

УДК 591.5:551.46(262.81)

БЕНТОС ДАГЕСТАНСКОГО РАЙОНА КАСПИЯ

© 2004 г. М.К. Гусейнов

The materials of modern consistence of the bottom ecosystems of the Dagestan region of the Caspian sea after level increase and its stabilization has been presented. The comparative analysis of zoobenthos, collected in the years with different nature and anthropogenic effects on the Caspian ecosystem has been given. It has been noted, that ecological conditions after the Caspian sea level increase had been rather favourable for the reproduction of the benthos organisms. Proceeding from the shown tendency of the settled young mollusks under the influence of the biological polluter ctenophore *Mnemiopsis*, has been supposed possible increase of the mollusk biomass – the basic components of the total biomass of the bottom fauna.

The characteristics of forming of the bottom biocenoses on the submerged lands of the dagestan region of the Caspian sea has been given.

С 1978 по 1997 г. уровень воды Каспийского моря повысился почти на 2,3 м, затопив значительную территорию литоральной зоны. В настоящее время он находится на отметке – 27 м. В дагестанском прибрежном районе затопленная суша занимает 6,6 тыс. км² [1], где существуют типичные морские условия, а площадь дагестанского района Каспия с 24 тыс. км² расширилась до 30 тыс. км².

С поднятием уровня моря в дагестанском районе Каспия отмечается достаточно благоприятная для биотических процессов соленость, насыщенность воды кислородом, а также умеренная обеспеченность среды обитания биогенными элементами [2]. В 90-х гг. эпизодически наблюдалось загрязнение дагестанского прибрежного района моря нефтяными углеводородами, поступающими с терскими водами в результате нарушения технологии нефтедобычи в Чеченской республике, которые повысили ПДК в 2 – 3 раза. С появлением в Каспии в 1999 г. хищника планктонной фауны – атлантического гребневика *Mnemiopsis leidyi* (Agassiz) – еще больше проявилась потенциальная возможность нарушения исторически сложившихся биоценозов в Каспии.

Мы ставили перед собой задачу исследовать современное состояние донных экосистем Каспия, а также изучить формирование донных биоценозов в акватории затопленной суши дагестанского района моря.

Материалом для данной работы послужили образцы донной фауны, собранные летом 2001 г. в дагестанском районе Каспия с судна «Цада» на 53 станциях, расположенных на 10 разрезах, с охватом от 8 до 100 м глубин, с помощью дночерпателя «Океан», с площадью захвата 1/10 м²; на 9 станциях Сулакского залива и на разрезе для мониторинга в районе «7-Карамана» материал собирали дночерпателем Петерсена, с площадью захвата 1/40 м² посезонно (рис.1). Были включены некоторые материалы из многолетних сборов на разрезе для мониторинга в районе Среднего Каспия. Всего собрано более 100 проб, которые подверглись обработке по общепринятой методике.

Характеристика донной фауны дагестанского района Каспия

Для донных биоценозов Каспийского моря характерны невысокое видовое разнообразие и почти по-

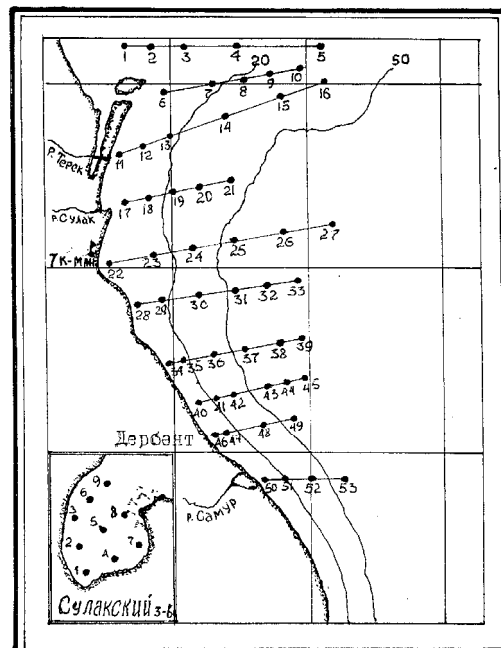


Рис.1. Карта-схема гидробиологических станций и разрезов дагестанского района Каспия

стоянное доминирование моллюсков, составляющие более 86 % от общей биомассы. Кроме них, к основным компонентам донной фауны относятся еще ракообразные и черви.

Сравнительный анализ материала по зообентосу, собранного в годы с различным природным и антропогенным влиянием на экосистему дагестанского района Каспия, показывает, что экологические изменения, происходившие на Каспии последние два десятилетия лет, сыграли положительную роль в жизнедеятельности донных организмов. Можно считать, что позитивные стороны этих изменений пока что преобладают над негативными. Мы сопоставляем материал, исследованный до резкого падения уровня моря (1934), в период самой низкой отметки абсолютного уровня (1976), в годы сильной вспышки биомассы акклиматизантов и аутоакклиматизантов (1962) и после максимального поднятия и последующей стабилизации уровня (2001) (табл.1).

В сравниваемые годы биомасса кормового бентоса (за исключением показателей 1962 г.) примерно равная. Высокая биомасса кормового бентоса в 1962 г. является результатом успешной акклиматизации в 50-х гг. XX в. высококалорийных кормовых объектов

Abra ovata (Philipp.) и *Nereis diversicolor* (Mueller). Моллюски акклиматизанты к 1962 г. существенно вос-

Таблица 1

**Многолетние изменения биомассы бентоса, г/м²–
дагестанского района Каспия
(по данным [3–5] и автора 2001 г.)**

Организм	1934	1962	1976	2001
<i>Nereis diversicolor</i>	–	4,20	2,50	3,60
Ampharetidae	0,30	0,30	0,30	0,85
Oligochaeta	0,60	2,70	1,70	1,48
Ballanus	–	10,50	26,40	17,00
Cumacea	0,70	0,60	0,00	0,15
Gammaridae	–	2,40	2,50	1,70
Corophiidae	2,00	1,40	0,90	2,55
Isopoda	–	3,50	3,30	4,20
Decapoda	–	–	1,60	1,70
Chironomidae	0,90	0,00	0,00	0,30
Mytilaster	–	124,70	2,30	26,00
Dreissena	109,30	22,70	48,80	122,90
Cerastoderma	1,20	5,60	14,90	14,00
Didacna	5,00	8,70	23,30	12,50
Hypanys	53,00	4,70	3,40	14,30
<i>Abra ovata</i>	–	124,20	23,90	17,50
Gastropoda	0,46	0,52	0,30	0,23
Всего	173,46	316,72	156,10	240,96
Кормовой бентос*	59,16	147,72	55,52	62,56

* К кормовому бентосу отнесены организмы за исключением митилястера, дрейссены, дидакны, баянуса

полнили снижение биомассы автохтонных каспийских моллюсков рода *Hypanys*. Максимальное развитие биомассы *Mytilaster lineatus* (Gmelin.), а также широкое расселение *A. ovata* способствовало резкому подъему общей биомассы бентоса. Достигнув максимума в своем развитии, биомасса средиземноморских вселенцев митилястера и абры между 1962 и 1976 г. упала на значительную величину, что повлияло на понижение общей биомассы бентоса почти в два раза. Причиной, вероятно, является общебиологическая закономерность, по которой в природе организмы, заселившие новые ареалы, сначала дают вспышку, а потом происходит затухание их развития. Данные 2001 г. показывают, что в дагестанском районе моря донная фауна в качественном плане не изменилась, но количественные показатели общей биомассы бентоса (за исключением 1962 г.) намного выше, чем в сравниваемые годы (табл.1). Заметно повысилась биомасса митилястера. В 2,5 раза по сравнению с 1976 г. увеличилась биомасса каспийского автохтонного моллюска *Dreissena rostriformis* (Desh.). Это и определило повышение общей биомассы бентоса в 1,5 раза. Значительно снизились количественные показатели моллюсков рода *Didacna*, несколько уменьшилась биомасса абры, а биомасса червей и ракообразных не претерпела особых изменений.

Эти факторы подтверждают, что экологические условия Каспия после поднятия уровня моря благоприятно повлияли на воспроизводство донной фауны. Но при этом эффективность размножения моллюсков, рассмотренная как отношение количества осевшей

молоди к количеству половозрелых особей, показывает, что этот показатель в годы вселения гребневика снизился почти у всех видов моллюсков в 1,5 – 3 раза. Исходя из этого, в недалеком будущем можно ожидать снижения биомассы взрослых моллюсков – основных составителей общей биомассы донной фауны.

В дагестанском районе Каспия были обнаружены семь четко выраженных донных биоценозов, в пяти из которых доминантами являются моллюски. Это биоценозы: *Pontogammarus maoticus* Sowinsky, *A. ovata*, *M. lineatus*, *Cerastoderma lamarcki* (Reeve), *D. rostriformis*, *Hypanys albida* Logv. et Star и *Balanus improvisus* Darwin.

Как видим, здесь распространены биоценозы моллюсков, три из пяти – представители средиземноморского генезиса.

Основным абиотическим фактором распределения биомассы и организации биоценологических группировок донной фауны дагестанского района Каспия являются грунты. Например, биоценозы обрастателей: дрейссены, митилястера и баянуса приурочены к жестким ракушечным грунтам, а биоценозы средиземноморского вселенца абры и автохтона *H. albida* – к илистым и илисто-песчаным грунтам. Моллюск церастодерма образует биоценоз на тех и других грунтах, но предпочитает илистые фракции.

Кроме донных осадков на распределение биоценозов оказывает влияние соленость и температура. Моллюски митилястер, например, в северной части дагестанского района Каспия, где соленость не превышает 5 – 6 ‰, почти не встречаются, а представители арктического комплекса (*Mesidotea entomon glacialis caspia* G.O.Sars, *Pontoporeia affinis microphthalma* и др.) встречаются в составе биоценоза дрейссены, который охватывает более глубоководные зоны с характерными низкими температурами.

Формирование донных биоценозов в зоне затопления

Исследование донной фауны в районе Сулакского залива в 2001 г. (на пятый год сравнительной стабилизации уровня моря) показало, что на морском дне осадки были представлены мелкозернистым песком со слабым налетом черного ила, где сформировался устойчивый биоценоз *A. ovata*. Три вида доминантов и субдоминантов биоценоза – *A. ovata*, *C. lamarcki*, *N. diversicolor*, отмеченные на этих глубинах в период подъема уровня моря [6], встречались и в наших пробах (табл. 2), но только со значительно меньшими количественными показателями. Вероятно, через несколько лет после затопления суши, поступление органического детрита, получаемого в результате разложения наземного растительного сырья, резко сокращается, и ухудшаются трофические условия донной фауны. До 0,5 м глубины абра встречалась в единичных экземплярах, на метровой глубине средняя биомасса этого моллюска достигала 23,5 г/м² при плотности 189 экз./м², а на глубине 3 м биомасса его равнялась 70,6 г/м² при плотности 395 экз./м². Средняя биомасса абры во всем исследованном районе составляла 40,6 г/м² при плотности 285 экз./м² и при

100 % встречаемости. Количественные показатели церастодермы не претерпели больших изменений.

Существует этот моллюск на глубинах 2 – 3 м, его встречаемость составляет 75 %. Общая средняя биомасса его равнялась 27,4 г/м² при плотности 147 экз./м². Червь nereis обнаружен на глубине 2 – 3 м и встречаемость его составляла 66,6 %. Биомасса nereis (7,3 г/м²) более чем в 1,5 раза уменьшилась по сравнению с 1996 г. [6]. В зоне песчаного заплеска плотность и биомасса каспийского автохтонного рачка *P. maeoticus* заметно повысились. Максимальная биомасса его на глубине 0,1 м достигала 113,7 г/м², при плотности 23,9 тыс. экз./м². Как и в 90-х гг., изредка встречались усоногие рачки *B. improvisus* и краб *Rhithropanopeus harrissi* (Gould). Моллюски *M. lineatus*, *Pyrgula ulskii* (Glessin et W. Dydowskii) и *Horatia marina* (Logv. et Star.), приведенные в [6] в списке видов биоценоза абры Сулакского залива, нами не были обнаружены. Возможно, эти виды, требующие для своего развития более высокой солености, были случайными. Однако биоценоз абры к периоду наших исследований обогатился за счет появления нескольких видов ракообразных, не отмеченных в исследованиях

90-х гг. Это – кумовые рачки *Pterocuma pectinata* (Sowinskyi) и *Stenocuma gracilis* (G.O.Sars), мизиды *Paramysis* (*Mesomysis*) *lacustris* (Czerniavsky), десятиногие *Palaemon elegans* Rathke, бокоплавы *Gmelina costata* Grimm (G.O.Sars) и *Niphargoides* (*Stenogammarus*) *compressus* (G.O.Sars), а также ракушковые *Cyprides littoralis* (Brady) (табл.2). Доминанты и субдоминанты данного биоценоза являются ведущими формами устойчивых биоценозов дагестанского района Среднего Каспия [7]. В составе ценоза абры, сформировавшегося после затопления, отсутствуют некоторые виды из разряда второстепенных и случайных, встречающихся в биоценозе этого моллюска открытой части моря. Так, например, здесь не найдены автохтонные моллюски рода *Didacna* и *Hipanis* и несколько видов ракообразных, тогда как десятиногие раки вселенцы – краб и креветки, ракушковые рачки ципридеи и т. д. характерны только для биоценоза абры, сформировавшегося на затопленной суше.

Вероятно, отличия абиотических и биотических факторов среды обитания налагают отпечаток на состав и структуру данного биоценоза.

Таблица 2

Состав и количественная характеристика биоценоза *Abra ovata* в Сулакском заливе (по [6] – июнь 1996; автора – июнь 2001 г.)

Таксон	Средняя плотность, экз./м ²		Средняя биомасса, г/м ²		$\sqrt{p}$	Встречаемость, %, p
	1996	2001	1996	2001		
<i>Abra ovata</i> (Philipp.)	378 ± 69,3	285 ± 54,4	49,14 ± 9,2	40,6 ± 7,5	63,7	100
<i>Cerastoderma lamarcki</i> (Reeve)	162 ± 30,1	147 ± 25,4	29,2 ± 5,2	27,4 ± 5,0	45,3	75
<i>Hipanis minima ostroumovi</i> (Logv. et Star.)	+	+				
<i>Mytilaster lineatus</i> (Gmelin)	+	–				
<i>Pyrgula ulskii</i> (Clessin et W. Dydowskii)	+	–				
<i>Horatia marina</i> (Logv. et Star.)	+	–				
<i>Nereis diversicolor</i> (Mueller)	164 ± 30,4	92 ± 23,5	11,5 ± 2,2	7,3 ± 1,6	22,0	66,6
<i>Balanus improvisus</i> Darwin	227 ± 47,2	198 ± 34,5	6,81 ± 0,7	10,2 ± 1,8	22,5	50,0
<i>Pontogammarus maeoticus</i> Sowinsky	+	6711 ± 60,4	+	28,4 ± 4,2	37,6	50,0
<i>Niphargoides</i> (<i>Stenogammarus</i>) <i>compressus</i> G. O. Sars	–	+				33,3
<i>Gmelina costata</i> Grimin (G. O. Sars)	–	+				33,3
<i>Pterocuma pectinata</i> (Sowinskyi)	–	+				33,3
<i>Stenocuma gracilis</i> (G. O. Sars)	–	+				33,3
<i>Paramysis</i> (<i>Mesomysis</i>) <i>lacustris</i> (Czerniavsky)	–	+				50,0
<i>Cyprides littoralis</i> (Brady)	–	+				50,0
<i>Rhithropanopeus harrissi</i> (Gould)	23,8 ± 4,4	35,6 ± 6,7	16,1 ± 3,1	12,3 ± 2,1	22,6	41,6
<i>Palaemon elegans</i> Rathke	–	+				50,0
<i>Cladophora sericea</i> (?) (Hunds)	+	x				
<i>Enteromopa interstitialis</i> (L.) Link.	+	x				
<i>Acrochaeticus</i> sp.	+	x				
<i>Polysiphonia</i> sp.	+	x				
<i>Ruppia</i> sp.	+	+	99,7 ± 1,8			

Примечание. «+» – количественно неучтенные виды; «-» – виды, которые не встречались; «x» – альгофлора нами не исследовалась.

В биоценозе абры встречаются организмы, относящиеся к различным трофическим группировкам, с

определенными отношениями между собой. Очень сложно установить в естественных условиях взаимо-

Таблица 3

Сопутствующие виды биоценоза *Pontogammarus maeoticus* на разрезе для мониторинга в Среднем Каспии в 2001 г.

Вид и группа	Весна–лето (0,1–1,0 м глубины)	Осень– зима (2–5 м глубины)
<i>Nereis diversicolor</i>		
<i>Balanus improvisus</i>	+	+
<i>Cyprideis litoralis</i>	+	+
<i>Paramysis</i> (<i>Paramysis</i>)	+	+
<i>baeri</i> Czerniavsky	+	+
<i>Paramysis</i> (<i>Mesomysis</i>)		
<i>lacustris</i>		+
<i>Pterocuma pectinata</i>	–	+
<i>Stenocuma tenuicauda</i> G. O. Sars	+	+
<i>Stenocuma gracilis</i>	–	+
<i>Pseudalibrotus platyceras</i> (Grimm) G. O. Sars	–	+
<i>Gmelina costata</i>	+	+
<i>Corophium nobile</i> G. O. Sars	–	+
<i>Palaemon elegans</i>	–	+
<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	–	+
<i>Cerastoderma lamarcki</i>	–	+
<i>Abra ovata</i>		

отношение видов в биоценозах, но можно приближенно охарактеризовать некоторые детали их. Так, доминирующий вид абра зарывается на небольшие глубины илистых грунтов и при помощи сифонов собирает детрит с поверхности дна. Субдоминантный вид церастодерма, приспособившись на самом поверхностном слое грунта, фильтрует детрит и мелкие планктонные организмы, взвешенные в воде. Третий представитель биоценоза – нереис, закапывается значительно глубже, чем оба моллюска, глотает ил, богатый органикой, и удовлетворяет свои пищевые потребности.

Таким образом, основные виды этого биоценоза не конкурируют между собой из-за пищи.

Следует отметить, что механизм затопления районов дагестанского побережья с возвышенными берегами, обрывистой отсыпью, идет по иному сценарию, чем при затоплении территории с пологими берегами. Здесь происходит постепенное разрушение береговых «стен» из битой ракушки и крупнозернистого песка, в результате чего фауна побережья, особенно характерный биоценоз зоны песчаных заплесков понтогаммаруса, зарывается мощными донными осадками, нарушая нормальный процесс воспроизводства. На таких береговых зонах в годы подъема уровня моря резко снизились количественные показатели понтогаммаруса, а другие виды этого ценоза несколько лет назад почти исчезли. Произошло расширение песчаного дна примерно до глубины 10 – 12 м, тогда как до поднятия уровня моря в этом районе с глубины 2 – 3 м начинались илистые или заиленные грунты и соответственно распределялась здесь донная фауна. Качественный состав бентоса побережья западной части Среднего Каспия не отличался богатством видов, на что указано в [8]; отмечалось полное отсутствие ракообразных в мелководьях от острова Чечень до р. Сулак и о минимальной их встречаемости (до десятых долей грамма) южнее – до г. Махачкалы. Авторы, видимо, не учитывали довольно богатый ценоз *P. maeoticus*, который в теплое время года встречается в зонах заплеска – самой верхней сублиторали открытого песчано-ракушечного мелководья, а с поздней осени при температуре 10 – 12 °С уходит на глубину до 3 – 5 м [9]. В ценозе понтогаммаруса в зависимости от температурных изменений среды происходят качественные перестройки. В весенне-летний период его ценоз ограничен на узком биотопе, где доминанту свойственны высокие количественные параметры со 100 % встречаемостью, массой до 150 – 180 г/м² при плотности до 60 тыс. экз./м², а сопутствующие формы или субдоминанты состоят из единичных, изредка попадающихся особей остракод *C. itoralis*, *B. improvisus*, обросших на пустых раковинах двустворчатых моллюсков; кумовых рачков *P. pectinata*, а также червей *N. diversicolor*. На такую же качественную бедность ценоза понтогаммаруса Азовского моря указано в [10]. В осенне-зимний период его жизни ценоз понтогаммаруса качественно обогащается, в него входят более десяти беспозвоночных, обитающих на глубине 3 – 5 м: моллюски – абра и церастодерма, несколько видов гаммарид и мизид и т.д. (табл. 3).

Наблюдения, проведенные в последние годы за

развитием этого ценоза на разрезе для мониторинга «7-Карамана», показывают, что начиная с 1995 г. ценоз понтогаммаруса с берега практически полностью исчез. Вместе с прекращением подъема уровня моря с разрушением береговой линии ценоз понтогаммаруса вновь восстанавливается (рис.2). Средняя биомасса

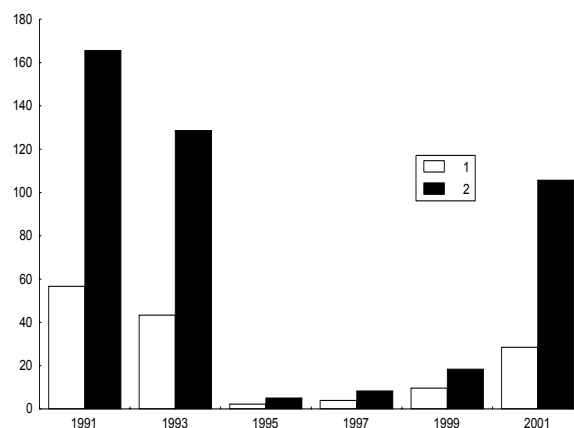


Рис. 2. Многолетняя динамика численности и биомассы *P. maeoticus* в западном побережье Среднего Каспия: 1 – численность N, тыс. экз./м²; 2 – биомасса M, г/м²

пontoгаммаруса в исследованном районе Каспия в июне 2001 г. равна 105 г/м² при плотности 28,5 тыс. экз./м². В популяции встречаются разноразмерные особи, в том числе молодь и копулирующие пары, что говорит о постоянном обновлении популяции и восстановлении ее после стабилизации уровня моря (табл. 4).

Таблица 4

Структура популяции *Pontogammarus maeoticus* в июне 2001 г.

Показатель, %	10 /VI	20 /VI	30 / VI
Количество самок в выборке	45	36	38
Из них: с эмбрионами	14,3	22,2	50,0
с молодью	22,3	36,1	21,0
отметавшие	63,4	41,7	29,0
копулирующие особи	26,6	41,6	50,0
Ювенильные особи	62,2	57,8	28,9
Из них размерами 2–4 мм	21,4	11,8	7,8

Таким образом, установлено, что механизм формирования литоральной зоны Каспия, разрушенной в результате изменения уровня моря, зависит от структуры и типа береговой линии; восстановление видового разнообразия устойчивых донных экосистем начинается лишь после стабилизации уровня моря и завершается на третий — четвертый год.

Литература

1. *Залибеков З.Г.* // Мелиорация и водное хозяйство. 1994. С.21 – 23.
2. *Нурмагомедов Г.Н., Амаева Ф.Ш.* // Достижения и современные проблемы развития науки в Дагестане. Махачкала, 1999. С. 207.
3. *Демин Д.З.* // I Всекасп. науч. рыбохоз. конф. ВНИРО. Т. 2. М., 1938. С. 33 – 42.
4. *Алигаджиев Г.А.* // Тр. ВНИРО. Т. 108. М., 1975. С. 65–80.
5. *Романова Н.Н.* // Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М., 1985. С. 120–167.
6. *Латыпов Ю.Я.* // Вестник РАН. 1997. Т. 67. С. 1082 – 1087.
7. *Алигаджиев Г.А.* Биологические ресурсы дагестанского рыбохозяйственного района Каспия. Махачкала, 1989.
8. *Романова Н.Н., Осадчих В.Ф.* // Рыбное хозяйство. 1986. № 2. С. 34 – 38.
9. *Гусейнов М.К.* // Экология. 1989. № 6. С. 72–76.
10. *Воробьев В.П.* Бентос Азовского моря. Симферополь, 1949.

*Прикаспийский институт биологических ресурсов
Дагестанского научного центра РАН, г. Махачкала*

28 августа 2003 г.