

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ НА АБОРИГЕННУЮ ФАУНУ КАСПИЙСКОГО МОРЯ В ПРИБРЕЖНЫХ ВОДАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

© 2016 Зарбалиева Т.С.^{2*}, Ахундов М.М.², Касимов А.М.¹,
Надиров С.Н.², Гусейнова Г.Г.²

¹ Министерство экологии и природных ресурсов Азербайджана,
Департамент по воспроизводству и охране водных биологических ресурсов

² Азербайджанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства,
ул. Демирчи-заде 16, Азербайджан, г. Баку
E-mail: * zarbaliyeva_t@yahoo.com

Поступила в редакцию 29.11.2013

Показаны результаты воздействия средиземноморских вселенцев на аборигенную фауну Каспийского моря. Представлены материалы об изменениях, происходящих в экосистемах пелагиали и дна моря, а также в ихтиофауне Среднего и Южного Каспия, как в количественном, так и в видовом отношении.

Ключевые слова: вселенцы, воздействие, зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, биологический контроль.

Введение

Экосистема Каспийского моря перманентно находится под воздействием антропогенных факторов, среди которых одним из основных является проникновение в него вселенцев атлантического происхождения, имеющих широкий экологический потенциал, легко адаптирующихся к условиям Каспия, стойко противостоящих воздействию факторов среды. Проникновение новых видов в Каспийское море имеет длительную историю, но с начала XX в. интенсивность вселения повысилась, что связано с расширением на южных водоёмах континента масштабов хозяйственной деятельности.

Материал и методика

Ежегодные морские экспедиции включают сбор биологического материала по зообентосу, зоопланктону, питанию рыб и наблюдения за изменениями в популяции гребневика *Mnemiopsis leidyi* A.Agassiz на 11 разрезах, 55 станциях и 5 изобатах: 10, 25, 50, 75 и 100 м вдоль западного

берега Среднего и Южного Каспия. Пробы зообентоса собирались дночерпателем системы Ван-Вин с площадью захвата 0.2 м². Содержимое дночерпателя промывали через сито из газа № 14. Беспозвоночных животных отделяли от грунта методом отмучивания [Романова, 1983]. Камеральная обработка материалов проводилась в лабораторных условиях традиционным количественно-весовым методом с вычислением биомассы и численности организмов зообентоса [Инструкция..., 1939]. Беспозвоночные из классов Bivalvia, Crustacea, Polychaeta определялись до вида [Атлас..., 1968]. Численность беспозвоночных выражена в экз/м², биомасса – г/м². Сбор проб зоопланктона осуществлялся замыкающей сетью Джели из капронового сита № 38, тотально облавливался весь слой воды от дна до поверхности. Обработка материала проводилась по общепринятой методике количественного учёта зоопланктона (счётный метод) с последующим пересчётом на биомассу

(мг/м³) [Инструкция..., 1977]. Сбор и изучение биологических параметров *Mnemiopsis leidyi* проводились по методике Kideys А.Е., Shiganova Т.А. [2001]. Сбор и обработка пищеварительных трактов кильки проводились количественно-весовым методом с вычислением общих и частных индексов наполнения кишечника, а также процентного соотношения отдельных видов пищи [Методическое пособие..., 1974]. В общей сложности за 10 лет собрано и обработано около 500 проб по каждому разделу: зоопланктону, зообентосу, питанию рыб, промерено свыше 100 тыс. экз. гребневика *M. leidyi*.

Обзор материала

Случайное заселение Каспийского моря моллюском *Mytilaster lineatus* (Gmel.) произошло в 1919 г. в результате перевозки катеров из Чёрного моря. Изучение поведения этого моллюска в Каспии [Броцкая, Неценгевич, 1941] показало, что расселение его началось из Бакинской бухты, затем, следуя по круговому течению, он заселил прибрежные части Южного Каспия. Мелководья Среднего Каспия были заселены из портов Красноводск – восточная часть и Махачкала – западная часть, к 1932 г. заселение охватило всю акваторию моря. Первые 17 лет расселение шло медленно, а затем значение *M. lineatus* в бентосе поднялось с 11 до 42% (1934 г.). По материалам 1932 г., основной ареал его располагался у западного побережья Южного Каспия от Апшерона до Ленкорани, где его биомасса доходила до 1000 г/м². В районе максимального развития вида – в Южном Каспии его доля в общей биомассе бентоса к 1938 г. возросла до 90%, составив по морю в целом биомассу около 10 млн т против 24 млн т всего бентоса. Таким образом, этот вид занял руководящую роль в новом водоёме, чему способствовал широкий размах его экологической амплитуды. Его вселение отрицательно повлияло на биологическое

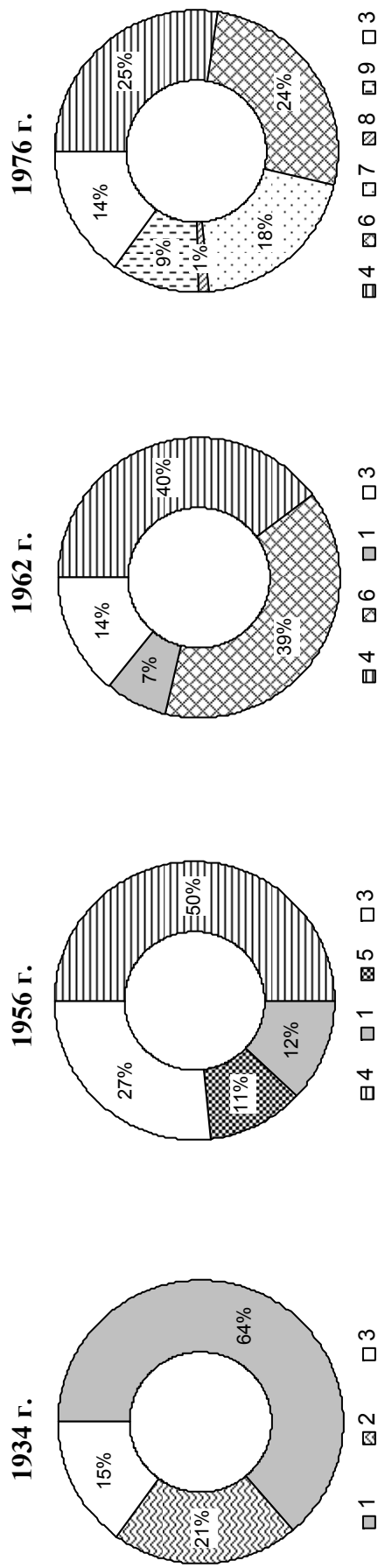
разнообразие и состояние аборигенной донной фауны: два вида эндемичных моллюсков – *Dreissena elata* (Andr.) и *Dreissena caspia* Eichw. были полностью вытеснены из своих ареалов в Среднем и Южном Каспии, а к настоящему времени полностью вымерли [Логвиненко, Старобогатов, 1968]. Под воздействием митилястера сократились численность и ареалы 13 видов кардиид Среднего и Южного Каспия, наблюдались и другие изменения (рис. 1). По мнению А.А. Шорыгина и А.Ф. Карпевич [1948], вселение *M. lineatus* имело отрицательное значение с точки зрения питания рыб в Каспийском море. В материалах 1960–1970-х гг. [Зарбалиева, 1975] этот моллюск имел невысокое значение в питании рыб: в пищевых трактах осетровых – самых ценных промысловых объектов Каспийского моря – он встречался редко и в незначительных количествах, выполняя роль вынужденной пищи.

Изучение питания рыб в 1930-х гг. показало, что между консументами бентоса существует пищевая конкуренция из-за потребления червей и кормовых моллюсков в связи с тем, что иловые грунты моря слабо заселены. Всё это укрепило мнение специалистов [Зенкевич, Бирштейн, 1934] о необходимости обогащения кормовой базы рыб путём преднамеренной интродукции бентосных организмов – обитателей илистых грунтов: полихеты *Nereis diversicolor* O.F.Muller и моллюска *Abra ovata* (Phil).

Интенсивное воздействие на режим Каспийского моря антропогенных факторов: вселение акклиматизантов и аутоакклиматизантов приводит к необходимости регулярного наблюдения за биологией населяющих его форм.

Так, бентосная съёмка 1956 г. [Романова, 1960] выявила значительные изменения в качественном составе донной фауны после вселения акклиматизантов. Среди моллюсков доминантом на западе Среднего Каспия вместо дрейссены – 63%, стал

А



Б

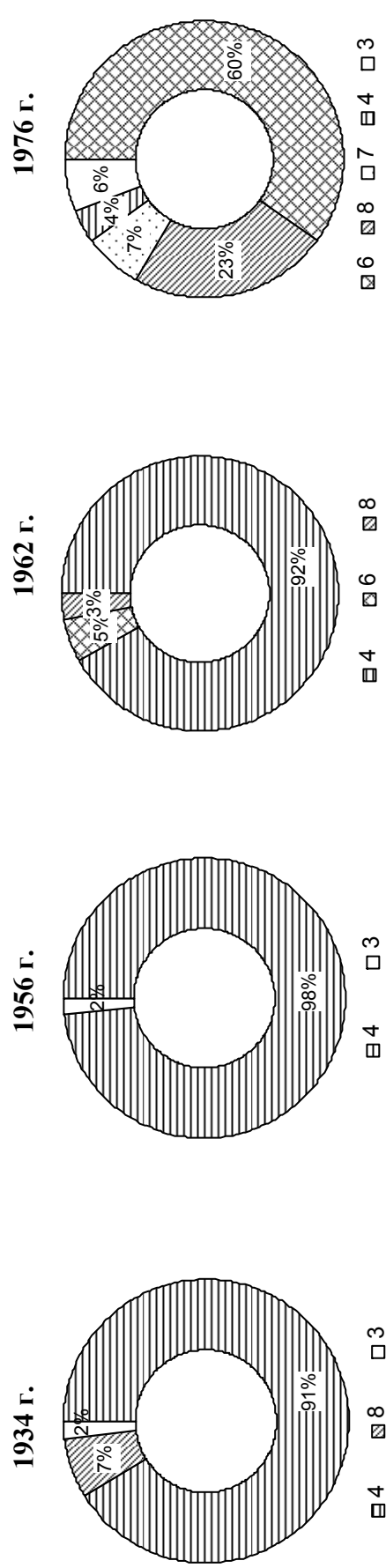


Рис. 1. Многолетняя динамика видового состава зообентоса под воздействием *Mytilaster lineatus*: А – Средний Каспий, Б – Южный Каспий; 1 – Dreissena; 2 – Hydranthis; 3 – Crustacea, Vermes; 4 – Mytilaster; 5 – Cardium; 6 – Abra; 7 – Balanus; 8 – Cerastoderma; 9 – Didacna.

отсутствовавший в сборах 1933–1934 гг. митилястер – 48.8%, субдоминантом – *Cerastoderma lamarcki* (Reeve) – 12.6% от общей биомассы бентоса. В бентосе Южного Каспия значение *M. lineatus* достигло 96.4%. Преднамеренно интродуцированная в Каспийском море в 1939–1941 гг. полихета *нереис* получила значительное развитие в средней и южной частях моря с биомассой 3.5–5.0 г/м², ареал её занял всё побережье до глубины 100 м и охватил разнообразные типы грунтов вплоть до каменистых. Развитие *нереис* в значительной степени повысило продуктивность этих районов моря. Дважды вселённый моллюск абра съёмкой 1956 г. обнаружен не был [Романова, 1960]. У западного берега Среднего Каспия впервые был отмечен усонгий рачок – обрастатель – *Balanus improvisus* Darwin в количестве 1.55 г/м².

В Каспийском море количественное распределение общей биомассы зообентоса по дну моря определяется главным образом распределением двустворчатых моллюсков, в первую очередь *M. lineatus* [Карпинский, 2002]. По данным Н.Н. Романовой [1985], в границах своего распространения этот вид уже в 1960-х гг. значительно уменьшился количественно, тем не менее, во всех районах моря моллюски доминировали: в Среднем Каспии – автохтоны родов *Dreissena*, *Monodacna* и *Didacna*, в Южном – средиземноморские вселенцы – *M. lineatus*, *C. lamarcki* и *A. ovata*. Из ракообразных в Среднем Каспии наряду с гаммаридами и корофиидами обилия достигал *B. improvisus*, в Южном Каспии высокую биомассу имел краб – *Rhithropanopeus harrisi* (Gould).

В бентосе есть группа беспозвоночных животных – это двустворчатые моллюски, а из ракообразных балянус и краб, которые, являясь донными организмами, в жизненном цикле проходят пелагическую стадию развития – личинку. В прошлые годы эти

организмы играли большую роль в формировании общей биомассы бентоса у западного берега Среднего и Южного Каспия.

Бентосные исследования 1962 г. [Романова, Осадчих, 1965] показали, что на илистых грунтах западного побережья Среднего Каспия руководящего значения достигла абра – 103.1 г/м² совместно с митилястером – 103.5 г/м² от общей биомассы в 264 г/м², значение местных форм моллюсков невысокое. В целом по морю абра заняла второе место после митилястера в результате расселения по ранее слабо заселённым грунтам, а биомасса митилястера достигла наивысших показателей с 1930-х гг. К 1962 г. благодаря развитию вселенцев – абры и *нереиса* – кормовая ценность зообентоса Каспийского моря ещё более возросла.

Съёмки 1958–1960 гг. [Эпштейн, 1964] и 1966 г. [Ткачёв, 1972] на западном побережье Южного Каспия отразили этапы вселения новых представителей пришельцев. Церастодерма была отмечена как наиболее распространённая форма, образующая большие поселения с колебаниями биомассы по глубинам от 15.1 до 37.8 г/м², на отдельных станциях достигая 182 г/м². Митилястер – второй широко распространённый вид из состава донной фауны прикуринского района моря с биомассами превосходящими таковые церастодермы – 134.0 г/м². Его распространение чаще всего совпадало с поселениями церастодермы. Впервые в 1958 г. в прикуринском районе моря была обнаружена абра в незначительных количествах. Абра, поселившись на илистых грунтах, стала вытеснять многочисленную здесь церастодерму, конкурируя с ней из-за пищи. Здесь же впервые в 1960 г. был отмечен краб – *R. harrisi*. В дальнейшем краб широко расселился, занимая обширные площади ракушечников с примесью ила и песка, илистых и илисто-песчаных грунтов. Участок моря, примыкающий

к Ленкоранскому побережью, был районом наибольших концентраций краба, плотность поселений краба здесь достигала 240 экз/м², биомасса 80 г/м². Б.М. Эпштейн [1971], изучая питание крабов, обнаружила у них в желудках nereis, моллюсков, бокоплавов, кумацей. Наиболее часто встречались nereis, на втором месте – митилястер. Это свидетельствует о том, что, будучи хищником, краб может быть конкурентом в питании бентосоядным рыбам. В то же время крабом активно питался осётр [Тарвердиева, 1965], кутум [Рзаев, Зарбалиева, 1970; Зарбалиева, 1987], малочисленный вид каспийских осетровых – шип [Зарбалиева, 1980]. В юго-западной части Каспия из вселенцев в значительных количествах – 4.4 г/м² был обнаружен баянус, поселения его отмечены на живых и мёртвых раковинах митилястера и церастодермы. Существенную роль в донной фауне прикуринского района моря играл nereis – 6.6 г/м², расселился он здесь на всех типах грунтов, но наибольшая плотность наблюдалась на илах и илисто-песчаных грунтах. Nereis, обладая большой плодовитостью, интенсивным весовым приростом и крупными размерами, снижал в бентосе роль Ampharetidae и Oligochaeta. Кроме того, имеются указания Е.А. Яблонской [1952] на то, что уменьшение количества мелких червей может быть связано с выеданием их nereisом, который является всеядным животным.

Если рассматривать вселенцев в качестве биологических загрязнителей Каспийского моря, то можно заметить, что это опасное самовоспроизводящееся явление в условиях замкнутого водоёма, которое приводит к изменениям в соотношении отдельных видов как в донной, так и в пелагической экосистемах моря, к нарушениям биологического разнообразия и может привести к потере пищевых ресурсов моря.

В результате гидробиологических работ, проводимых сотрудниками АзерНИРХ летом 1981 г., на восточном

шельфе Южного Каспия была обнаружена пелагическая копепода *Acartia clausi* Giesbrecht [Курашова, Абдуллаева, 1984], один из массовых видов зоопланктона Чёрного моря. В прошлом основную массу зоопланктона Каспийского моря из копепод составляли *Eurytemora (grimmi+minor)* Sars, *Limnocalanus grimaldii* (Guerne), *Calanipeda aquae dulcis* Kritsch. Этим формам свойственны сезонные изменения количественного состава [Куделина, 1959]. В отличие от местных каспийских видов акартия – форма круглогодичная, размножение её происходит на протяжении всего года. По этой причине она смогла вытеснить эндемичные виды копепод и, широко расселившись по акватории Среднего и Южного Каспия, занять лидирующее положение в общей биомассе зоопланктона. В результате наблюдалась тенденция увеличения биомассы зоопланктона этих районов моря, наиболее кормные участки располагались вдоль западного побережья. Основную биомассу зоопланктона представляла акартия – в Среднем Каспии более 80%, в Южном – более 90% [Тиненкова, Баранова, 1992].

Бентосные съёмки 1979–1980 гг. [Касимов, 1981; Абдуллаева, Касимов, Тимохина, 1983] показали преобладание на шельфе Южного Каспия из моллюсков церастодермы – 57.1%, значительное развитие получили баянус 19.7% и nereis – 18.5%. В Среднем Каспии доминирующая роль также принадлежала моллюскам: дрейссена составляла 58.73% общей биомассы, значение баянуса было выше его значений в Южном Каспии – 33.56%. Различия в количественном и качественном распределении донных беспозвоночных по западному шельфу моря М.Г. Карпинский [2002] относит за счёт естественных флюктуаций, которые отражают процессы, происходящие в водоёме.

Исследованиями 1999 г. были отмечены резкие изменения в состоянии кормовой базы килек, общая биомасса

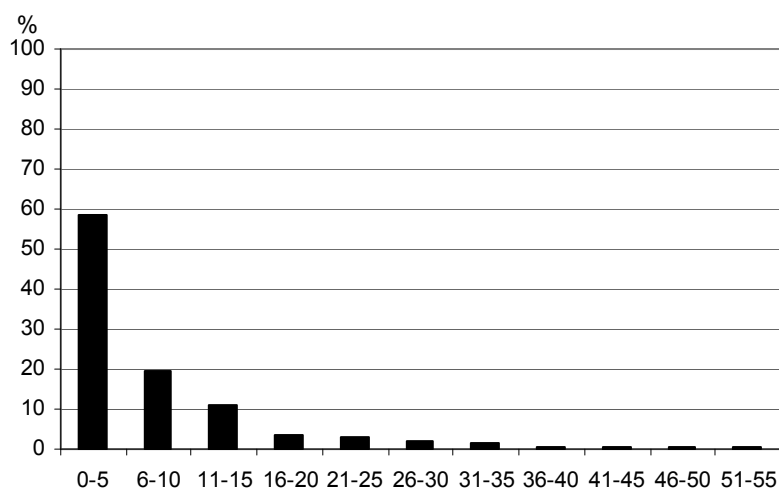


Рис. 2. Процентное соотношение размерных групп (мм) *Mnemiopsis leidyi* у западного берега Среднего и Южного Каспия.

зоопланктона в Среднем Каспии снизилась с 82.8 до 18.5 мг/м³, в Южном Каспии – в 4.5 раза, составив 23.8 мг/м³, уменьшение коснулось всех групп организмов, кроме *A. clausi*. Положение ценного каспийского вида – эвритеморы в Среднем Каспии оказалось катастрофическим – 1.7 мг/м³ против 38.2 мг/м³ в прошлые годы [Полянинова, Ардабьева и др., 2000], отмечено было также снижение биоразнообразия в зоопланктоне.

Летом этого же года у восточного шельфа Южного Каспия был обнаружен новый вселенец – гребневик *Mnemiopsis leidyi* A. Agassiz [Zaitsev, Ozturk, 2001], который к августу 2000 г. распространился по всей акватории, максимальная численность гребневика отмечалась в южной части моря [Курашова и др., 2002]. Исследования распределения вселенца – мнемиипсиса на мелководьях Азербайджанского сектора Каспийского моря, состояния зоопланктона, зообентоса, а также питания килек были начаты сотрудниками Азербайджанского сектора Каспийской Экологической Программы в 2001 г. [Kideys et al., 2001]. С 2002 г. эти исследования вошли в тематический план института и приняли мониторинговый характер. Эти работы позволяют отслеживать и оценивать изменения, происходящие как в популяциях местных видов, так и в

среде вселенцев. Многолетний анализ размерного состава мнемиипсиса показал, что специфической особенностью размерного состава этой популяции в прибрежных водах Каспийского моря, особенно Южного Каспия, является преобладание мелких ктенофор длиной менее 10 мм, причём мелкие ктенофоры составляют свыше 80% от общей численности [Зарбалиева, Ахундов, Гаджиев, 2010] (рис. 2). В связи с этим рассматривать изменения, происходящие в популяции мнемиипсиса из Каспийского моря, правильнее будет по численности, а не по биомассе.

Первая же съёмка летом 2001 г. показала значительные концентрации мнемиипсиса у берегов Азербайджана: в Среднем Каспии средняя численность его равнялась 448 экз./м³, в Южном Каспии – 2399 экз./м³. В Среднем Каспии самая высокая численность вида наблюдалась на траверзе м. Гилязи, достигая 1153 экз./м³. В Южном Каспии наибольшее количество гребневика отмечалось на разрезе Банка Макарова – 1221 экз./м³. Многолетние материалы по распределению этого вида по глубинным зонам моря (таблица) показали, что большая часть популяции населяет прибрежные мелководья до глубины 50 м, с нарастанием глубин численность уменьшается, что связано с влиянием температурного фактора.

Таблица. Распределение численности *Mnemiopsis leidy* (%) по глубинам западной части Среднего и Южного Каспия

Район	Год	Глубина, м				
		10	25	50	75	100
Средний Каспий	2005	60.1	15.8	8.3	6.2	9.7
	2006	42.6	16.2	22.9	10.0	8.4
	2007	32.2	25.6	21.9	11.2	9.1
	2008	36.1	38.3	14.7	9.2	1.7
	2009	25.2	23.5	22.2	16.5	12.5
	2010	21.1	33.2	17.4	14.8	13.5
	2011	49.1	19.6	12.3	10.2	8.8
Южный Каспий	2005	39.3	23.6	11.7	13.3	12.1
	2006	42.1	26.4	9.9	11.3	10.4
	2007	48.3	25.8	12.5	7.0	6.4
	2008	26.3	28.1	21.1	15.6	8.2
	2009	17.0	29.5	21.0	16.3	16.2
	2010	50.8	21.5	10.5	8.9	8.3
	2011	48.7	25.8	12.4	6.6	6.5

В период этой экспедиции в зоопланктоне мелководий Среднего и Южного Каспия был обнаружен единственный вид копепод – *A. clausi* и её науплии, только на одной станции кроме акартии встречена копепода *Heteroscope caspia* G.O. Sars в единственном экземпляре. Из донных беспозвоночных были встречены немногочисленные личинки и циприсы *B. improvisus*, в то время как в 1990 г. в этих зонах моря было отмечено 12 видов планктеров [Джалилов, 1999]. Общая средняя биомасса зоопланктона в Среднем Каспии с 103.5 мг/м³ (1990 г.) сократилась в 5.5 раз, составив 18.8 мг/м³, в Южном Каспии падение биомассы оказалось ещё более значительным, более чем в 10 раз, составив 8.32 мг/м³ против 131.91 мг/м³ в 1987 г.

Исследования зообентоса 2001 г. показали широкие колебания биомассы по разрезам и глубинам Среднего Каспия – от 0.8 до 124.96 г/м² при средней величине 38.63 г/м². По сравнению с августом 1991 г. [Фондеркина, 1992], биомасса бентоса по разрезам Среднего Каспия понизилась следующим образом: Дивичи – в 3 раза, Гилязи – в 2.5 раза, Жилой – около 4 раз. Понижение

биомасс произошло за счёт моллюсков, в основном, *Mytilaster* и, отчасти, *Abra*. В Южном Каспии средняя биомасса бентоса мелководий составляла 29.09 г/м², колеблясь от 4.2 до 63.6 г/м². По сравнению с предыдущими годами произошло снижение общей средней биомассы бентоса в 3.5 раза: с 101.79 [Забержинская, 1986] до 29.09 г/м² за счёт снижения биомассы *M. lineatus*. Снижение биомасс зоопланктона и бентоса, как в Среднем, так и в Южном Каспии за счёт моллюсков и их науплисов явилось прямым следствием воздействия *Mnemiopsis leidy* на биоту Каспийского моря.

Исследование питания анчоусовидной кильки – *Clupeonella engrauliformis* (Borodin) показали, что летом 2001 г. 54.5% пищеварительных трактов были пустыми, 36.4% – содержали единичные циприсы баянусов и только 9% имели среднее наполнение кишечника. В питании крупных особей мнемииопсиса размером 20–40 мм ведущая роль принадлежала акартии и её науплиям – 78.5%, оставшиеся 21.4% составляли науплиусы баянуса. В питании молоди размером 6–10 мм соотношение потребляемых организмов было идентичным – акартия составляла

71.4%, циприсы баянуса – 28.7% [Kideys et al., 2001]. После вселения мнемииопсиса пищевые отношения между тремя видами килек обострились на основе потребления одних и тех же компонентов пищи.

Исследования последних 10 лет показали, что развитие *Mnemiopsis leidy* на западном побережье Среднего и Южного Каспия в пределах Азербайджанского сектора не совпадает с прогнозными данными. Материалы ежегодного гидробиологического мониторинга выявили значительные колебания и возрастание численности вида по годам (рис. 3). [Zarbaliyeva, Akhundov, Najiyev, 2012].

Как следствие сократилось видовое разнообразие, уменьшилась биомасса зоопланктона, зообентоса, нарушилась трофическая структура моря. Как видно из рис. 4, воздействие увеличения численности мнемииопсиса на сокращение биомассы зообентоса особенно чётко прослеживается после 2007 г.

Анализ проб зоопланктона 2004 г. показал, что в Азербайджанском секторе Каспия его состав был качественно и количественно скуден и состоял в основном из акартии и личинок *B. improvisus*, в силу чего спектр питания анчоусовидной *C. engrauliformis* и обыкновенной *Clupeonella cultriventris* (Nordmann) килек был крайне узким и сходным, а индекс накормленности – ниже индексов прошлых лет [Зарбалиева и др., 2006]. Другие компоненты зоопланктона из Copepoda, Cladocera и науплий донных беспозвоночных встречались спорадически и единичными экземплярами. В Южном Каспии биомасса зоопланктона в 2007–2009 гг. колебалась от 16.3 до 33.8 мг/м³, в Среднем – от 29.75 до 38.4 мг/м³, доля акартии при этом в общей биомассе зоопланктона в среднем составляла 91.6% в Южном и 68.8% в Среднем Каспии.

Съёмками 2000-х гг. отмечены следующие изменения в бентофауне

западного шельфа Южного Каспия по сравнению со съёмкой 1987 г. [Карпинский, 2002]: отсутствие биоценозов моллюсков – *Dreissena rostriformis*, *A. ovata*, сокращение в общей биомассе биоценоза митилястера доли руководящего вида, процесс восстановления биоценоза церастодермы [Zarbaliyeva, Akhundov, Najiyev, 2011]. Впервые отмечено преобладание в биоценозах детритофагов, питающихся с поверхности грунта, в прошлом в бентосе доминировали сестонофаги, представленные в основном двустворчатыми моллюсками, которые отфильтровывают взвесь из воды.

На донную фауну, её количественное и качественное распределение могут воздействовать различные факторы: придонная температура, солёность, степень насыщения воды кислородом, состав осадков, потребление её консументами – бентоядными рыбами и т. д. Основным фактором, воздействующим на донные биоценозы западного побережья Среднего и Южного Каспия с 2000 г., является истребление пелагических личинок моллюсков и ракообразных атлантическим вселенцем *Mnemiopsis*, рост популяции которого ещё не стабилизировался.

На рис. 5 отображены изменения в биомассе бентосных организмов, происшедшие под воздействием мнемииопсиса на протяжении 10 лет, из чего следует, что больше всех пострадали ценные кормовые организмы – краб и абра, имеющие высокую калорийность: 2.91 и 1.60 ккал/г соответственно [Махмудов, 1966], охотно потребляющиеся рыбами и в прошлом участвовавшие в формировании промысловых запасов осетровых и карповых пород рыб. Затем следуют дрейссена и дидакна, которые в питании рыб имели второстепенное значение, обладая низкой калорийностью – ниже 1 ккал/г, но в экосистеме Каспийского моря представляют узких эндемиков, ценных с точки зрения сохранения биоразнообразия фауны моря.

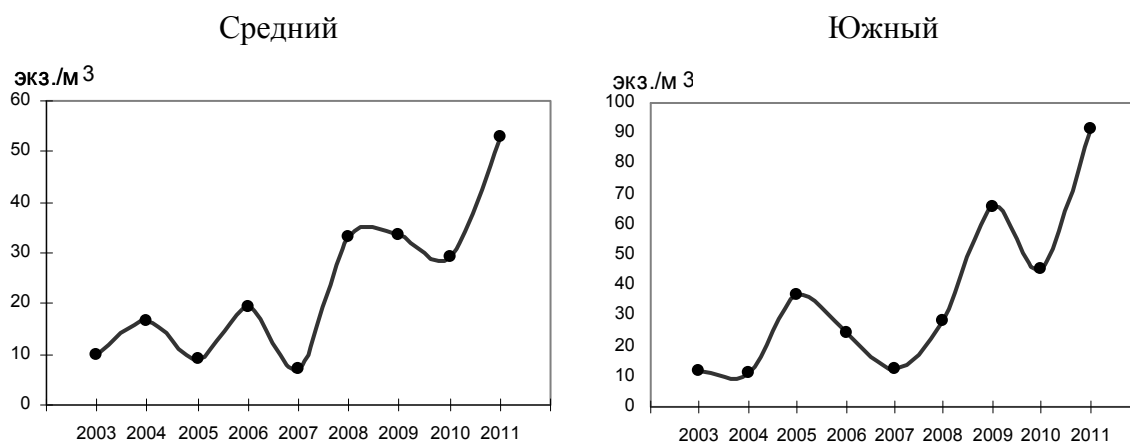
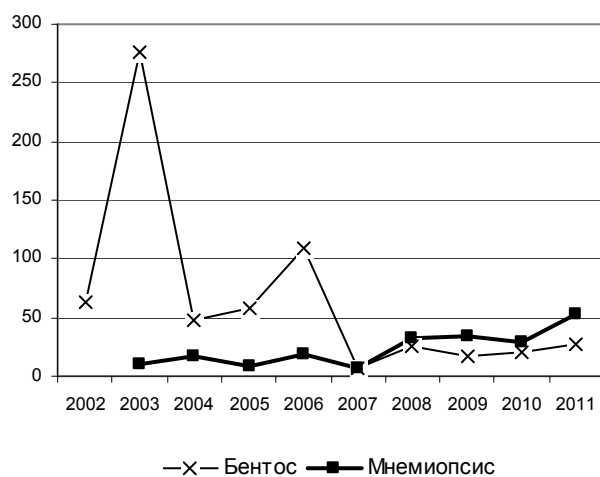
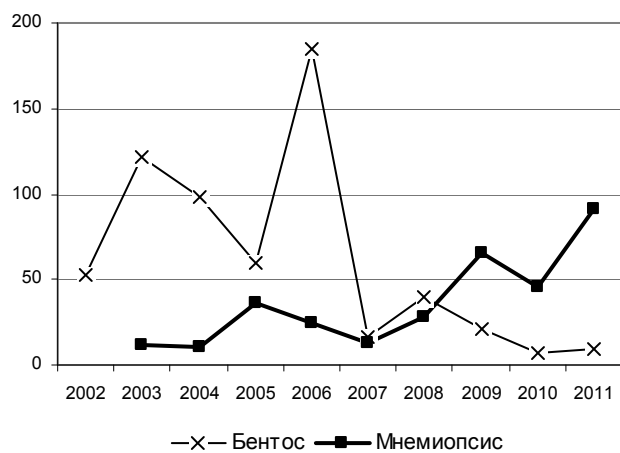


Рис. 3. Колебание численности (экз./м³) *Mnemiopsis leidyi* в Среднем и Южном Каспии по годам.



Южный Каспий



Средний Каспий

Рис. 4. Многолетние изменения биомассы зообентоса под воздействием динамики численности мнемиопсиса (бентос – г/м², мнемиопсис – экз./м³).

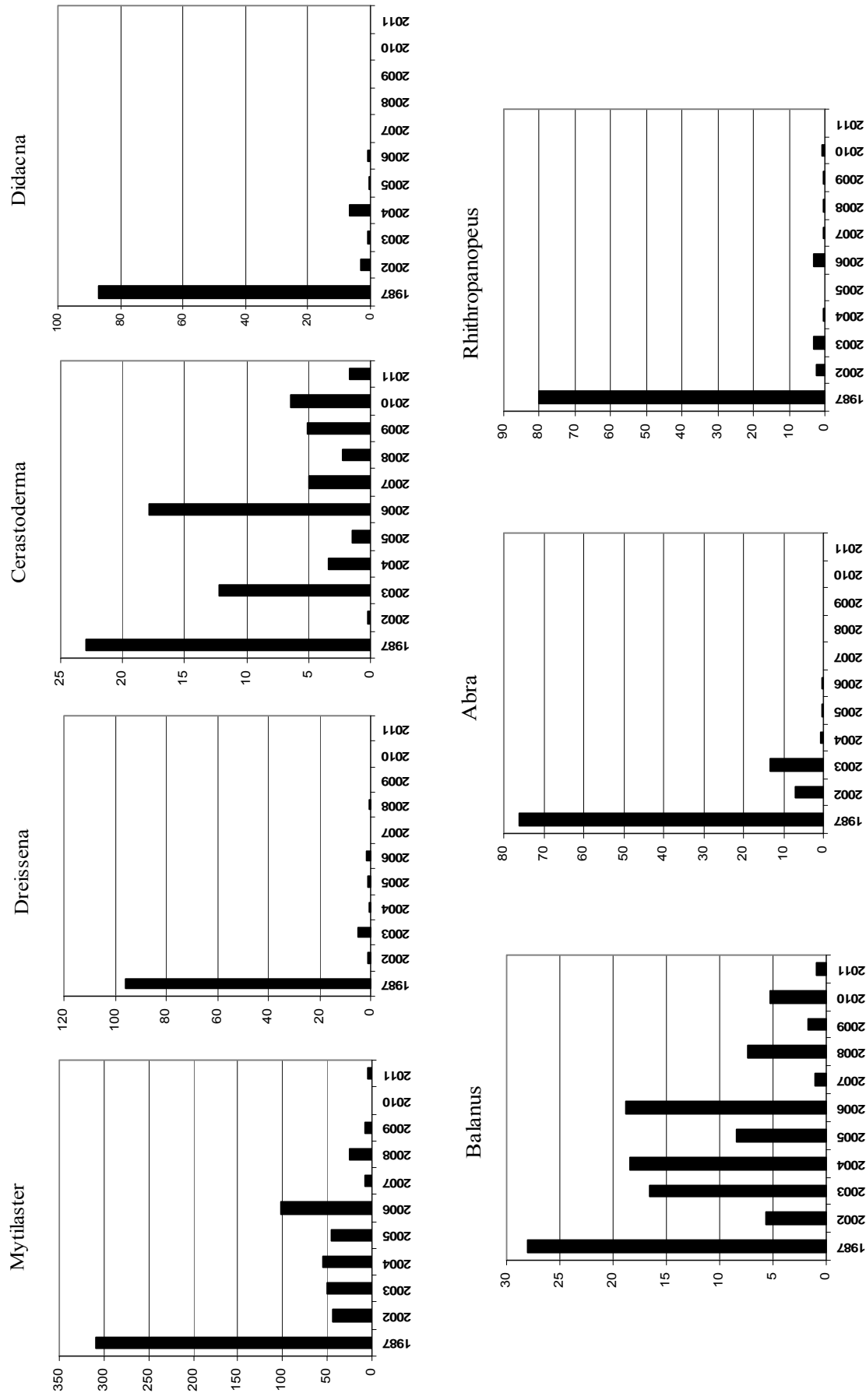


Рис. 5. Динамика биомассы донных организмов, имеющих пелагические личинки, в Южном Каспии (1987 г. – Карпинский И.Г., 2002–2011 – данные АзербНИИХ).

Развитие гребневика сопровождается воздействием не только на биоту моря, но также и на абиотические процессы: например, ускоряется круговорот биогенных веществ в водоёме. После вселения мнемипсиса в эвфотическом слое Среднего и Южного Каспия значительно снизилось содержание минеральных форм азота и фосфора: в 3–10 раз. На фоне пониженных концентраций биогенных элементов в фитопланктоне возросла роль мелкоклеточных водорослей и снизилось значение крупноклеточной *Rhizosolenia calcar-avis* в Среднем Каспии в 13.5 раз, в Южном Каспии – в 18.6 раз, доминанты планктонного сообщества в течение многих десятилетий в Каспийском море. С другой стороны в результате вселения гребневика существенно возросло видовое разнообразие фитопланктона в Среднем и, особенно в Южном Каспии [Ардабьева и др., 2005], связанное с отсутствием потребителей.

Массовое развитие мнемипсиса привело к экологическим изменениям и в донной среде. В результате отмирания больших количеств гребневика отмечается заиливание донной поверхности на больших пространствах моря [Камакин и др., 2006], что приводит к смене видового состава бентофауны, биоценоз организмов-фильтраторов (моллюски и усоногие раки) сменяется биоценозом червей и ракообразных [Zarbaliyeva, Akhundov, Najiyev 2011]. Имеются данные об изменении оптической плотности воды в море из-за массового развития мнемипсиса, не исключается, что ослабление реакции килек на свет связано с изменением оптики моря [Карпюк и др., 2006].

В ихтиофауне Прикуринского района моря в конце XX в. также были обнаружены вселенцы, ранее неизвестные в пределах найденного ареала.

Карась – *Carassius carassius* (Linnaeus) был завезён в рыбоводные хозяйства Азербайджана вместе с

посадочным материалом карповых пород рыб в начале 1980-х гг., а затем попал в р. Кура, где до тех пор отсутствовал [Казанчеев, 1981]. Являясь оседлой рыбой, он за короткий промежуток времени освоил ареал нижнего течения р. Кура и вошёл в промысел, в начале 2000-х гг. уловы карася колебались от 11.3 до 20.15 т. Однако в последние годы уловы упали до 4.3–5.4 т, что может быть связано с воздействием другого вселенца – трёхиглой колюшки.

Трёхиглая колюшка – *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus впервые была обнаружена в Дивичинском лимане в 1982 г. (западный берег Среднего Каспия) [Кулиев, 2003]. Будучи хищником, она может истреблять большое количество молоди промысловых видов рыб, нанося значительный урон нерестово-выростным хозяйствам и местной ихтиофауне. В декабре 2006 г. трёхиглая колюшка была обловлена волокушей в нижнем течении р. Кура в количестве 78 экз.: 43 экземпляра были вскрыты для определения пола, из них 53.5% были самцами, остальные – самки. Гонады самок находились в четвёртой стадии зрелости, количество икринок – от 528 до 1133 штук, заражённость полостными паразитами – круглыми червями – 100%. Пустые пищеварительные тракты имели 80% рыб. В других была переваренная рыбная пища. Трёхиглая колюшка быстро размножающаяся рыба, так в 1986 г. в Красноводском заливе был найден её единственный экземпляр, на следующий год её количество в улове составило около 500 экз. [Бердыев, 1987]. Анализ видового состава уловов волокуши в р. Кура в 2007 г. показал, что в уловах доминировала трёхиглая колюшка, составившая 37.9%.

Известно, что трёхиглая колюшка имеет локальные популяции, обнаруживающие значительную изменчивость [Потапова, 1972]. По одному из меристических признаков –

числу боковых пластинок на теле колюшки, выловленные рыбы, имевшие от 18 до 25 пластинок, относились к форме *semiararmatus*, у которой количество боковых пластинок колеблется от 9 до 27. Вселение трёхиглой колюшки в акваторию нижней Куры следует рассматривать как отрицательное явление, так как, питаясь икрой и личинками промысловых рыб [Никольский, 1971], она заметно воздействует на эффективность их нереста.

Таким образом, к существующим отрицательным факторам влияния на численность промысловых рыб р. Кура добавился ещё один, наносящий вред местной фауне, отрицательно воздействуя как на экосистему Куры, так и на рыбохозяйственную деятельность в Прикуринском районе Каспийского моря.

Выводы

Анализ многолетних материалов по динамике биологических параметров донных и пелагических сообществ Каспийского моря показывает, что при любых климатических и особенно антропогенных воздействиях в этих сообществах возникает тенденция постепенного вытеснения автохтонной фауны средиземноморскими вселенцами, поэтому необходимы меры по предотвращению попадания извне новых видов беспозвоночных с балластными водами, в обрастаниях судов и т. д.

Помня, что разнообразие жизненных форм должно считаться национальным и интернациональным сокровищем [Одум, 1975], необходимо предпринять природоохранные мероприятия для сохранения биоразнообразия местной каспийской фауны, которая создавалась в процессе многовековой эволюции.

Мониторинг фауны беспозвоночных в азербайджанском секторе Каспия, контроль за инвазивными видами проводится Азербайджанским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства в рамках Тегеранской

конвенции по защите морской среды Каспийского моря с целью выявления и принятия своевременных мер по защите, сохранению, восстановлению, а также устойчивому и рациональному использованию биологических ресурсов Каспийского моря.

Стабилизации в популяциях вселенцев не отмечено, о чём свидетельствуют незатухающие колебания биологических параметров.

Литература

Абдуллаева Н.М., Касимов А.М., Тимохина Н.В. Гидрохимическая и гидробиологическая характеристики западной части Южного Каспия // В сб.: Гидробиологические и ихтиологические исследования в Азербайджане / Под ред. Ф.Г. Касимова. Баку: Элм, 1983. С. 8–9.

Ардабьева А.Г., Татаринцева Е.А., Терлецкая О.В., Морозюк В.В. Фитопланктон Каспийского моря в 2004 г. // В сб.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2004 г. / Под ред. М.И. Карпока. Астрахань: КаспНИРХ, 2005. С. 100–120.

Атлас беспозвоночных Каспийского моря / Под ред. Я.А. Бирштейна, Л.Г. Виноградова, Н.Н. Кондакова, М.С. Кун, Т.В. Астаховой, Н.Н. Романовой. М.: Пищевая пром-сть, 1968. 415 с.

Бердыев Б.Р. Интересная находка // Рыбное хозяйство. 1987. № 12. С. 54.

Броцкая В.А., Неценгевич М.Р. Распространение *Mytilaster lineatus* в Каспийском море // Зоол. журнал. 1941. Т. 20, вып.1. С. 79–99.

Джалилов А.Г. Веслоногие ракообразные Южного Каспия: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1999. 21 с. (на азерб. языке).

Забержинская Э.Б. Кормовая база рыб Южного Каспия // В сб.: Формирование запасов осетровых в условиях комплексного использования водных ресурсов. Краткие тезисы научн. докл. / Под ред. В.С. Гарицкого. Астрахань: ЦНИОРХ, 1986. С. 90–91.

- Зарбалиева Т.С. Закономерности питания молоди осетровых в Каспийском море: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Баку, 1975. С. 30.
- Зарбалиева Т.С. Значение акклиматизантов в питании осетровых Каспийского моря // В сб.: Итоги и перспективы акклиматизации рыб и б/п в водоёмах СССР. Тезисы докл. Всесоюз. конференции. М., 1980. С. 83–86.
- Зарбалиева Т.С. Материалы по питанию кутума у западного побережья Южного Каспия // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27, вып. 2. С. 347–350.
- Зарбалиева Т.С., Ахундов М.М., Гаджиев Р.В. Биология вселенца *Mnemiopsis leidyi* в экосистеме западного шельфа Среднего и Южного Каспия / Тр. Азербайджанского Национального комитета «Человек и биосфера» (МаВ, ЮНЕСКО). Экологическая цивилизация, устойчивое развитие, окружающая среда. Баку, 2010. Т. 6, С. 90–101.
- Зарбалиева Т.С., Гаджиев Р.В., Ахундов М.М., Гасанов Н.Г., Мурадова И.Т. Характеристика питания килек на акватории западного побережья Среднего и Южного Каспия в новых экологических условиях // В сб.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Под ред. М.И. Карпюка. Астрахань: КаспНИРХ, 2006. С. 157–164.
- Зенкевич Л.А., Бирштейн Я.А. О возможных мероприятиях по повышению продуктивных свойств Каспия и Арала. // Рыбное хозяйство СССР. 1934. № 3. С. 38–40.
- Инструкция для сбора и первичной обработки бентоса. М.; Л.: Пищепромиздат, 1939. 27 с.
- Инструкция по сбору и обработке проб планктона. М.: ВНИРО, 1977. 72 с.
- Казанчеев Е.Н. Рыбы Каспийского моря. М.: Лёгкая и пищевая пром-сть, 1981, 167 с.
- Камакин А.М., Досаев Ф.Г., Ушивцев В.Б., Чиженкова О.А. Подводные исследования на Каспии, их развитие и перспективы // Современное состояние и пути совершенствования научных исследований в Каспийском бассейне / Под ред. М.И. Карпюка. Астрахань: КаспНИРХ, 2006. С. 119–128.
- Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия. М.: ВНИРО, 2002. 283 с.
- Карпюк М.И., Катунин Д.Н., Абдусаматов А.С., Сокольский А.Ф., Камакин А.М., Воробьёв А.А., Усаева Ю.К., Абдулмеджидов А.А., Хайбулаев Г.А., Проскурина В.В., Лисицкая И.А., Шелкунов И.С., Артёмова А.В., Сорокина Н.С. Оценка влияния *Mnemiopsis leidyi* на биоту Каспийского моря и разработка мер по сокращению его численности // Современное состояние и пути совершенствования научных исследований в Каспийском бассейне. Астрахань, 2006. С. 38–51.
- Касимов А.М. Сравнительная характеристика бентоса средней и южной частей Каспийского моря // Тез. докл. научно-практич. конф «Рациональные основы ведения осетрового хозяйства». Волгоград, 1981. С. 106–107.
- Куделина Е.Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменения в период падения уровня моря / Тр. ВНИРО. М., 1959. Т. 38, вып. 1. С. 204–240.
- Кулиев З.М. Новый вид рыб в Каспийском море // Материалы 1 съезда зоологов Азербайджана / Под ред. М.А. Мусаева. Баку: Элм., 2003. С. 367–369.
- Курашова Е.К., Абдуллаева Н.М. *Acartia clausi* (Calanoida, Acartiidae) в Каспийском море // Зоол. журнал. 1984. Т. 63, вып. 6. С. 931–933.
- Курашова Е.К., Тиненкова Д.Х., Петренко Е.Л., Тарасова Л.И. Состояние зоопланктона в Каспийском море в период интенсивного развития гребневика *Mnemiopsis* sp. // В сб.:

- Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Под ред. М.И. Карпюка. Астрахань: КаспНИРХ, 2002. С. 86–96.
- Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И. Тип Моллюски // В кн.: Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищевая пром-сть, 1968. С. 308–338.
- Махмудов А.М. О калорийности зообентоса Среднего и Южного Каспия // Гидробиологический журнал. 1966. № 2. С. 31–36.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / Под ред. Е.В. Борущкого. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа, 1971. 470 с.
- Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740с.
- Полянинова А.А., Ардабьева А.Г. и др. Оценка кормовой продуктивности и питания промысловых рыб в Каспийском море в 1999 г. // В сб.: Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Под ред. В.П. Иванова. Астрахань: КаспНИРХ, 2000. С. 80–93.
- Потапова Т.Л. Внутривидовая изменчивость трёхиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* L. // Вопросы ихтиологии. 1972. Т. 12, вып. 1 (72). С. 25–40.
- Рзаев З.А., Зарбалиева Т.С. Питание кутума *Rutilus frisii kutum* (Кам.) у западного побережья Среднего Каспия // Вопросы ихтиологии. 1970. Т. 10, вып. 6 (65). С. 1124–1126.
- Романова Н.Н. Распределение бентоса в Среднем и Южном Каспии // Зоол. журнал. 1960. Т. 39, вып. 6. С. 811–825.
- Романова Н.Н. Методические указания по изучению бентоса южных морей СССР. М.: ВНИРО, 1983. 13 с.
- Романова Н.Н. Характеристика видового состава бентоса Среднего и Южного Каспия // Каспийское море: Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука, 1985. С. 120–167.
- Романова Н.Н., Осадчих В.Ф. Современное состояние зообентоса Каспийского моря // В сб.: Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия / Под ред. Л.А. Зенкевича. М.: Наука, 1965. С. 138–165.
- Тарвердиева М.И. Роль акклиматизированных организмов в питании осетра и севрюги Каспийского моря в 1962 г. // В сб.: Изменение биологических комплексов Каспийского моря за последние десятилетия / Под ред. Л.А. Зенкевича. М.: Наука, 1965. С. 234–256.
- Тиненкова Д.Х., Баранова Е.Л. Состояние зоопланктона Среднего и Южного Каспия в современных условиях // В сб.: Биологические ресурсы Каспийского моря / Под ред. Ю.Н. Новоселецкой. Тезисы докладов 1-й Междунар. конференции. Астрахань, 1992. С. 422–424.
- Ткачёв Г.В. Состояние кормовой базы бентосоядных рыб Южного Каспия летом 1966 г. // Тр. ЦНИОРХ. М., 1972. Т. 4. С. 123–129.
- Фондеркина Т.С. Характеристика бентоса Среднего Каспия, август 1990–1991 // Биологические ресурсы Каспийского моря. Тез. докл. 1-й Междунар. конф. Астрахань, 1992. С. 444–445.
- Шорыгин А.А., Карпевич А.Ф. Новые вселенцы Каспийского моря и их значение в биологии этого водоёма. Крымиздат, 1948. 107с.
- Эпштейн Б.М. Донная фауна и питание молоди промысловых рыб Куринско-Каспийского района моря / Тр. АзербНИРЛ. М., 1964. Т. 4, вып. 1. С. 99–166.
- Эпштейн Б.М. Краб в Среднем и Южном Каспии / Тр. ЦНИОРХ. М., 1971. Т. 3. С. 345–354.
- Яблонская Е.А. Питание *Nereis succinea* в Каспийском море // В сб.: Акклиматизация nereis в Каспийском море. М.: МОИП, 1952. С. 285–351.

- Kideys A.E., Kuliyeв Z., Cafarov F., Zarbaliyeva T. Monitoring *Mnemiopsis* in the Caspian water of Azerbaijan. Baku, 2001. 13 p.
- Kideys A.E., Shiganova T.A. Methodology for the *Mnemiopsis leidyi* in the Caspian Sea / Caspian Environment Programme (CEP). Baku, 2001.
- Zaitsev Y., Ozturk B. Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Istanbul, 2001. P. 113–117.
- Zarbaliyeva T.S., Akhundov M.M., Hadjiyev R.V. Stable Biocenosis of Benthos at the West Coast of South Caspian Sea Region and Area of its Distribution // Proceedings of the «Man and Biosphere» (MaB, UNESCO) Azerbaijan National Committee. Baku, 2011. V. 7. P. 127–144.
- Zarbaliyeva T.S., Akhundov M.M., Hadjiyev R.V. Invading species in the zooplankton community of the Middle and Southern Caspian // Proceedings of the «Man and Biosphere» (MaB, UNESCO) Azerbaijan National Committee. Baku, 2012. V. 8. P. 135–142.

INFLUENCE OF INVASIVE SPECIES ON THE CASPIAN SEA ABORIGINAL FAUNA IN AZERBAIJAN COASTAL WATERS

© 2016 Zarbaliyeva T.S.^{2*}, Akhundov M.M.², Kasimov A.M.¹,
Nadirov S.N.², Huseynova G.G.²

¹ Ministry of Ecology and Natural Resources of Republic of Azerbaijan,
Department for Reproduction and Protection of Aquatic Bioresources, 50, H.Aliyev ave, Baku

² Azerbaijan Fisheries Research Institute, 16, Demirchizadeh str., Baku

E-mail: * zarbaliyeva_t@yahoo.com

The results of influence of Mediterranean invaders on aboriginal fauna of the Caspian Sea are shown. The materials about the changes, which are taking place in pelagic and seabed ecosystems, and also in the ichthyofauna of the Middle and Southern Caspian Sea, regarding their quantity and specific composition are presented.

Key words: invaders, influence, zooplankton, zoobenthos, ichthyofauna, biological control.