (G.O.Sars)
10	Pterocuma pectinata (Sowinsky)
11	Stenocuma diastiloides (G.O.Sars)
12	Stenocuma gracilis (G.O.Sars)
13	Stenocuma graciloides (G.O.Sars)
14	Gammaracanthus loricatus caspius Grimm
15	Amathillina spinosa Grimm
16	Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald)
17	Pontogammarus maeotucus Sowinsky
18	Pontogammarus robustoides (Grimm)
19	Pontogammarus crassus (Grimm)
20	Niphargoides grimmi G.O.Sars
21	Gammarus pauxillus Grimm
22	Gammarus warpachowskyi G.O.Sars
23	Gammarus ischnus Stebbing
24	Corophium chelicorne G.O.Sars
25	Corophium monodon G.O.Sars
26	Corophium nobile G.O.Sars
27	Palaemon elegans Rathke
28	Rhithropanopeus harrisi tridentatus Gold.



29	Chironomus albidus Konst.
30	Mytilaster lineatus (Gmel.)
31	Dreissena rostriformis compressa Lon.et Star
32	Cerastoderma lamarcki (Reeve)
33	Didacna longipes Grimm
34	Abra ovata (Phillipi)
35	Pyrgohydrobia curta Long.et Star.
36	Pyrgula ulskii (Cless et Dyb.)
37	Conopeum seurati (Canu)

Таблица 2

Изменение видового состава макрозообентоса островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря за период 1967-2007 гг.

№	Таксон	Острова											
		Нефтяные Камни			Пираллахи-банка Дарвина			Гюнешли			Булла-Дениз		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	Cordylophora caspia (Pallas)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
2	Bougainvillia megas (Kinne)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
3	Nereis diversicolor O.F.Muller	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Hypania invalida (Grube)	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+
5	Psammoryctides deserticola Grimm	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+
6	Balanus improvisus Darwin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Paramysis grimmeri G.O.Sars	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+
8	Schizorhynchus eudorelloides G.O.Sars	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+
9	Pterocuma rostrata (G.O.Sars)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
10	Pterocuma pectinata (Sowinsky)	-	-	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+
11	Stenocuma diastiloide (G.O.Sars)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
12	Stenocuma gracilis (G.O.Sars)	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+
13	Stenocuma graciloides (G.O.Sars)	-	+	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-
14	Gammaracanthus loricatus caspius Grimm	-	-	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
15	Amathillina spinosa Grimm	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+
16	Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald)	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	-
17	Pontogammarus maotucus Sowinsky	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+
18	Pontogammarus robustoides (Grimm)	+	+	+	+	-	-	+	-	+	-	-	+
19	Pontogammarus crassus (Grimm)	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
20	Niphargoides grimmeri G.O.Sars	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-	+	+
21	Gammarus paxillus Grimm	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	+	+
22	Gammarus warpachowskyi G.O.Sars	-	-	+	-	-	+	-	+	+	+	-	-
23	Gammarus ischnus Stebbing	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
24	Corophium chelicorne G.O.Sars	-	+	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+
25	Corophium monodon G.O.Sars	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+
26	Corophium nobile G.O.Sars	-	-	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
27	Palaemon elegans Rathke	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+
28	Rhithropanopeus harrisi tridentatus Gold.	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+
29	Chironomus albidus Konst.	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
30	Mytilaster lineatus (Gmel.)	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
31	Dreissena rostriformis compressa Lon.et Star	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+
32	Cerastoderma lamarcki (Reeve)	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
33	Didacna longipes Grimm	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-	-	+
34	Abra ovata (Phillipi)	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
35	Pyrgohydrobia curta Long.et Star.	-	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+
36	Pyrgula ulskii (Cless et Dyb.)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+
37	Conopeum seurati (Canu)	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+



№	Таксон	Острова								
		Банка Апшерона			Остров Песчаный			Сангачал-Дуванны-Хара-Зире		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c
1	<i>Cordylophora caspia</i> (Pallas)	-	-	+	-	-	-	-	-	+
2	<i>Bougainvillia megas</i> (Kinne)	-	-	+	-	-	-	-	-	+
3	<i>Nereis diversicolor</i> O.F.Muller	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	<i>Hypania invalida</i> (Grube)	-	-	+	-	-	+	-	+	+
5	<i>Psammoryctides deserticola</i> Grimm	-	-	+	-	+	+	-	+	+
6	<i>Balanus improvisus</i> Darwin	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	<i>Paramysis grimmii</i> G.O.Sars	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Schizorhynchus eudorelloides</i> G.O.Sars	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	<i>Pterocuma rostrata</i> (G.O.Sars)	-	+	+	-	-	-	-	+	+
10	<i>Pterocuma pectinata</i> (Sowinsky)	+	-	+	-	-	-	-	-	-
11	<i>Stenocuma diastiloides</i> (G.O.Sars)	-	+	+	-	+	-	-	+	+
12	<i>Stenocuma gracilis</i> (G.O.Sars)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Stenocuma graciloides</i> (G.O.Sars)	+	+	-	-	-	-	-	-	+
14	<i>Gammaracanthus loricatus caspius</i> Grimm	-	-	+	-	-	-	-	-	-
15	<i>Amathillina spinosa</i> Grimm	+	-	+	+	-	-	-	+	+
16	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i> (Eichwald)	-	-	+	+	+	-	+	-	-
17	<i>Pontogammarus maeotucus</i> Sowinsky	+	+	+	-	+	+	+	+	-
18	<i>Pontogammarus robustoides</i> (Grimm)	+	+	+	-	-	-	-	-	+
19	<i>Pontogammarus crassus</i> (Grimm)	-	-	+	+	-	-	+	-	+
20	<i>Niphargoides grimmii</i> G.O.Sars	-	-	+	-	-	+	-	-	-
21	<i>Gammarus pauxillus</i> Grimm	+	-	+	-	+	+	-	+	+
22	<i>Gammarus warpachowskyi</i> G.O.Sars	-	+	+	-	-	-	+	-	-
23	<i>Gammarus ischnus</i> Stebbing	-	-	+	-	+	+	+	-	-
24	<i>Corophium chelicorne</i> G.O.Sars	-	+	+	-	-	-	-	-	-
25	<i>Corophium monodon</i> G.O.Sars	-	-	+	-	-	-	-	-	-
26	<i>Corophium nobile</i> G.O.Sars	-	-	+	-	-	-	-	-	-
27	<i>Palaemon elegans</i> Rathke	+	-	-	-	-	-	+	-	-
28	<i>Rhithropanopeus harrisi tridentatus</i> Gold.	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	<i>Chironomus albidus</i> Konst.	-	-	-	+	-	-	-	-	+
30	<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmel.)	+	+	+	-	+	+	+	+	+
31	<i>Dreissena rostriformis compressa</i> Lon.et Star	-	-	+	+	+	-	+	+	+
32	<i>Cerastoderma lamarcki</i> (Reeve)	+	+	+	-	+	+	+	+	+
33	<i>Didacna longipes</i> Grimm	-	-	-	+	-	-	-	-	+
34	<i>Abra ovata</i> (Phillipi)	+	+	+	-	+	+	+	+	-
35	<i>Pyrgohydrobia curta</i> Long.et Star.	-	-	+	-	-	+	-	-	+
36	<i>Pyrgula ulskii</i> (Cless et Dyb.)	-	+	-	+	-	-	-	-	-
37	<i>Conopeum seurati</i> (Canu)	-	-	+	-	-	+	+	+	-

где a – 1967-1969 гг., b – 1984-1986 гг., c – 2005-2007 гг.

Как видно из табл. 1 и 2, за истекшие годы отмечается повсеместное увеличение, как численности, так и биомассы донной фауны. Так, численность организмов в бентосе, в среднем, увеличилось почти в 20 раз, а биомассы в 15 раз.

Видовое разнообразие донной фауны исследуемых районов, за рассматриваемый период также имела тенденцию к увеличению. В среднем видовое разнообразие увеличилось почти в 2,5 раза. Автохтонные виды в донной фауне составляют 59,1%, а вселенцы – 40,9%. Годовое разнообразие донной фауны неодинаково, что связано главным образом с различием биотопов и степенью загрязненности грунтов.

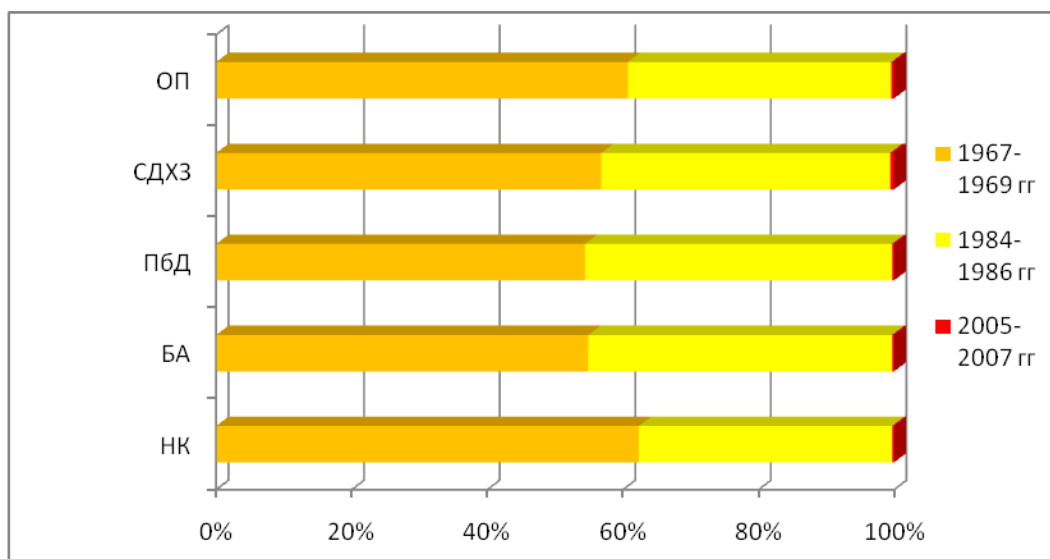
Как показали исследования, загрязненности грунтов, и воды за период 1967-2007 гг. претерпела значительные изменения (табл. 3).



Таблица 3

**Многолетние изменения содержания нефти в грунтах (%) и воде (мг/л)
островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря
за период 1967-2007 гг.**

Острова	Грунт (%)		
	1967-1969 гг.	1984-1986 гг.	2005-2007 гг.
Нефтяные Камни (НК)	20,0	12,0	0,081
Банка Апшерона (БА)	6,0	4,9	0,031
Пираллахи-банка Дарвина (ПБД)	18,0	15,0	0,095
Сангачал-Дуванны-Хара-Зире (СДХЗ)	8,0	6,0	0,08
Остров Песчаный (ОП)	25,0	16,0	0,162



Острова	Вода (мг/л)		
	1967-1969 гг.	1984-1986 гг.	2005-2007 гг.
Нефтяные Камни	18-260	20,1	0,176
Банка Апшерона	20,0	10,0	0,029
Пираллахи-банка Дарвина	16-300	10-160	1,55
Сангачал-Дуванны-Хара-Зире	12-180	8-120	0,036
Остров Песчаный	47,5-122,5	22-80	1,17

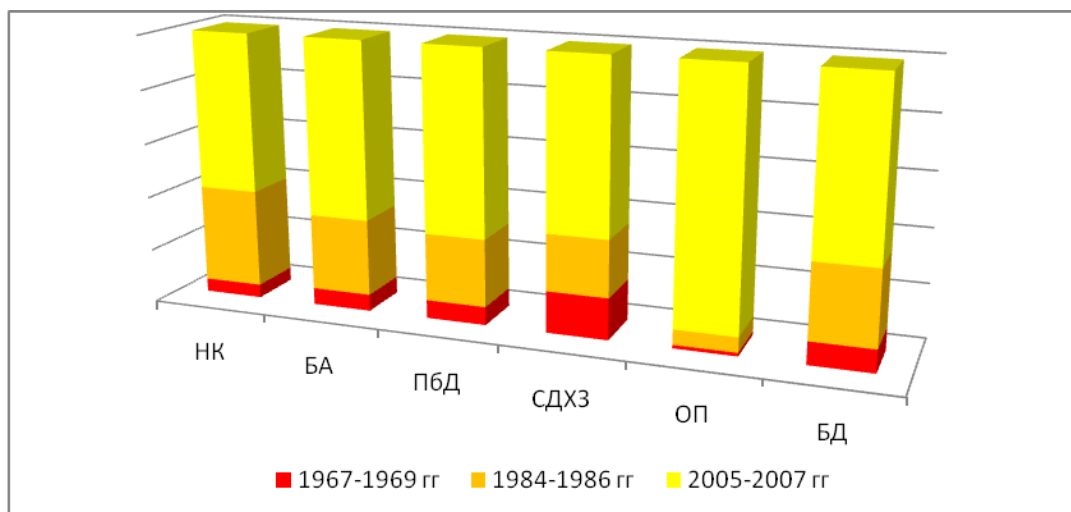
Таблица 4

**Изменения количества и биомассы донной фауны прибрежных зон островов
Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря за период 1967-2007 гг.**

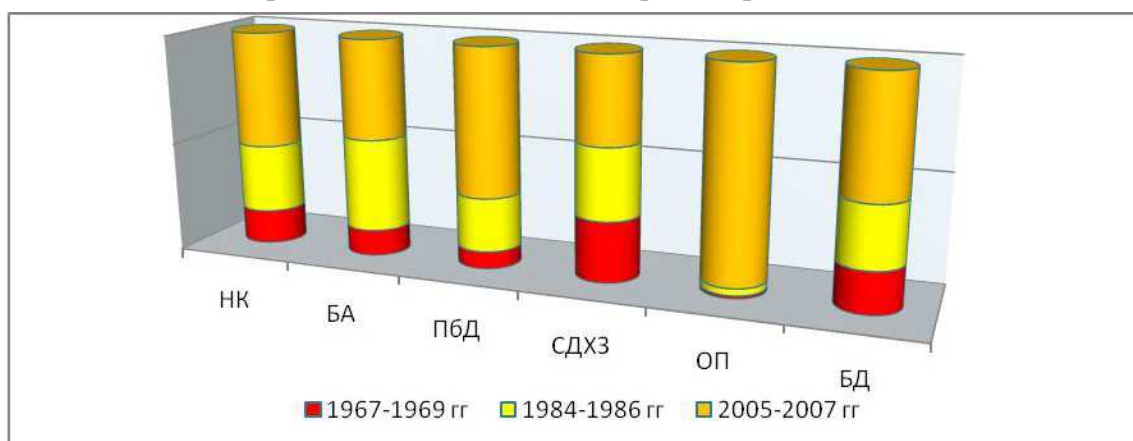
Острова	1967-1969 гг.		1984-1986 гг.		2005-2007 гг.	
	N, экз./м²	B, г/м²	N, экз./м²	B, г/м²	N, экз./м²	B, г/м²
Нефтяные Камни (НК)	116	13,4	855	26,7	1400	45,6
Банка Апшерона (БА)	114	10,2	521	36,31	1220	39,3
Пираллахи-банка Дарвина (ПБД)	146	11,8	540	36,31	1480	100,4
Сангачал-Дуванны-Хара-Зире (СДХЗ)	264	30,9	361	36,6	1100	44,5
Остров Песчаный (ОП)	29	2,2	125,5	4,9	2100	150,2
Булла-Дениз (БД)	230	28,9	760	42,9	1760	82,1



**Изменение количества донной фауны прибрежных зон островов
Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря за период 1967-2007 гг.**



Изменение биомассы донной фауны прибрежных зон островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря за период 1967-2007 гг.



Так, за исследуемый период содержание нефти в водах рассматриваемых месторождений за первые 20 лет уменьшались в пределах от 1,2 до 2,0 раза. За последующие 20 лет количество нефти уменьшалось в колоссальных пределах от 10 до 300 раз.

Уменьшение содержания нефти в грунтах рассматриваемых месторождений происходило, так же как и в водной толще, только в два раза медленнее [2]. За первые 20 лет она уменьшилась в 1,0-1,5 раз, а за последующие 20 лет – в пределах 15-160 раз.

Обобщая вышеизложенное, можно прийти к заключению об отсутствии в настоящее время заметных негативных последствий для морских экосистем и биоресурсов Каспия от разработки нефтегазовых месторождений. Акватория моря в азербайджанском секторе за небольшим исключением практически очистилась.

Этому способствовало ряд факторов. Одним из эффективных факторов очищения вод моря является повышение его уровня. Так, за 1978-1996 года отмечалось снижение среднегодовой концентрации СПАВ (0,06-0,03 мг/л), нефтеуглеводородов (0,23-0,07 мг/л).

Другим фактором резкого снижения загрязнения является естественная способность моря к самоочищению. Ведущую роль в самоочищении водоемов, наряду с микроорганизмами принадлежит водным беспозвоночным животным – фильтраторам. Один квадратный метр перифитона в зависимости от размеров организмов его формирующих, фильтрует от 3,5 до 5,5 тон воды в сутки. При этом они изымают из воды нефть и другие примеси, а затем в виде псевдофекалий выбрасывают наружу. На участках интенсивной нефтедобычи складываются сообщества бентических орга-



низмов с высоким биотическим потенциалом. К ним относятся более устойчивые к загрязнению виды: *Mytilaster lineatus* (Gmel.), *Nereis diversicolor* (Muller), *Nereis succinea* (Leuckart), *Balanus improvisus* (Darwin), *Rhithropanopeus harrisi tridentatus* (Gould), *Conopeum seurati* (Canu) и др.

Очень важным фактором является также строгое соблюдение экологических стандартов и норм разработанные на международном и национальном уровне.

Библиографический список

1. Грановский С.И. Изменение донной фауны прибрежных зон островов Апшеронского и Бакинского архипелагов Каспийского моря под влиянием нефтяного загрязнения. – Авт. канд. дисс. АН Аз ССР Институт Зоологии, Баку, 1970.
2. Гюль А.К., Исраилов А., Таклиева З.И. Динамика загрязнения Азербайджанской акватории Каспия. Аз-КомГидроМед, Научный отчет. – Баку, 1998.
3. Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. – М., Наука, 1985.
4. Касымов А.Г. Экология Каспийского озера. – Баку, Изд. Азербайджан, 1994.
5. Мехтиев А.Ш., Гюль А.К. Загрязнение грунтов Азербайджанского акватории Каспия, АНАКА, Баку, 1999.
6. Мехтиев А.Ш., Гюль А.К. Техногенные загрязнение Каспийского моря. – Баку, «Элм», 2006.

Bibliography

1. Changing of the bottom fauna of islands Absheron and Baku archipelagos as a result of oil pollution. Granovski S.I. Institute of Zoology, Baku, 1970.
2. Gulya A.K., Israilov A., Taklieva Z.I. Pollution dynamic of Azerbaijan's sector of Caspian sea. Scientific account, Baku 1998.
3. Fauna and biological productivity of Caspian sea. M., Science, 1985.
4. Gasimov A.G. Ecology of Caspian lake. Azerbaijan publishing house, 1994.
5. Mehtiyev A.S., Gul A.K. Soil pollution of Azerbaijan's sector of Caspian sea. Baku, 1999.
6. Mehtiyev A.S., Gul A.K. Technical pollution of Caspian sea. Baku, "ELM", 2006.

УДК 595.733-154.34

СЕЗОННАЯ АКТИВНОСТЬ СТРЕКОЗ (ODONATA) ВЫСОТНЫХ ПОЯСОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО КАВКАЗА

© 2011 Кетенчиев Х.А., Тихонова А.В.

Кабардино-Балкарский государственный университет

В статье рассматриваются особенности сезонной активности стрекоз в пределах различных высотных поясов Центрального Кавказа. Нами были выявлены продолжительность летной активности имаго стрекоз и зависимость характера распространения представителей данной группы от температуры и влажности воздуха. Осуществлен анализ распределения видов по фенологическим группировкам.

The article examines the features of the seasonal activity of dragonflies within different altitudinal belts of the Central Caucasus. We have identified the duration of flight activity of adult dragonflies and the dependence of distributional pattern of this group on temperature and air humidity. We have also made the analysis of the distribution of species on phenological groups.

Ключевые слова: стрекоза, сезонная активность, летная активность, фенологическая группировка.

Keywords: dragonfly, seasonal activity, flight activity, phenological group.

Среда обитания большинства организмов подвержена сезонным изменениям. Показатели практически всех абиотических факторов меняются в течение года достаточно сильно, в связи с чем, для приспособления к таким изменениям большинству животных пришлось выработать комплекс специфических адаптаций. Данные приспособления приурочены к наиболее благоприятным временам года. Появление адаптаций подобного характера является результатом биологической активности видов.