

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА БИОМАССЫ ВСЕЛЕНЦЕВ *HEDISTE DIVERSICOLOR* MÜLLER И *ABRA OVATA* (PHILIPPI) В СЕВЕРНОМ КАСПИИ

© 2010 Малиновская Л.В.¹, Зинченко Т.Д.²

¹ ЗАО «Октопус», г. Астрахань, Россия, d.lvmalinovskaya@yandex.ru

² Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Самарская область, Россия, tdz@mail333.com

Поступила в редакцию 16.02.2010

Дается анализ результатов исследования многолетней динамики биомассы и распределения видов-вселенцев полихеты *Hediste diversicolor* и моллюска *Abra ovata* в восточном и западном районах Северного Каспия в период трансгрессии моря (1978–2007 гг.). Приводятся карты-схемы распределения вселенцев в разные по водности годы.

Ключевые слова: *Hediste diversicolor*, *Abra ovata*, вселенцы, многолетние изменения, распределение биомассы, Северный Каспий.

Введение

Уникальные природные особенности экосистемы Каспийского моря непосредственно связаны с физико-географическим своеобразием водоема, в течение ряда геологических эпох изолированного от Мирового океана. В свою очередь, гидролого-гидрохимический режим, биологическая продуктивность и трофическая структура моря решающим образом зависят от природно-климатических факторов, формирующих биогенный, органический сток на его водосборе [Катунин и др., 2002]. Северная часть моря, в которую поступает около 90% речного стока, – самая мелководная акватория моря. Большая часть площади (68%) Северного Каспия занята глубинами менее 5 м: средняя глубина – 4.4 м, максимальная, на границе со Средним Каспием, составляет около 25–30 м [Тарасов, 1955; Осадчих, 1963]. За последние полвека средние годовые величины солености Северного Каспия изменялись от 10.66 до 6.03‰, то есть соленость уменьшилась на 4.63‰ [Каспийское..., 1985; Катунин и др., 2004]. Северный Каспий – с его слабосоленоватыми водами, хорошо прогреваемый летом, богатый кормовой

базой – и в настоящее время продолжает оставаться основной акваторией нагула молоди и взрослых особей ценных промысловых рыб. Известно, что периоды осолонения вод этой части моря приводили к уменьшению численности донных организмов солоноватоводного комплекса, составляющих главную пищу полупроходных рыб и молоди ценных промысловых рыб [Каспийское..., 1985]. В современный период интенсивной антропогенной нагрузки, связанной в значительной мере с освоением новых месторождений углеводородного сырья и его добычи в чрезвычайно мелководном Северном Каспии, особую актуальность приобретает необходимость минимизации возможного ущерба кормовой базе Каспия.

Материалы исследования многолетней динамики отдельных инвазийных видов Северного Каспия могут быть использованы при разработке комплексных мероприятий освоения ресурсов и оценки возможного ущерба кормовой базы в бассейне Северного Каспия.

В литературе достаточно широко обсуждается проблема интродуцирования видов различных систематических групп

в Каспийское море на различных этапах его функционирования, при этом отдается предпочтение освещению вопросов их количественного развития, распространения, оценки роли в кормовой базе рыб [Бенинг, 1940; Бирштейн, 1945, 1952; Зенкевич и др., 1945; Беляев, 1952; Карпевич, Осадчих, 1952; Шорыгин, 1952; Яблонская, 1952; Виноградов, 1955; Тарасов, 1955; Карпевич, Полякова, 1956; Саенкова, 1959; Романова, 1963, 1983; Осадчих, 1965; Яблонская, Осадчих, 1973; Осадчих и др., 1989; Салманов, 1999; Татаринцева, Малиновская и др., 2000; Степанова, Стритинская, 2001; Карпинский, 2002; Даирова, Зинченко, 2003; Малиновская, 2003а, 2007; Молодцова, Полянинова, 2004; Попова, Попова, 2005; Сокольский и др., 2005]. Отмеченные авторами изменения в донных сообществах теснейшим образом связаны с гидролого-гидрохимическим режимом водоема [Каспийское ..., 1985, 1986].

Интродуцированные в 1940-х гг. азово-черноморские вселенцы: *Abra ovata* (Philippi, 1893.), *Hediste diversicolor* O.F. Müller, 1776 и случайно вселившиеся виды, например, *Mytilaster lineatus*, быстро адаптировались к новым экологическим условиям, расселились по акватории Каспийского моря, заняв свободные экологические ниши, и в настоящее время играют определенную роль в формировании биологической продуктивности [Чугунов, 1923; Малиновская, 2003а, 2007; Молодцова, Полянинова, 2004; Попова, Попова, 2005; Сокольский и др., 2005].

Целью настоящего исследования является анализ многолетней динамики количественного развития отдельных представителей вселенцев в Северном Каспии в период трансгрессии моря (1978–2007 гг.).

Материал и методика

Были использованы сборы макрозообентоса в Северном Каспии, которые осуществлялись сотрудниками Каспийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства в период

проведения мониторинговых съемок (июнь). Отбор образцов грунта осуществлялся на глубинах 1.2–30 м в период с 1978 по 2007 г. Начиная с 2005 г. в восточной части водоема исследования не проводились. Образцы грунта с пробами бентоса отбирали дночерпателем «Океан-50», с площадью захвата 0.1 м². Содержимое дночерпателя промывали через сито из газа № 14 и фиксировали 4% раствором формальдегида. Обработку материала в лаборатории проводили по общепринятой на Каспии методике [Саенкова, 1956].

Карты распределения чужеродных видов для разных по водности лет (1997, 1989 гг.) построены с помощью традиционно используемого метода интерполяции (проведение изолиний) [Саенкова, 1956].

Результаты и их обсуждение

В 1939–1940 гг., после предварительных исследований, связанных с проведением акклиматизационных работ, из Азовского моря в Каспийское, с целью улучшения кормовых условий промысловых рыб, была произведена пересадка многощетинкового червя *Hediste (Nereis) diversicolor* O.F. Müller и двустворчатого моллюска *Abra ovata* (синдесмия) [Зенкевич и др., 1945]. Акклиматизированные виды достаточно толерантны к изменению температуры, солености и концентрации кислорода, что является их большим преимуществом перед коренной каспийской фауной. В годы с неблагоприятными для развития зообентоса условиями среды интродуцированные виды, благодаря достаточной выносливости, преобладают над автохтонными видами, составляя до 40% биомассы бентоса, улучшая тем самым трофические условия нагула рыб в Каспийском море [Чугунов, 1923; Малиновская, 2003а, 2007; Молодцова, Полянинова, 2004]. Так, например, в донных сообществах Северного Каспия полихета *Hediste diversicolor* впервые была обнаружена в 1944 г., а к 1946 г. этот вид не только широко

распространился, освоив в сравнительно короткое время новый водоем, но и вошел в пищевой рацион рыб [Карпевич, 1975; Степанова, Стритинская, 2001].

Hediste diversicolor – многощетинковый червь, излюбленный пищевой объект многих ценных рыб Каспийского моря, в первую очередь, осетровых. Отдает предпочтение мягким грунтам, проделывая в их толще дугообразные ходы. По составу пищи и характеру питания является грунтоедом (детритофагом) заглатывателем, выдерживает неблагоприятный кислородный режим придонного слоя субстрата. Одновременное действие пресной воды, дефицита кислорода и особенно высокой температуры резко понижает его жизнестойкость [Беляев, 1952; Карпевич, Осадчих, 1952]. По данным Г.М. Беляева [1952], основные поселения в Северном Каспии полихета образует при солености от 5 до 13‰. По данным В.М. Стыгар и Г.К. Мутышевой [2000] указывается локально высокая численность (2000 экз./м²) полихеты в восточной части Северного Каспия (1996 г.) на восточном свале Уральской (Гурьевской) бороздины и на юго-востоке района, где достаточно большие глубины, мягкие илистые грунты и зарегистрирована высокая соленость. Массовое размножение происходит весной на глубинах более 6 м.

Продолжительность жизни – один год [Беляев, 1952].

Западный район Северного Каспия значительно отличается по своим гидрологическим, гидрофизическим и гидрохимическим условиям от восточного [Леонов, 2000], что обуславливает различия в распространении и количестве развитии полихеты р. *Hediste* в экологических зонах Северного Каспия.

В 1978–1999 гг. распространение полихет и основные концентрации *Hediste* регистрировались, практически, по всей акватории восточной части Северного Каспия: частота встречаемости полихет в летний период составляла 71.4 %, что аналогично их распространению весной, когда, по данным В.М. Стыгар и Г.К. Мутышевой [2000], встречаемость полихет составила 74.5 %.

Средняя биомасса *Hediste*, начиная с 1978 г., возрастала и в 1988–1992 гг. достигла максимальной для восточного района величины – 4.6 г/м² (рис. 1), при колебании ее по годам от 4.0 до 5.9 г/м²; в западном районе, имеющем в указанные годы [Катунин и др., 2002] достаточно значительные площади опресненных зон, средняя биомасса полихет была также значительной – 3.4 г/м², варьируя от 1.6 до 4.7 г/м² (рис. 1).

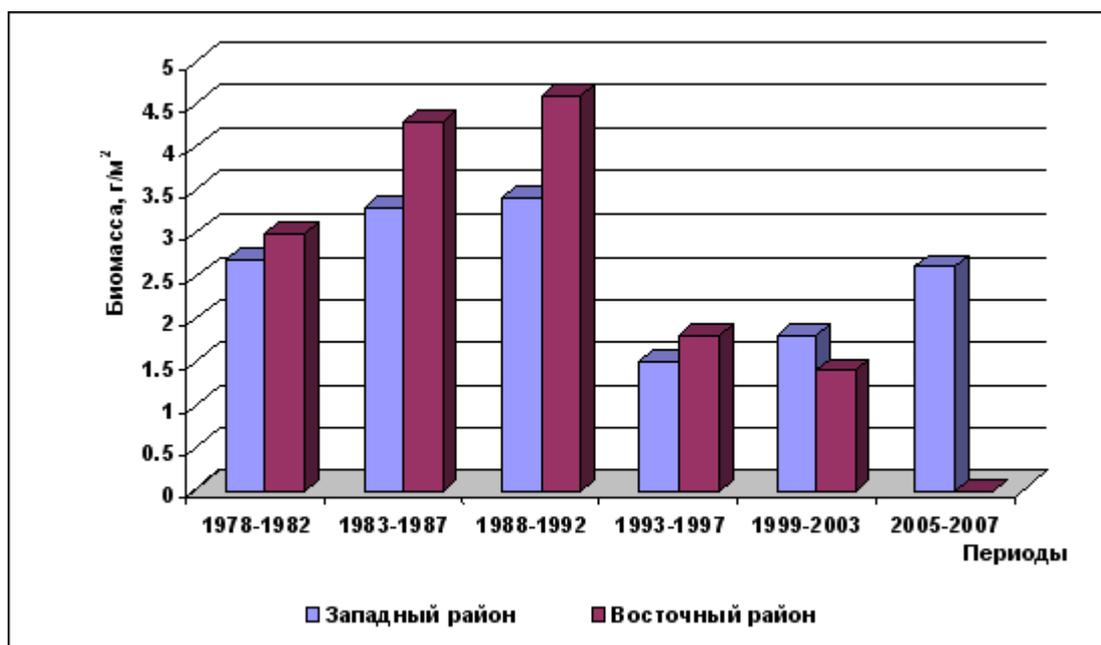


Рис. 1. Многолетняя динамика биомассы *Hediste diversicolor* в Северном Каспии.

В дальнейшем влияние экстремально многоводных лет (1990, 1991 гг.) и ряда средневодных лет привело к увеличению площадей опресненных зон западной и восточной частей Северного Каспия, где в отдельные годы (1994 г.), особенно в восточном районе, соленость снизилась примерно до 3.88‰ [Катунин и др., 2004]. Значительно расширились зоны с низкой концентрацией кислорода и его дефицитом в придонном горизонте воды, вызванным резкой солевой стратификацией и возросшим компенсационным потоком среднекаспийских вод, особенно в глубоководные участки Северного Каспия, т. е. в места массового обитания полихеты *Hediste diversicolor* [Катунин и др., 2007]. Эти факторы обусловили в значительной степени резкое сокращение с 1993 г. количественных показателей многощетинкового червя. В восточном районе средняя биомасса полихет в 1993–1997 гг. снизилась до 1.4 г/м², в западном – до 1.8 г/м² (рис. 1). Аналогично регистрируется тенденция снижения средней численности полихет: на востоке – от 394 экз./м² (1988–1992 гг.) до 198 экз./м² (1993–1997 гг.), на западе – от 259 до 210 экз./м². Малочисленность полихет, регистрируемая до трехметровой изобаты и низкие величины их биомассы на всей акватории Северного Каспия сохранялись до 2003 г. (рис. 1). В годы с минимальными количественными показателями полихет отмечается выедание *Hediste diversicolor* рыбами-бентофагами, особенно осетровыми (до 80% состава пищи), лещом (до 10%), бычками (до 12%) [Спаский, 1945; Научные основы..., 1998; Стыгар, 2000].

В последующий период (2005–2007 гг.) «площади, подверженные гипоксии, сократились более чем в 2 раза и составляли в июне 6.4 тыс. м², а в августе-сентябре – 9.0 тыс. м²». Улучшение кислородного режима в северной части моря благоприятно сказалось на условиях обитания придонных видов рыб и развитии зообентоса. [Катунин и др., 2007, с.76]. Средняя биомасса *Hediste diversicolor* в условиях стабилизации уровня моря

увеличилась до 2.6 г/м² (западный район), по сравнению с предыдущим десятилетием (рис. 1). В восточном районе Северного Каспия экспедиционные исследования в указанный период не проводились.

Произведенные расчеты общих запасов полихеты *Hediste diversicolor* в период трансгрессии моря показали тенденцию на их снижение, которую удалось проследить до 2003 г. Так, в западном районе Северного Каспия общие запасы полихеты снизились в 1996 г. до 29.8 тыс. т, по сравнению с 1989 г., когда они достигали 291.3 тыс. т. Аналогичные результаты получены и для восточного района моря: общие запасы многощетинкового червя снизились от 153.5 тыс. т в 1988 г. до 2.6 тыс. т в 1995 г. Таким образом, в распределении полихеты *Hediste diversicolor* в донных сообществах на акватории Северного Каспия прослеживается тенденция преобладания величин биомассы полихеты в его восточной части, за исключением периода, характеризующегося распреснением этого района, повлекшим за собой локализацию мест концентрации многощетинковых червей и снижение их биомассы.

Были выявлены межгодовые колебания биомассы массовых видов, в частности полихеты *Hediste diversicolor*, на занимаемых площадях и смена мест их массового скопления (рис. 3, 4). Так, в маловодный год (1989 г.) в Северном Каспии отмечены обширные площади, особенно в восточной его половине, где биомасса многощетинкового червя колебалась от 5 до 10 г/м² (рис. 3). Здесь же зарегистрировано и несколько участков концентрации полихет, расположенных юго-восточнее о. Тюлений (13.1 г/м²), западнее о. Кулалы (18.3 г/м²), у Новинских шалыг и в районе Уральской бороздины (до 25 г/м²). Общая площадь распространения многощетинкового червя составляла 54.9 тыс. км².

Распределение биомассы *Hediste diversicolor* в 1997 г. (средний по водности год) характеризуется сокраще-

нием площадей обитания полихеты до 43.1 тыс. км². Зарегистрированы два участка концентрации *Hediste* в западном районе Северного Каспия (восточнее о. Чечень и западнее о. Тюлений), где биомасса варьировала от 5 до 10 г/м², на остальной акватории Северного Каспия не превышала 5.0 г/м² (рис. 4). Площадь, занимаемая полихетой *Hediste diversicolor* в Северном Каспии, за годы подъема уровня моря варьировала от 30.9 тыс. км² (многоводный 1994 г.) до 54.9 тыс. км² (маловодный 1989 г.).

Наряду с полихетой *Hediste diversicolor*, моллюск *Abra ovata* является одним из основных ценных кормовых объектов в питании бентосоядных рыб, особенно осетровых [Каспийское ..., 1985]. Появившийся в Каспийском море в результате преднамеренной интродукции, направленной на улучшение кормовой базы моря [Карпевич, 1975], моллюск относится к видам средиземноморского происхождения. Повторная интродукция двустворчатого моллюска *Abra ovata* в 1947 г. позволила, вероятно, ему натурализоваться, и в 1955 г. моллюск был впервые обнаружен в бентосе Северного Каспия [Салманов, 1999]. Осенью 1957 г. моллюск абра был зарегистрирован в акватории южной

части западной половины Северного Каспия на глубинах от 3 до 30 м.

Начиная с 1960 г. *Abra ovata* – один из наиболее массовых видов в донных сообществах Каспийского моря [Полянинова, 2007], Представитель инфауны, ведет подвижный образ жизни. *A. ovata* традиционно относится к моллюскам морского комплекса, хотя ряд авторов отмечает его широкую эвригалинность и экологическую пластичность [Аракелова и др., 2000; Карпинский, 2002]. Исследования показали, что моллюск образует массовые скопления на мягких песчано-илистых грунтах при солености до 13‰. Вследствие высокой эвриоксигенности вид может заселять участки дна с неустойчивым кислородным режимом. Обитает при температуре воды до 28–30°C. По способу добывания пищи моллюск относится к собирателям. Размножение происходит с апреля по октябрь включительно [Гальперина, 1976; Осадчих и др., 1989].

Многолетняя динамика биомассы моллюска в 1978–2007 гг. (рис. 2) отражает периоды изменения интенсивности природно-климатических процессов, определяющих формирование биологической продуктивности Каспия,

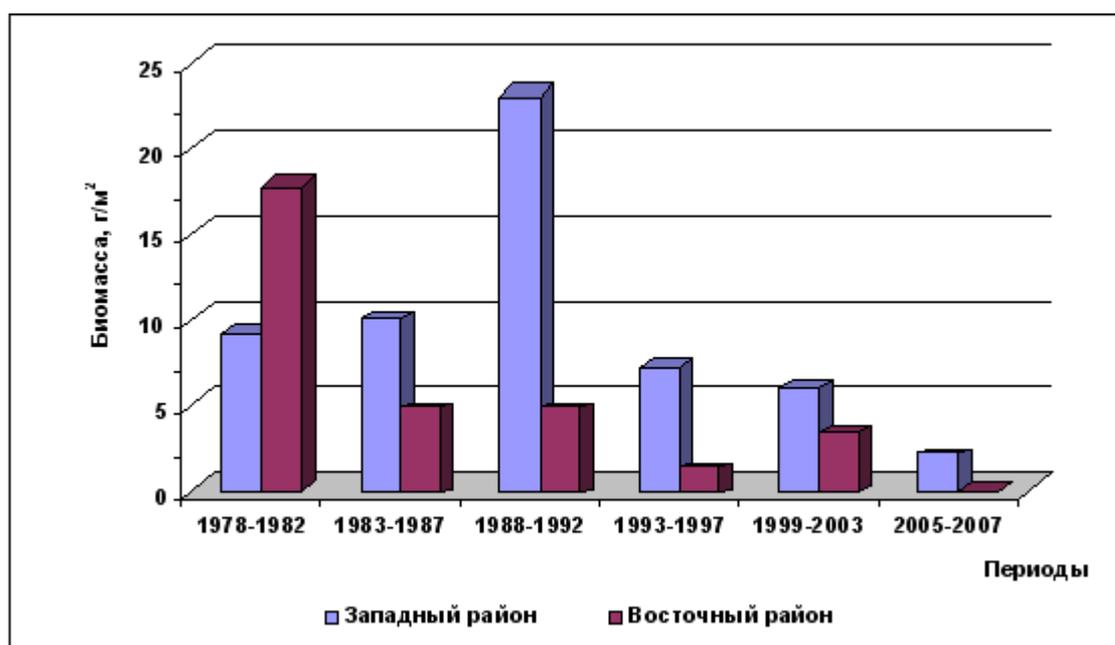


Рис. 2. Среднегодовая динамика биомассы моллюска *Abra ovata* в западном и восточном районах Северного Каспия.

особенно в современный период, под влиянием волжского стока, повышения уровня моря и его стабилизации [Леонов, 2000].

В восточном районе Северного Каспия в период 1978–1982 гг. отмечалось интенсивное распространение моллюска *Abra ovata*, частота встречаемости которого достигала 84%. Среднемноголетняя биомасса моллюска составила 17.3 г/м², а максимальная ее величина зарегистрирована в 1978 г. и составила 33.2 г/м². Начиная с 1983 г. в условиях увеличения площадей опресненных зон как в восточной, так и в западной части Северного Каспия, отмечается сокращение численности и биомассы *Abra ovata*. В период 1999–2003 гг. средняя биомасса моллюска в восточной части Северного Каспия не превышала 1.8 г/м² (рис. 2).

В западном районе Каспия максимальные концентрации моллюска были зарегистрированы в 1988–1992 гг. (рис. 2). Средняя за период биомасса абры составляла 22.6 г/м², изменяясь от 11.1 г/м² в 1988 г. до 41.4 г/м² в 1990 г. В донных сообществах регистрируется тенденция на сокращение стенооксигенных моллюсков, в частности *Cerastoderma lamarcki*, и расселение моллюска *Abra ovata* на сходных биотопах, занимающих площадь Северного Каспия до 40.9 тыс. км². Отмечено увеличение численности моллюска от 680 экз./м² до 1425 экз./м², при средней за период – 1037 экз./м².

Дальнейшая динамика характеризуется резким снижением количественных показателей моллюска как в восточном, так и в западном районах Северного Каспия. Средняя биомасса моллюска *Abra ovata* в 2005–2007 гг. не превышала 1.1 г/м² (численность – 13 экз./м²), что в значительной степени было обусловлено сокращением доли молодых особей в популяционной структуре моллюска. Так, молодь абры размером менее 3 мм в 1990–2000 гг. составляла 49.3 % от общей численности популяции, тогда как в 2001–2003 гг. молодые особи составили

29.4 %, а в 2005–2007 гг. их доля снизилась до 9.9 %.

Аналогичные результаты были получены при исследовании динамики структуры популяций зоопланктонных сообществ [Ардабьева и др., 2004]. Так, например, в июне 2001–2002 гг. численность велигеров моллюсков в планктоне сократилась более чем в 4.5 раза, имея тенденцию к снижению в 2004 г. еще в 2.5 раза. По-видимому, одной из основных причин изменения размерной структуры популяции моллюска *Abra ovata* является, начиная с 2000 г., расселение гребневика *Mnemiopsis leidyi* в водах Каспийского моря [Камакин, Студеникина, 2003], активно потребляющего меропланктон и оказывающего негативное влияние на все звенья трофической цепи.

Можно привести результаты значительного снижения валовой биомассы моллюска в западном районе Северного Каспия – от 2947.0 тыс. т в 1990 г., до 14.6 тыс. т в 1996 г., и в восточном районе – от 339.5 тыс. т в 1990 г. до 4.7 тыс. т в 1997 г.

Отметим, что в период широкого распространения моллюска на западе и востоке акватории Северного Каспия (июнь 1989, 1997 гг.) наиболее населенным был западный район, что было характерно для маловодного 1989 г., где на отдельных участках биомасса *Abra ovata* достигала 150 г/м² (рис. 5). Районами распространения моллюска являлись о. Кулалы и междуостровная часть о. Чечень и о. Малая Жемчужная. В средневодном 1997 г. распространение моллюска носило локальный характер, имея тенденцию к снижению биомассы до 108.6 г/м² (район о. Чечень – о. Тюлений).

В восточном районе распределение моллюска было достаточно равномерным: биомасса абры на основной акватории не превышала 10 г/м², тогда как в центральной части и южной оконечности Уральской бороздины его биомасса составляла 10–50 г/м², имея максимальную величину – 85 г/м².

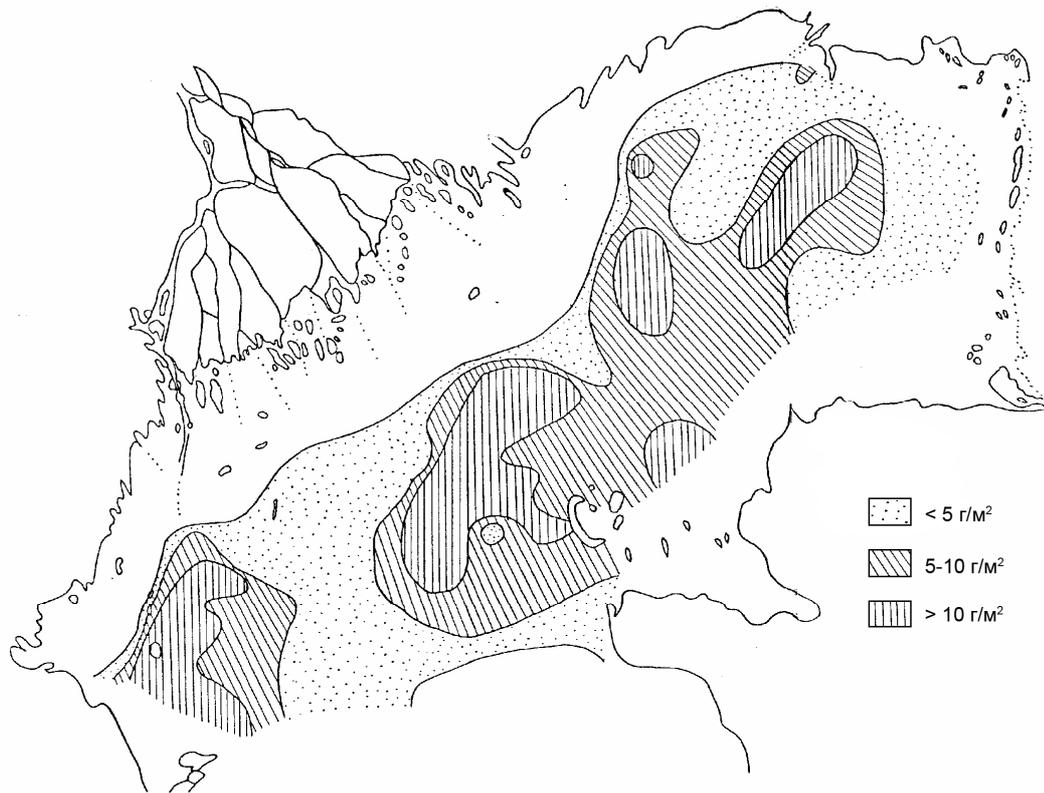


Рис. 3. Распределение биомассы полихет *Hediste diversicolor* в Северном Каспии (маловодный период, июнь 1989 г.).



Рис. 4. Распределение биомассы полихет *Hediste diversicolor* в Северном Каспии в июне 1997 г.

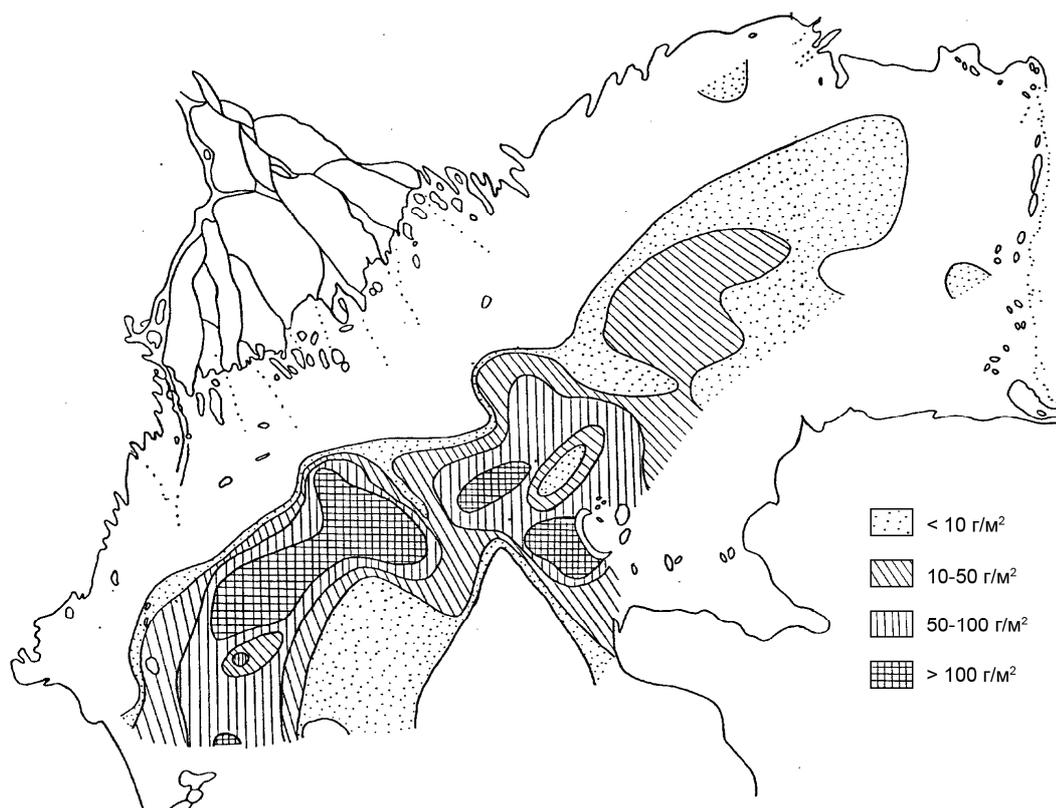


Рис. 5. Распределение биомассы моллюска *Abra ovata* в Северном Каспии (маловодный период, июнь 1989 г.).

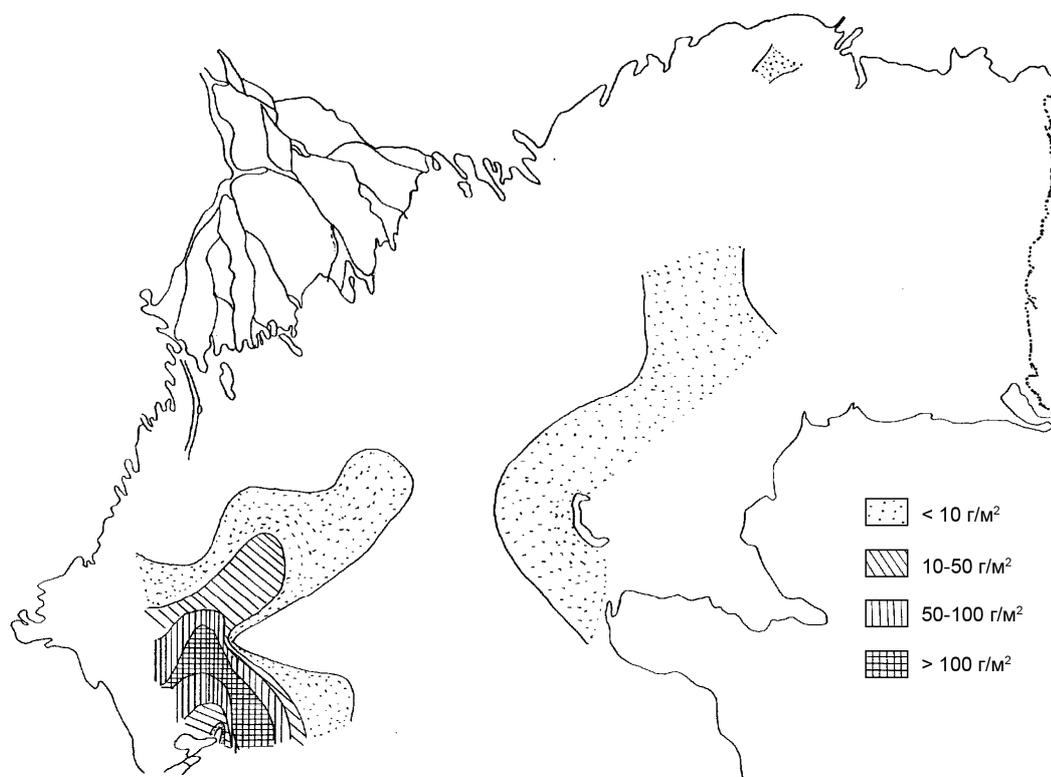


Рис. 6. Распределение биомассы моллюска *Abra ovata* в Северном Каспии в июне 1997 г.

В период 1995–2007 гг. моллюск *Abra ovata* практически не встречался в донных сообществах восточного района Северного Каспия, что в значительной степени связано с распреснением. Единичные экземпляры моллюска были найдены в 1997 г., 2000–2002 гг.

Сокращение площадей, занятых моллюском в Северном Каспии, можно показать на примере ряда лет, когда в 1989 г. моллюск абра занимал площадь, равную 40.9 тыс. м², а уже в 1997 г. зона обитания моллюска составила всего 19.3 тыс. м² (рис. 6). В многоводный период 1994 г. площадь Северного Каспия, занятая моллюском, составила 14.7 тыс. км², в сравнении, например, с маловодным 1978 г., когда зона распространения моллюска была значительной и составляла 51.3 тыс. км².

Таким образом, многолетний период изменения гидрологического режима Северного Каспия, связанный с трансгрессией моря, характеризовался определенной динамикой развития азово-черноморских вселенцев в Северном Каспии, включающей как период подъема (1988–1992 гг.), так и спада их количественного развития (1993–2007 гг.).

Можно согласиться с мнением ряда авторов о том, что резкие колебания количественного развития и распределения донных беспозвоночных и, в частности, интродуцированных видов *Abra ovata* и *Hediste diversicolor*, обусловлены комплексом факторов, из которых определяющими, наряду с динамикой гидрологического режима и изменением солености Северного Каспия [Гальперина, 1976; Аладин и др., 2000], являются антропогенное загрязнение и эвтрофирование вод, а также инвазия в Каспийское море гребневика *Mnemiopsis leidyi*, послужившая одной из причин изменения сложившейся трофической структуры биоценозов моря [Романова, 1956; Леонов, 2000; Смирнова, 2000; Малиновская, 2003б; Белов, 2004; Попова, Чуйко, 2005; Катунин и др., 2007].

Продолжение исследований проникновения в Каспий новых организмов имеет особое значение при осуществлении устойчивой эксплуатации биоресурсов Каспийского моря, оно позволит оценить динамику соотношения аборигенных и чужеродных видов в условиях современного экологического состояния моря.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие», проекта «Особенности экологии и динамики чужеродных видов гидробионтов в водоемах Средней и Нижней Волги».

Литература

- Аладин Н.В., Филиппов А.А., Петухов В.А., Плотников И.С., Смулов А.О. Изучение зоопланктона и зообентоса // Касп. плавучий ун-т. Науч. бюлл. Астрахань: КаспНИРХ. 2000. № 1. С. 93–101.
- Аракелова Е.С., Орлова М.И., Филиппов А.А. Гидробиологические исследования зоологического института РАН в дельте Волги и Северном Каспии в 1994–1997 годах. Ч. 3. Экология моллюсков дельты Волги и Северного Каспия // Там же. С. 102–108.
- Ардабьева А.Г., Тарасова Л.И., Малиновская Л.В., Смирнова Л.В. Кормовая база Северного Каспия в 2003 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 г. Астрахань, 2004. С. 112–123.
- Белов А.А. Сравнительный анализ гидрохимической структуры Каспийского моря в 30-е годы и в современный период // Вопросы промыслов. Океан. М.: Изд-во ВНИРО, 2004. Вып. 1. С. 84–96.
- Беляев Г.М. Биология *Nereis succinea* в Северном Каспии // Акклиматизация нереис в Каспийском море. М.: МОИП, 1952. Вып. 33. С. 243–284.
- Бенинг А.Л. О бентосе северо-восточного побережья Каспия // Заливы Каспийского моря Комсомолец (Мертвый култук) и

- Кайдак. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1940. С. 81–103.
- Бирштейн Я.А. Годовые изменения бентоса Северного Каспия // Зоологический журнал. 1945. Т. 24, вып. 3. С. 133–147.
- Бирштейн Я.А. Питание бентосоядных рыб Каспия (кроме осетровых) в 1948–1949 гг. и использование ими *Nereis succinea* // Акклиматизация нереис в Каспийском море. М.: МОИП, 1952. Вып. 33. С. 115–144.
- Виноградов Л.Г. О месте *Nereis succinea* в бентосе Северного Каспия // Бюлл. МОИП, отд. биологии. 1955. Т. 60, вып. 6. С. 63–76.
- Гальперина Г.Е. Размножение двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) Северного Каспия // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М.: ИОАН, 1976. 29 с.
- Даирова Д.С., Зинченко Т.Д. История исследований макрозообентоса Нижней Волги и ее дельты // Изв. Самар. НЦ РАН. 2003. Спец. вып. 1. С. 91–101.
- Зенкевич Л.А., Бирштейн Я.А., Карпевич А.Ф. Первые успехи планомерной реконструкции фауны Каспийского моря // Рыбная промышленность СССР. М.: Пищепромиздат, 1945. Сб. 1. С. 40–44.
- Камакин А.М., Студеникина Ю.Б. Распределение вселенца *Mnemiopsis leidyi* в Каспийском море // Рыбохозяйственная наука на Каспии: задачи и перспективы. Междунар. конф., посвящ. 40-летию ГУДП «Дагестанское отделение КаспНИРХ». Астрахань: КаспНИРХ, 2003. С. 81–84.
- Карпевич А.Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М.: Пищевая промышленность. 1975. 432 с.
- Карпевич А.Ф., Осадчих В.Ф. Влияние солености, газового режима воды и характера грунта на *Nereis succinea* // Акклиматизация нереис в Каспийском море. М.: МОИП, 1952. Вып. 33. С. 352–365.
- Карпевич А.Ф., Полякова Б.Г. Акклиматизация синдесмии в Каспийском море // Рыбное хозяйство. 1956. № 8. С. 36–45.
- Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия М.: ВНИРО, 2002. 283с.
- Каспийское море. Фауна и биологическая продуктивность. М.: Наука, 1985. 275 с.
- Каспийское море. Гидрология и гидрохимия. М.: Наука, 1986. 364 с.
- Катунин Д.Н., Хрипунов И.А., Беспорточный Н.П., Галушкина Н.В., Никотина Л.Н., Кравченко Е.А., Родованов Г.В., Дулимов А.Б. Гидролого-гидрохимический режим дельты Волги и Каспийского моря в 2001 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2001 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2002. С. 14–32.
- Катунин Д.Н., Егоров С.Н., Кашин Д.В., Хрипунов И.А., Галушкина Н.В., Кравченко Е.А., Гуляев В.Ю., Дектярева О.А. Основные черты гидролого-гидрохимического режима нижнего течения р. Волги и Каспийского моря // Вопросы промыслов. Океан. М.: Изд-во ВНИРО, 2004. Вып. 1. С. 69–96.
- Катунин Д.Н., Егоров С.Н., Хрипунов И.А., Кашин Д.В., Галушкина Н.В., Кравченко, Е.А. Основные особенности гидролого-гидрохимического режима р. Волга и Каспийского моря в трансгрессивный период // Рыбное хозяйство. 2007. № 3. С. 75–79.
- Леонов А.В. Математическое моделирование сезонной динамики концентрации соединений биогенных элементов и биопродуктивности вод Северной части Каспийского моря // Касп. плавучий ун-т. Науч. бюлл. Астрахань: КаспНИРХ. 2000. № 1. С. 71–80.
- Малиновская Л.В. Многолетняя динамика развития моллюсков Северного Каспия // Междунар. конф. «Рыбохоз. наука на Каспии: задачи и перспективы», посвящ. 40-летию ГУДП «Дагестанское отделение КаспНИРХ». Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2003а. С. 118–121.
- Малиновская Л.В. Развитие средиземноморских вселенцев *Abra ovata* и *Mytilaster lineatus* в Северном Каспии в современный период // Эволюция морских экосистем под влиянием

- вселенцев и искусственной смертности фауны. Тез. докл. междунар. конф. Ростов-на-Дону. 2003б. С.106.
- Малиновская Л.В. Зообентос Северного Каспия в период подъема уровня моря // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2007. 20 с.
- Молодцова А.Л., Полянинова А.А. Состояние нагула осетровых в Каспийском море в 2003 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 г. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2004. С. 215–225.
- Научные основы устойчивого рыболовства и распределения промысловых объектов Каспийского моря / Под ред. В.Н.Беляевой, В.П. Иванова, В.К. Зиланова. М.: Изд-во ВНИРО, 1998. 167с.
- Осадчих В.Ф. Роль вселенцев в бентосе Северного Каспия // Зоол. журн. 1963. Т. 42, вып. 7. С. 900–1004.
- Осадчих В.Ф. Моллюск *Syndesmya ovata* (Philippi) в Северном Каспии // Тр. КаспНИРО, 1965. Т. 21. С. 35–46.
- Осадчих В.Ф., Ардабьева А.Г., Белова Л.Н., Елизаренко М.М., Курашова Е.К., Малиновская Л.В., Попова М.К., Степанова Т.Г., Тиненкова Д.Х., Татаринцева Т.А. Особенности развития и использования кормовой базы рыбами в условиях повышения уровня Каспийского моря // Комплексные рыбохозяйственные исследования на Каспии. М.: Изд-во ВНИРО, 1989. С. 119–137.
- Полянинова А.А. Виды вселенцы в Каспии и их роль в экосистеме моря. Астрахань: КаспНИРХ, 2007. 104 с.
- Попова О.В., Попова Э.С. Многолетняя динамика выноса фенолов в составе волжского стока и распределение по акватории Северного Каспия // Современные проблемы водной токсикологии. Тез. междунар. конф. Борок: ИБВВ РАН, 2005. С. 109.
- Попова О.В., Чуйко Е.В. Многолетнее изменение содержания тяжелых металлов в поверхностных водах Северного Каспия и факторы их определяющие // Тез. междунар. конф. Борок: ИБВВ РАН, 2005. С. 110.
- Романова Н.Н. Многолетние изменения биомассы высших ракообразных Северного Каспия // ДАН СССР. 1956. Т. 109, № 2. С. 393–396.
- Романова Н.Н. Способы питания и пищевые группировки донных беспозвоночных Северного Каспия // Тр. ВГБО АН СССР. 1963. Т. 13. С. 146–177.
- Романова Н.Н. Методические указания к изучению бентоса южных морей СССР. М., 1983. 13 с.
- Саенкова А.К. Новое в фауне Каспийского моря // Зоол. журн. 1956. Т. 35, вып. 5. С. 678–680.
- Саенкова А.К. Сезонная динамика бентоса Северного Каспия // Тр. КаспНИРО. 1959. Т. 15. С. 56–104.
- Салманов М.А. Экология и биологическая продуктивность Каспийского моря. Баку: Полигр. изд. центр «Исмаил», 1999. 400 с.
- Смирнова Л.В. Состояние зообентоса Северного Каспия в конце 80-х годов // Морские гидробиол. исследования: Сб. науч. трудов. М.: ВНИРО, 2000. С. 103–110.
- Сокольский А.Ф., Елизаренко М.М., Кравченко Е.В., Козарева Е.В. Питание морских (килек и атерины) и полупроходных (воблы, леща) рыб в Каспийском море в 2004 г. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2004 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2005. С. 194–212.
- Спасский Н.Н. Нахождение в водах Северного Каспия кольчатого червя // Зоол. журн. 1945. Т. 24, вып. 1. С. 23–24.
- Степанова Т.Г., Стритинская Т.В. Состояние запасов бычковых рыб (сем. Gobiidae) в Северном Каспии // Рыбохозяйственные исследования на Каспии: Результаты НИР за 2000 г. Астрахань: КаспНИРХ, 2001. С. 129–138.
- Стыгар В.М., Мутышева Г.К. Зообентос восточной части Северного Каспия в зоне предполагаемой разработки месторождений углеводородного сырья в период стабилизации уровня моря //

Морские гидроб. исследования: Сб. науч. трудов. М.: ВНИРО, 2000. С. 111–126.

Тарасов А.Г. Пространственно-временная трансформация донных биоценозов восточных мелководий Северного Каспия // *Океанология*. 1955. Т. 35, № 4. С. 579–586.

Татаринцева Т.А., Малиновская Л.В. и др. Средиземноморские вселенцы в планктоне и донной фауне Каспийского моря // сб. «Виды-вселенцы в Европейских морях России». Апатиты, 2000. С. 169–184.

Чугунов Н.Л. Опыт количественного исследования продуктивности донной фауны в Северном Каспии и типичных

водоемах дельты р. Волги // Тр. Астрах. ихтиол. лаборатории. 1923. Т. 3, вып.1. С. 109–193.

Шорыгин А.А. Изменение количества и состава бентоса Северного Каспия в 1935–1940 гг. // *Зоол. журн.* 1952. Т. 24, вып. 3. С. 148–160.

Яблонская Е.А. Питание *Nereis succinea* в Каспийском море // *Акклиматизация нереис в Каспийском море*. М.: МОИП. 1952. Вып. 33. С. 285–351.

Яблонская Е.А., Осадчих В.Ф. Изменение кормовой базы бентосоядных рыб Северного Каспия // Тр. ВНИРО, 1973. Т. 80. С. 48–73.

LONG-TERM DYNAMICS OF BIOMASS OF *HEDISTE DIVERSICOLOR* MÜLLER AND *ABRA OVATA* (PHILIPPI) IN THE NORTH CASPIAN SEA

© 2010 Malinovskaya L.V.¹, Zinchenko T.D.²

¹ZAO «Octopus», Astrakhan, Russia, d.lvmalinovskaya@yandex.ru

²Institute of ecology of the Volga basin of the RAS, Tolyatti, Samara Region, Russia,
tdz@mail333.com

The analysis of the study results on biomass dynamics and distribution of the species-invaders, polychaete *Hediste diversicolor* and mollusc *Abra ovata* (Philippi), in the Eastern and Western parts of the North Caspian Sea during the sea transgression (1978–2007) is given. The maps of colonizers' distribution in various according to water level years are shown.

Key words: *Hediste diversicolor*, *Abra ovata*, colonizers, perennial dynamics, biomass distribution, the North Caspian Sea.