

УДК 595.371.13 (262.81)

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ИНТРОДУКЦИИ ВСЕЛЕНЦЕВ НА БИОЦЕНОЗЫ КАСПИЙСКИХ МОЛЛЮСКОВ

М. В. Хлопкова, А. Ш. Гасанова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН

---

В статье приведены данные о влиянии аутоакклиматизантов на автохтонные организмы Каспийского моря. Интродукция *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) в конце 90-х годов привела к нарушению пищевых цепей и снижению биомассы пелагических личинок автохтонных моллюсков *Didacna* и *Hypanis*.

The article provides data on the influence of autoacclimatizers on the autochthonic organisms of the Caspian sea. *Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) introduction in the late 1990-s led to violation of food chains and decrease in biomass of the pelagic larvae of autochthonic mollusks *Didacna* and *Hypanis*.

Ключевые слова: Каспийское море; биоценозы; аутоакклиматизанты; *Mnemiopsis*; *Mytilaster*; *Cerastoderma*; *Abra*; *Hypanis*; *Didacna*; *Dreissena*.

Keywords: Caspian Sea; biocenoses; autoacclimatizer; *Mnemiopsis*; *Mytilaster*; *Cerastoderma*; *Abra*; *Hypanis*; *Didacna*; *Dreissena*.

Каспийское море до недавнего времени использовалось в качестве полигона для вселения новых видов, акклиматизации ценных кормовых объектов, для увеличения рыбопродуктивности водоемов. В настоящее время в Каспии обитает более 30 организмов средиземноморского генезиса [1, 2]. Случайное проникновение в Каспийское море аутоакклиматизантов происходило как в голоцене, так и в современную эпоху.

Моллюск *Mytilaster lineatus* был занесен в Каспий в годы Гражданской войны (1918–1920 гг.) при переброске катеров из Черного в Каспийское море. Уже на первых этапах своего распространения *Mytilaster* привел к исчезновению некоторых эндемиков. С целью повышения кормовой базы каспийских рыб в Каспии проведена целенаправленная интродукция *Abra ovata* (1940–1950 гг.) [3–6].

Какое влияние оказывает интродукция вселенцев на сложившиеся биоценозы с автохтонными организмами? Существуют различные точки зрения по этому вопросу, иногда достаточно противоречивые. В Каспии в период распространения акклиматизантов подавляющую часть биомассы формировали автохтонные организмы – *Dreissenidae*, *Cardiidae*, *Hypanis* (подроды *Adacna* и *Monodacna*), олигохеты и ракообразные. Наблюдалась тенденция увеличения биомассы *Didacna*, *Monodacna* в 1950–1990-х гг.

Распространение и массовое развитие видов-вселенцев в Каспии, наблюдавшееся в конце 1940-х гг., не могло не оказать воздействие на аборигенные виды донных беспозвоночных. Распространение абры в Каспийском море большинство исследователей рассматривали как типичную акклиматизацию внедрения, прошедшую без ущерба для аборигенных видов [2, 4, 7–9]. Противоположную точку зрения высказывали Чепалыга и Тарасов [10], которые указывали, что вселение абры привело к вытеснению церастодерм и автохтонных каспийских кардиид из исходных биотопов.

---

Вселенцы, как правило, эвригалинны. Отмечена также их высокая устойчивость к нефтяному загрязнению. Осваивая те же биотопы, они во многих комплексах вытесняют автохтонную фауну. Вспышка развития вселенцев наблюдалась в 60-х гг. XX в. В 1962 г. на Дагестанском побережье Каспия биомасса *Abra ovata* составляла 124,2 г/м<sup>2</sup>, а *Mytilaster lineatus* – 126,7 г/м<sup>2</sup>, биомасса автохтонов снизилась по сравнению с предыдущими годами: *Dreissena sp.* – 22,7 г/м<sup>2</sup>, *Didacna sp.* – 8,7 г/м<sup>2</sup>. Вселение *Mytilaster lineatus* 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, а к настоящему времени полностью вымерли в Каспии. Под воздействием митилиастера сократились численность и ареалы 13 видов кардиид Среднего и Южного Каспия, наблюдались и другие изменения [2-7]. Таким образом, вселенцы задолго до гребневика *Mnemiopsis leidyi* практически полностью изменили облик Каспия на глубинах до 100 м.

В конце 1980-х гг. гребневик *Mnemiopsis leidyi* проникает с балластными водами судов из Северной Америки в Черное и Азовское моря, где он сокращает биомассу планктона в десятки раз по сравнению с периодом, предшествующим его распространению. Высокая воспроизводительная способность позволяет мнемииопсису при отсутствии сдерживающих факторов наращивать свою биомассу к июлю – августу до 20–30 млн т. Желеобразный хищник попал в Каспий из Азова также с балластными водами судов, прошедших по Волго-Донскому каналу. Появление любого вселенца в Каспии – это, прежде всего, удар по уязвимой автохтонной фауне.

#### **Материал и методика**

В работе использованы результаты обработки гидробиологических проб, собранных в акватории Дагестанского побережья Каспия с 2000 по 2016 г. в летний период с охватом глубин 1–10 м. Для сбора гребневика использовали планктонную сетку ячеей 0,33 мм с широким съёмным стаканом. Гребневиков сортировали по размерным группам: 0–5 мм, 5–10 мм, 10–15 мм и т.д., в мерном цилиндре определяли их массу. Для определения сырой массы гребневика пользовались уравнением  $W = 2,36L^{2,35}$ , где  $W$  – сырой вес в мг;  $L$  – длина тела в мм. Бентосные пробы отбирались с использованием дночерпателя Петерсена – малая модель с площадью охвата 0,025 м. Собранные пробы фиксировали 4% формалином. Камеральная обработка проводилась по общепринятым методикам [11, 12].

#### **Результаты и обсуждение**

При исследовании донной фауны дагестанского района Каспия было обнаружено семь четко обозначенных биоценозов. В пяти из них доминантами были моллюски: *Dreissena rostriformis* (Desh.), *Hypanis albida* Log. et Star., *Abra ovata* (Phil.), *Mytilaster lineatus* (Gmel.), *Cerastoderma glaucum* (Lam.). Общая биомасса бентоса составляла 240,7 г/м<sup>2</sup>, 86% из которой приходится на моллюски.

*D. rostriformis* – неподвижные эпибионты, обитающие на жестких субстратах, по способу питания – фильтраторы. Распределены на глубинах от 35 до 100 м, на ракушечных субстратах центральной части дагестанского района Каспия.

Ареал распространения биоценоза другого автохтона – *N. albida* в дагестанском районе Каспия очень незначительный. Он занимает 2,5–3 тыс. км<sup>2</sup> территории южной части Северного Каспия на глубине 6–10 м, где преобладают черные илистые грунты. В биоценозе биомасса доминанта *N. albida* составляет 60,8% от общей биомассы.

Один из древнейших средиземноморских вселенцев в Каспий моллюск *Cerastoderma glaucum* образует биоценоз, простирающийся полосой с севера дагестанского района Каспия до устья р. Терек, от Махачкалы до Избербаша [4, 9].

Биоценоз *A. ovata* распространен в ареале от 10 до 20 м глубин, главным образом на мягких илистых грунтах, а также на заиленных песках с ракушей. Биомасса абы в исследованном районе составляла 15,7 г/м<sup>2</sup>.

Митилястер *M. lineatus* ведет прикрепленный образ жизни на неподвижных предметах и фильтрует пищевые организмы, взвешенные в придонном слое воды. Биомасса этого моллюска достигала 25 г/м<sup>2</sup>.

Ведущая роль в создании биомассы принадлежит моллюскам вселенцам *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum*, доминирующим в биоценозах Каспийского моря и являющимся основными пищевыми компонентами промысловых рыб [2–4, 13].

В 1999 г. в Каспийском море было отмечено появление гребневика *Mnemiopsis leidyi*, а к осени 2000 г. он расселился практически по всему водоему. Быстрое размножение и отсутствие естественных врагов ставят его вне конкуренции среди других потребителей планктона. Уже в августе 2001 г. концентрация мнемипсиса в Каспии составляла от 62 до 550 экз./м<sup>3</sup> [3, 4, 14].

Основная часть обитателей дна, как известно, связана в своем развитии с пелагическим биоценозом через планктонную личинку, которая может потребляться гребневиком. Гребневик вне конкуренции среди планктоноядных гидробионтов благодаря стремительному размножению и отсутствию естественных врагов. Объем потребления способен повлиять на интенсивность оседания личинок, что является прямым влиянием гребневика на донное население водоема. В исследуемой акватории наблюдалось массовое распространение мнемипсиса от прибрежных зон до максимальных глубин. Причем 80% особей в популяции составляли особи размерами 0–5 мм. Биомасса гребневика постепенно снижалась от поверхности до максимальных глубин. Средняя биомасса мнемипсиса в исследуемый период составляла 215 г/м<sup>3</sup>. Поедая планктонные формы бентосных организмов, гребневик представляет угрозу и для наиболее ценных рыб, например таких, как осетровые [13].

Известно, что личинки двустворчатых моллюсков могут пребывать в толще воды до одного месяца, размножаясь в основном в мае – июне. Таким образом, июньская генерация может оказаться под воздействием трофического пресса гребневика. Как видно из таблицы, количество осевшей молодежи после интродукции гребневика значительно меньше, чем до его вселения. В связи с этим эффективность размножения моллюсков, рассмотренная как отношение количества осевшей молодежи к количеству половозрелых особей, в годы вселения гребневика снизилась почти у всех видов моллюсков в 1,5–3 раза. С 2000 г. под трофическим прессом мнемипсиса на пелагическую личинку моллюсков биомасса донной фауны падает. В 2006 г. уже наблюдается

снижение биомассы взрослых моллюсков – основных составителей общей биомассы донной фауны (рис. 1).

Исследования, проведенные в лаборатории с 2000 по 2016 г., и данные Л.В. Малиновской по Северному Каспию показали, что количественные показатели в биоценозах моллюсков значительно изменяются по годам, наблюдается чередование периодов вспышки и затухания [3, 14].

Несмотря на благоприятный кислородный и температурный режимы, отмечалось значительное снижение биомассы и численности моллюсков в 2000–2003 гг. Причиной этого явилось перераспределение в их размерном составе. В зообентосе преобладали моллюски крупных размеров (более 15 мм) и значительно сократился процент их молоди. Наши исследования возрастного состава *Didacna trigonoides* дагестанского района Среднего Каспия в 2000 г. показали, что особи размером менее 15,0 мм составляли 4,3%, в 2001 г. – 0,2%, в 2002–2003 гг. их не обнаружено. В 2003 г. количество дидакн резко снизилось, обнаружены лишь единичные взрослые особи.

В Северном Каспии в период 1990–2000 гг. на особей размером менее 5,0 мм приходится 19%, менее 15,0 мм – 78,6%, а в 2002 г. соответственно только 7 и 22,8%; подобное снижение доли молоди наблюдается и у *Dr. polymorpha*, *M. lineatus*, *A. ovata*. Исключение составляет *Hypanis vitrea*, у которого численность молоди продолжала оставаться высокой: в 1990–2000 гг. – 89%, в 2002 г. – 97%. Для популяции *D. trigonoides* характерно невысокое содержание особей младших возрастов [14].

N, экз./м<sup>2</sup>

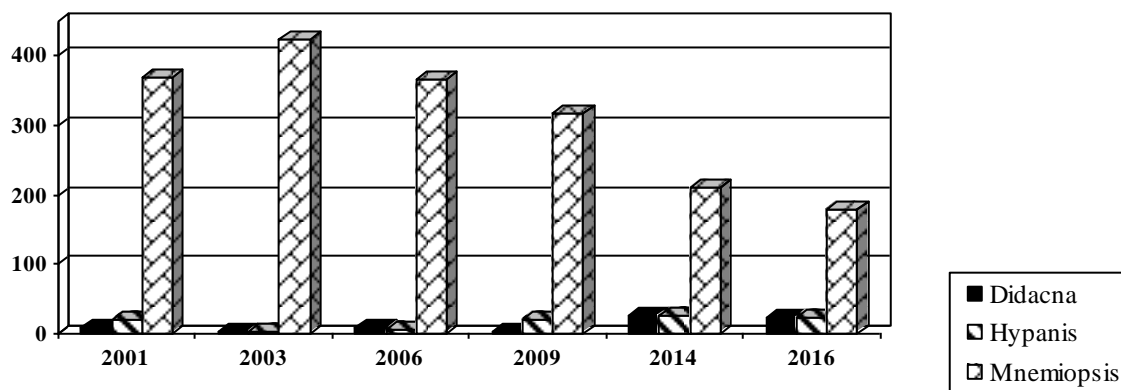


Рис. 1. Влияние *Mnemiopsis leidyi* на плотность молоди автохтонных моллюсков *Didacna trigonoides* и *Hypanis albida*

Нерест большинства моллюсков Каспия порционный, срок их размножения длится 3–5 месяцев, т.е. их личинки встречаются в планктоне в течение всего теплого периода. Одним из показателей воздействия трофического пресса гребневика является количество осевшей молоди. Особенности размерно-возрастного распределения моллюсков и низкая численность сеголеток свидетельствуют о нерегулярном пополнении бентоса молодью. К началу вегетационного периода следующего года количественные показатели развития моллюсков находились на низком уровне, с каждым годом они сокращались. Гребневик пи-

тается пелагическими личинками моллюсков и ракообразных, съедая пищевую базу ценных рыб.

Наблюдалось постепенное снижение численности моллюсков с 2000 г. Так, в 2006 г. средняя плотность автохтонного вида *D. trigonoides* составляла всего 20 экз/м<sup>2</sup>, а вселенцев *Cerastoderma glaucum* – 215 экз/м<sup>2</sup> и *Abra ovata* – 378 экз/м<sup>2</sup>. С 2009 по 2016 г. прослеживается тенденция к восстановлению численности моллюсков в связи с переходом развития гребневика в стадию натурализации (рис. 1).

Гребневик выедал планктонные личинки всех моллюсков, но популяция автохтонных видов дольше восстанавливается. Можно проследить в динамике плотность моллюсков в биоценозах по годам после вселения гребневика в Каспий.

Как видно из гистограммы (рис. 1), численность автохтонных моллюсков дидакн и хипанис значительно снизилась. С 2009 г., после сокращения численности гребневика, наблюдается постепенное восстановление популяции этих моллюсков. Но эффективность размножения еще не восстановилась до значений 1990 г., до интродукции гребневика.

Влияние мнемипсиса на плотность молодежи аутоакклиматизантов-моллюсков *Abra ovata* и *Cerastoderma glaucum* выражено не столь значительно (рис. 2). *Abra* способна к **r**-стратегии, как и мнемипсис. Виды-вселенцы в Каспии хорошо переносят низкую соленость, избегают пресса выедания (митилястер или бальянус).

В отличие от выше указанных каспийские автохтонные виды обладают свойствами, характерными для **K**-стратегов. Большинство из них стенобионтны по отношению к солености, температуре, грунтам [2, 5], они плохо осваивают новые территории и не выдерживают конкуренции с вселенцами.

N, экз./м<sup>2</sup>

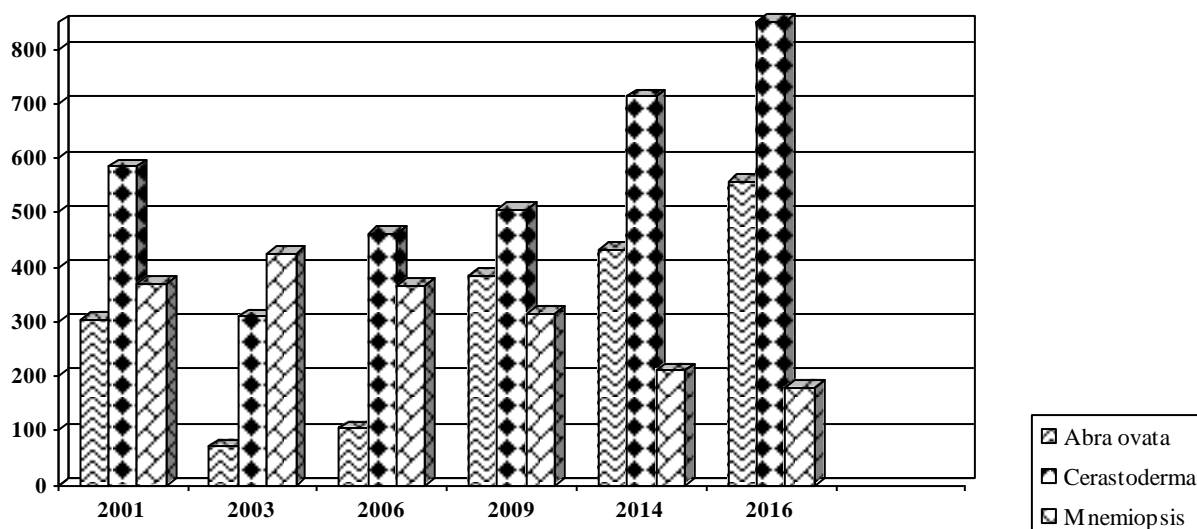


Рис. 2. Влияние *Mnemiopsis leidyi* на плотность молодежи аутоакклиматизантов-моллюсков *Abra ovata* и *Cerastoderma glaucum*

## Выводы

1. Моллюски-аутоакклиматизанты средиземноморского и азово-черноморского генезиса *Abra ovata*, *Mytilaster lineatus* и *Cerastoderma glaucum* являются доминантами в биоценозах Каспийского моря.

2. Быстрая интеграция гребневика *Mnemiopsis leidyi* в конце 1990-х гг. привела к разрушению структуры устоявшихся экосистем. Анализ динамики биологических параметров биоценозов Каспийского моря показывает, что при любых воздействиях в донных сообществах возникает тенденция постепенного вытеснения автохтонной фауны вселенцами. У автохтонных моллюсков *Didacna* и *Huранis* резко снизилась эффективность размножения.

3. Основным фактором, воздействующим на донные биоценозы Каспия с 2000 г., является истребление пелагических личинок моллюсков и ракообразных вселенцем *Mnemiopsis*. Однако в последние годы наблюдается тенденция к стабилизации биоценозов за счет перехода развития гребневика с фазы биологического взрыва в фазу натурализации.

Работа поддержана грантом РФФИ (№ 12-04-96513-р\_юг\_a).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Логвиненко Б.М., Старобогатов Я.И. Тип Моллюски. Mollusca // Атлас беспозвоночных Каспийского моря. М.: Пищ. пром-сть, 1968. С. 308-410.

2. Карпинский М.Г. Экология бентоса Среднего и Южного Каспия. М.: Изд-во ВНИРО, 2002. 283 с.

3. Современное состояние и динамика бентосных сообществ Сулакского и Кизлярского заливов / М.М. Алигаджиев, М.М. Османов, В.А. Зайко, Ф.Ш. Амаева, М.В. Хлопкова // Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России : сб. науч. ст. Ростов н/Д, 2006. С. 414-423.

4. Гусейнов М.К., Гусейнов К.М., Хлопкова М.В. Многолетняя динамика биомассы бентоса в западной части Среднего Каспия // Материалы XVIII межреспубл. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий». Краснодар, 2005. С. 155-158.

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

6. Кормовая база Северного Каспия в 2003 г. / А.Г. Ардабьева, Л.И. Тарасова, Л.В. Малиновская, Л.В. Смирнова // Рыбохозяйственные исследования на Каспии. Результаты НИР за 2003 г. Астрахань, 2004. С. 112-123.

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

8. Полянинова А.А. Виды-вселенцы в Каспии и их роль в экосистеме моря. Астрахань: КаспНИРХ, 2007. 104 с.

9. Зевина Г.Б. Вселенцы и аутовселенцы в Каспийское море // Комплексные исследования Каспийского моря. М.: Изд-во МГУ, 1979. С. 108-119.

10. Чепалыга А.Л., Тарасов А.Г. Интродукция атлантических видов в Каспий: судьба эндемичных таксонов и биосистем // Океанология. 1997. Т. 37, № 2. С. 261-268.

11. Жадин В.И. Методы гидробиологического исследования. М.: Высш. шк., 1960. 189 с.

12. Современные методы количественной оценки распределения морского планктона // под ред. М.Е. Виноградова. М.: Наука, 1983. 280 с.

13. Устарбеков А.К., Гусейнов К.М., Гасанова А.Ш. Донные сообщества дагестанского побережья Каспия в условиях трансгрессии моря и инвазии гребневика

*Mnemiopsis leidyi* (A. Agassiz) // Юг России: экология, развитие. 2008. № 2. С. 99-101.

14. Малиновская Л.В. Многолетняя динамика развития моллюсков Северного Каспия // Материалы Междунар. конф. «Рыбохозяйственная наука на Каспии: задачи и перспективы». Астрахань, 2003. С. 118-121.

*Поступила в редакцию 26.04.2017 г.*

*Принята к печати 30.06.2017 г.*