

УДК 594.121 (262.5)

Современное состояние популяции черноморской устрицы

М.В. Переладов (ВНИРО)

Среди двустворчатых моллюсков, обитающих на акватории Черного моря, устрица (рис. 1), несомненно, наиболее ценный вид, обладающий не только уникальным деликатесным вкусом, но и ценнейшим набором биологически активных веществ.

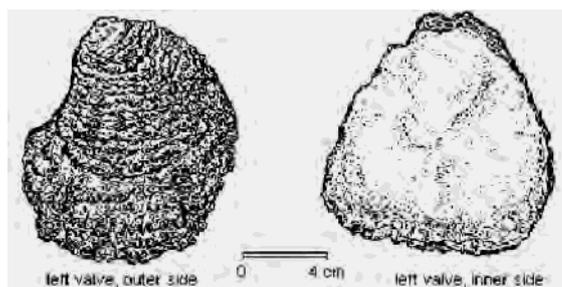


Рис. 1. Типичный экземпляр черноморской устрицы *Ostrea edulis* (Linnaeus, 1758)
Synonyms: *Ostrea taurica* Krynicki, 1837; *Ostrea adriatica* Lam.-Middendorff, 1848
(рис. из Красной книги Украины, сетевая ссылка 2 [2004])

Менее века назад поселения устриц практически вдоль всего Черноморского побережья образовывали характерные биоценозы прибрежной зоны — устричные банки, представляющие собой многометровые наслоения живых и погибших раковин, сцементированных между собой различными организмами с известковыми покровами (спирорбисами, мшанками, баянусами, известковыми водорослями). Возраст таких банок достигает сотен лет, а площадь — нескольких квадратных километров (банки в заливах северо-западной части Черного моря, Гудаутская банка на Кавказском побережье, банка Мария Магдалина у берегов Тамани и многие другие).

Добыча устриц на естественных банках Черного моря велась с незапамятных времен. Раковины устриц в массе встречаются в развалинах древних городов (в том числе Херсонеса), основанных на побережье Черного моря несколько тысячелетий назад. В 18-м веке “лишь близ Ялты ... было поселено несколько семейств, воротившихся из Мариуполя по вызову графа Воронцова, чтобы заняться промыслом ловли устриц” [Кулаковский, 1906]. Однако до 19-го века лов устриц проводился лишь для обеспечения потребностей местного населения.

Интенсивная эксплуатация запасов устриц на Черном море началась в середине 19 века и была связана с бурным промышленным ростом в южных регионах Российской империи и, следовательно, с ростом обеспеченной части городского населения, являвшегося основным потребителем этого деликатесного продукта.

“Так продолжалось до 70-х годов 19-го века до окончания строительства Лозово-Севастопольской железной дороги, соединившей Крымское побережье с цент-

ром России” [цит. по Карпову, 1903]. С проведением дороги начался вывоз устриц в северные регионы России, цена на устриц поднялась, что в свою очередь привело к резкому увеличению промысловой нагрузки на устричные банки. Всего за несколько лет запас устриц на естественных банках был существенно подорван и началось снижение средних размеров устриц, добываемых в естественных условиях. Именно тогда, в 1881 г., барон Штоль предпринял первые попытки применить методы марикультуры для выращивания черноморских устриц. К примеру, в качестве одного из технологических приемов использовалась предпродажная передержка устриц в садках под причалами хлебного порта, где за счет постоянного попадания в воду муки обеспечивалось интенсивное развитие планктона, пригодного для питания устриц...

В дальнейшем, начиная с 1884 г., на акватории Севастопольской и ряда окружающих бухт были заложены несколько морских ферм (заводов) по выращиванию устриц, а в 1894 г. было основано “1-е Русское товарищество устрицеводства на Черном море”, ставшее в дальнейшем крупнейшим поставщиком устриц в города Российской империи.

На этих заводах применялись различные биотехнологии, начиная от сбора личинок устриц на коллекторах в толще воды с последующим доращиванием молоди до товарного размера в садках, кончая простым кондиционированием устриц, собранных на естественных банках. В зависимости от применяемой технологии цикл выращивания устриц до получения товарной продукции составлял от 3–4 месяцев до 2–3 лет. Товарной продукцией считались устрицы с высотой раковины более 6 см. Устриц меньших размеров покупали в основном для дальнейшего подращивания [Карпов, 1903].

В начале 20-го века ежегодная продажа устриц только с заводов Севастополя достигала 2,0–2,5 миллионов штук, основная масса которых добывалась на банках самой Севастопольской бухты, а также на акватории Каркинитского и Джарлыгачского заливов и на участках Крымского побережья, расположенных к северу от мыса Тарханкут и к югу от мыса Херсонес до бухты Ласпи. В меньших количествах, но стабильно устрицы добывались также на ряде участков Южного берега Крыма: в Судакском заливе, в районе Феодосии, в Керченском проливе, у берегов Тамани и у берегов Кавказа. В период с 80-х годов 19 века по начало 20-го века суммарная добыча устриц на Российском побережье Черного моря (от берегов Турции до берегов Румынии) составляла около 3 миллионов экземпляров товарных устриц ежегодно. Следует отметить, что благодаря кондиционированию в районах с пониженной соленостью воды вкусовые качества черноморских устриц были существенно выше, чем аналогичной продукции, поставляемой в Россию с побережий Средиземноморья и Атлантического океана.

Однако после Октябрьской революции добыча и выращивание устриц были признаны занятиями, чуждыми для победившего пролетариата, и к концу 20-х годов сошли на нет. Если лов устриц и продолжался в эти годы, то носил эпизодический характер и проводился с целью обеспечения устрицами местного населения.

Что касается научных исследований состояния устричных банок, то они до первой половины 20-го века носили эпизодический характер, причем проводилась лишь грубая оценка запаса моллюсков на основных промысловых банках. Самостоятельных работ, в которых бы описывалась структура биоценоза устричных банок Черноморского побережья, до второй половины 20-го века практически нет. Можно лишь отметить классические работы С.А. Зернова [1913] по бентосу Севастопольской бухты, да комплекс работ, проведенных на акватории Гудатской банки у берегов Кавказа [Никитин, 1934]. Но даже эти работы не касаются принципов функционирования биоценозов устричных банок, хотя термин “биоценоз”, был впервые использован К. Мебиусом в 1771 г. в работе “Устрицы и устричное хозяйство”, сформулировавшим это понятие так: “каждая устричная банка представляет собой сообщество живых существ в комплексе с окружающей средой”...

Первые попытки восстановить производство устриц были предприняты после

Великой Отечественной войны и заключались в обследовании известных ранее скоплений устриц [Старк, 1950] и создании специализированных хозяйств по выращиванию моллюсков [Иванов, 1966; Кракатица, 1970]. Экспериментальные участки по выращиванию устриц были в эти годы созданы на базе Очаковского опытного мидийно-устричного комбината и Черноморского экспериментального устричного хозяйства в поселке Большой Утриш (с 1974 г.), а также на различных биологических станциях по всему Черноморскому побережью. Однако все эти эксперименты, так или иначе проводившиеся до конца 80-х годов 20-го века, не дали ощутимого результата.

Основной причиной хронических неудач экспериментальных работ, направленных на восстановление устричного промысла, стала начавшаяся в 60–70-х годах 20-го века стремительная деградация естественных поселений черноморской устрицы. Только в Каркинитском заливе с 1974 по 1979 г. произошло падение численности товарных устриц с 6–8 до 1 млн. экз. [Кракатица, 1979]. Аналогичная картина наблюдалась и в других районах Черного моря.

Существует несколько гипотез, объясняющих причины резкого снижения численности устриц на акватории Черного моря.

Считается, что одной из причин, приведших к гибели устриц на естественных банках, было проникновение в экосистему Черного моря видоспецифичного грибкового заболевания (*Bonamia ostreae*), возбудитель которого в течение первой половины 20-го века свирепствовал на европейских устричных хозяйствах Средиземноморского и Атлантического побережий [Сетевая ссылка 2, 2004]. Массовые эпизоотии на устричных хозяйствах привели к тому, что крупнейшие производители устриц в Европе были вынуждены вместо устрицы съедобной (*Ostrea edulis*) начать выращивать завезенную с берегов Тихого океана гигантскую устрицу (*Crasostrea gigas*), устойчивую к этому возбудителю. Считается, что в 60–70-х годах эпизоотия бонамии поразила в том числе устриц Черного моря, из-за чего численность их упала на несколько порядков.

Считается также, что дополнительным фактором массовой гибели черноморских устриц было массовое развитие популяции хищного моллюска — рапаны (*Rapana venosa*), появившегося в Черном море в 1946 г. [Старк, 1950; Чухчин, 1984]. Хотя, Т.Ф. Кракатица отмечает, что в 1968 г. на банках Каркинитского залива рапана не отмечалась, катастрофическое снижение численности устриц уже началось. Единично рапана появлялась на северо-западе Черного моря в 1969 г., но вызвать сильное снижение численности устриц не могла [Кракатица, 1969]. Кроме этого, работы по изучению питания рапаны показали, что устрицы не являются для нее предпочтительным кормом [Иванов, Руденко, 1969].

Кроме этого, сказались заиление, начавшееся после активного развития тралового промысла рыбы и дражного промысла донных скоплений мидий, а также загрязнение банок отмирающими водорослями, активно развивающимися на мелководьях, обрастание молодью мидии и митилястера [Кудинский, 1979]. К интенсивному заилению банок в разное время приводили и такие локальные факторы, как, например, прорыв Тузлинской косы, в результате которого под слоем ила были похоронены устричные банки у берегов Таманского полуострова, или углубление фарватеров Керченского пролива с образованием обширных зон дампинга (и, следовательно, заиления) в Предпроливье.

Общее ухудшение экологической обстановки на Черном море, вызванное различными видами антропогенного воздействия (нефтяным и хлорорганическим загрязнением, берегоукрепительными работами), также сказалось на состоянии популяций черноморской устрицы. Интенсивное загрязнение вызвало разбалансировку экосистемы Черного моря, выразившуюся, в частности, в резком развитии нитчатых водорослей и несъедобных для зоопланктона форм одноклеточных водорослей, один из пиков численности которых наблюдался в 1973 г. (И.А. Садыхова, устное сообщение).

Все эти гипотезы в разной степени дискуссионны...

Однако следует отметить, что еще в конце 70-х годов запасы устриц на Черном

море были значительными: в 1979 г. на акватории Джарлыгачского залива их общая численность составляла 52 миллиона экземпляров, а на акватории Каркинитского залива колебалась, по разным оценкам, от 207 до 1766 миллионов экземпляров (Красная книга Украины, сетевая ссылка 1 [2004]). Но, как отмечают авторы этого источника, к 1985 г. живые устрицы на этих акваториях уже не отмечались. Аналогичная картина наблюдалась в середине 80-х годов и на других устричных банках, хотя отдельные особи устриц продолжали встречаться вдоль всего побережья.

Как уже отмечалось, выявить объективные причины гибели устриц на Черном море и определить возможность, а также пути восстановления прежнего состояния черноморской устричной популяции мешает ограниченность данных о структуре устричных поселений в период их наиболее благоприятного существования. Практически нет данных о принципах формирования устричников, динамике оседания молоди, степени и условиях ее выживания. Имеющиеся в литературе данные касаются в основном запасов устриц, их размерной структуры, скорости роста и в гораздо меньшей степени – структуры сообщества в целом. Какие бы то ни было данные о микроструктуре устричников, роли в формировании этих сообществ фоновых гидробионтов чрезвычайно отрывочны и разрознены во времени и пространстве.

Бентосные съемки, проведенные в последние десятилетия, показывают, что самостоятельных устричных биоценозов на Черном море больше не существует. Биотопы, в прежние времена занятые устрицами, либо переродились, занесенные песком и илом, либо заняты другими формами (мидией, зостерой, модиолой) [Кудинский, 1979]. Популяция устриц на Черном море отмечается только в виде отдельных особей, приуроченных к фоновым биоценозам прибрежной зоны, преимущественно скального пояса [Петров, Повчун, 1981].

В этой ситуации, в 80-х годах 20-го века рядом исследовательских организаций (ВНИРО, АзЧерНИРО, ИнБЮМ) проводился комплекс НИР, направленных на оценку состояния естественных популяций черноморских устриц и разработку рекомендаций по их восстановлению. Одним из аспектов этих работ было изучение состояния сохранившихся естественных поселений устриц, проводившееся на акватории ряда контрольных полигонов у Южного берега Крыма (Судакский залив) и Кавказского побережья (район мыса Большой Утриш).

В ходе этих исследований, помимо качественной и количественной оценки состава фоновой донной флоры и фауны в местах обитания устриц, изучались особенности оседания устриц на субстраты, распределение и структура субфосильных устричных поселений. Кроме этого, проводились наблюдения за динамикой осадконакопления и переноса грунта в районах бывших и настоящих поселений, изучались морфологические особенности молоди и взрослых устриц, обитающих или обитавших в различных биотопах.

После распада СССР работы по изучению устриц Черного моря были свернуты и возобновились только в последние годы. Так, например, в районе мыса Большой Утриш создано и успешно функционирует хозяйство по выращиванию тихоокеанской устрицы на основе технологии подращивания спата, полученного из питомников во Франции.

Материал и методы

Работы проводились методом водолазного ландшафтного картирования донных биоценозов [Федоров, 1982]. В ходе работ выделяли биоценозы, в которых сохранились черноморские устрицы, проводили описание этих биоценозов и изучение плотности поселений устриц, обитающих в том или ином биоценозе, их морфологических особенностей и размерно-возрастных характеристик, а также оценку возможности искусственного воспроизводства.

Подводные съемки поселений устриц с применением легководолазного снаряжения осуществлялись в течение 1981–1994 гг., а также в 1999, 2000 и 2004 гг. Кроме этого, в 1988 г. на акватории близ мыса Большой Утриш проводилась под-

водная съемка с использованием ПА “РИФ”, Севастопольской базы “Гидронавт”, часть материалов которой были любезно предоставлены нам гидронавтом А.Г. Семеновым.

Учет устриц проводился на стандартных разрезах, заложенных на акватории изучаемых полигонов. Кроме этого, проводился тотальный учет устриц на отдельных станциях, в ходе которого собирали (мертвых и живых) устриц на площади в несколько квадратных метров. При учетах устриц, обитающих в биотопах скальных осыпей или внутри глыбовых завалов, учитывалась не только проективная площадь биотопа, но и общая площадь субстрата, пригодного для обитания устриц.

Основной материал собран на глубинах до 43 м. При отборе проб на рыхлых грунтах использовали дночерпатель Петерсена (15×15 см), учетные рамки и пробоотборники различных конструкций. На скальных грунтах эпифауну соскабливали ножом. Разбор проб проводился по стандартным гидробиологическим методикам. Проводилось также фотографирование наиболее характерных биотопов и отдельных фрагментов поселений гидробионтов в исследованном районе.

Кроме водолазных учетов устриц в естественных условиях, в течение 1991–1993 гг. на базе Крымской постоянно действующей экспедиции ВНИРО (КРЭКС) в поселке Новый Свет была проведена серия экспериментов по подращиванию молоди и взрослых устриц на различных субстратах в толще воды и на специальных придонных носителях оригинальной конструкции. В ходе этих экспериментов устриц прикрепляли различными клеящими составами к таким субстратам, как шифер и глиняная черепица, а также размещали на капроновом сетном полотне, растянутом на специальных рамах на высоте порядка 50 см от дна. Рост устриц на искусственных субстратах измеряли каждые 2–3 месяца. Всех устриц, собранных как в естественных, так и в искусственных местах обитания, измеряли штангенциркулем (высота и ширина раковины), по возможности определяли возраст и состояние гонад.

Результаты

В ходе водолажных исследований 1981–2004 гг. самостоятельные биоценозы черноморской устрицы (живых устричников) не обнаружены. Отдельные особи черноморских устриц были отмечены в биоценозах мидий и филофоры и в сообществах, сформированных различными формами сессильного бентоса среди глыбовых завалов, на открытой поверхности скал и на ряде рыхлых грунтов. Единичные особи устриц были отмечены также на поверхности гидротехнических сооружений (сваях причалов, швартовых бочках, каркасах ставных неводов).

Наиболее подробно распределение черноморских устриц на естественных субстратах изучалось в течение 1988 г. на акватории близ мыса Большой Утриш, где живые устрицы были отмечены во всех указанных биоценозах.

Структура биоценозов скальных банок близ мыса Большой Утриш (по материалам летних съемок 1988 г.)

В 80-х годах прошлого века одним из районов предполагаемого размещения молоди устриц с целью пополнения запасов естественных популяций была выбрана банка Надежда, расположенная около мыса Большой Утриш. Плато банки залегает на глубинах от 11 до 15 м. Склоны банки в разной степени наклонны и опускаются до глубины около 45 м (см. рис. 2). Банка Надежда в течение ряда лет использовалась в качестве места размещения искусственно выращиваемых устриц различного возраста.

Банка Надежда достаточно типична для всех исследованных районов, поэтому картина распределения бентоса на этой точке может рассматриваться как эталонная при оценке состояния подобных сообществ. Ландшафт банки Надежда достаточно разнообразен. На плато, сложенном наклонно лежащими плитами и массивными каменными блоками высотой до 5 м, встречаются участки грунта, состо-

ящего из щебенки, ракушечника и других сыпучих фракций. Склоны банки сложены из грубого обломочного материала с размерами отдельных плит и валунов до 2–3 м. В зависимости от крутизны склона глыбовые завалы в разной степени занесены сыпучим материалом. С нарастанием глубины степень заиления скальных субстратов возрастает. Нижняя часть склона представлена наклонной песчано-ракушечной террасой, постепенно переходящей в пологое песчано-илистое плато на глубинах 45–50 м. Склоны банки, обращенные к берегу, более крутые и менее занесены песком, чем склоны мористой стороны.

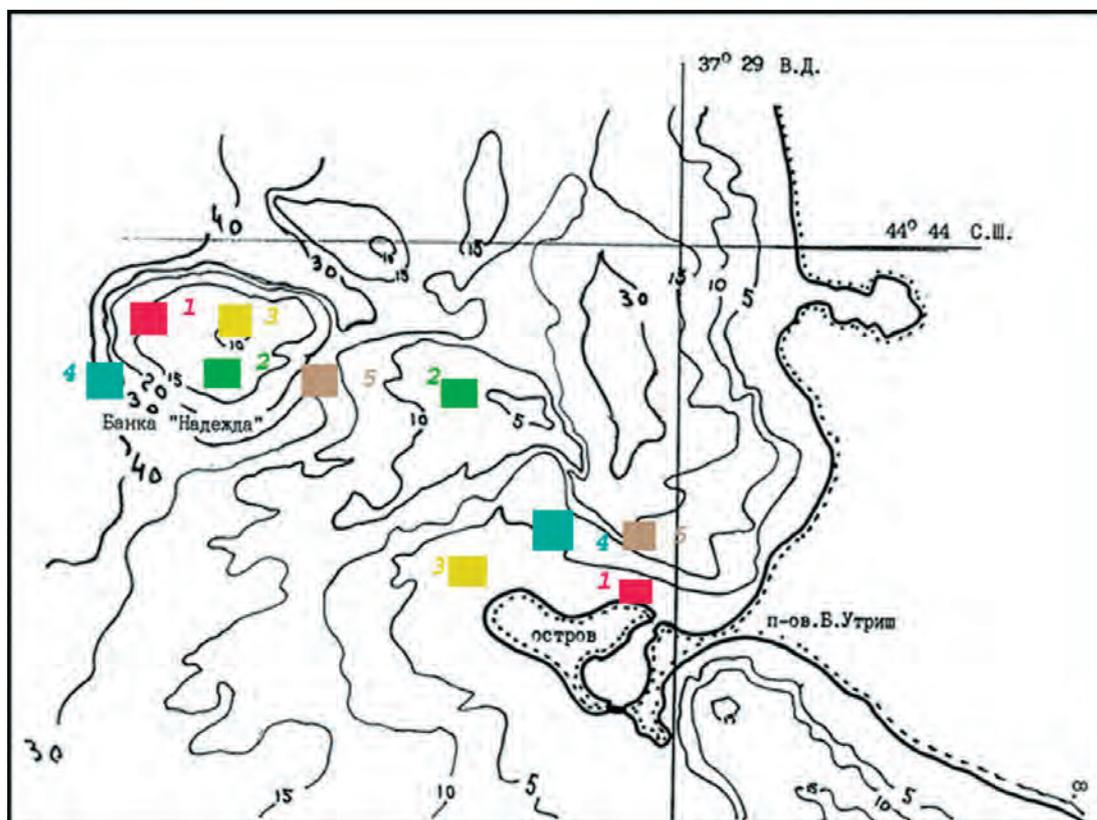


Рис. 2. Схема банки Надежда (мыс Большой Утриш, Черное море). Квадратами обозначены места отбора проб в различных биотопах: 1 – вертикальные монолиты; 2 – горизонтальные монолиты; 3 – подвижные обломки скал; 4 – ракушечная щебенка; 5 – глыбовые завалы

Ландшафтная структура банки определяет и размещение бентосных биоценозов. Можно выделить следующие основные биотопы банки Надежда: вертикальные скальные монолитные субстраты, горизонтальные монолитные скальные субстраты, подвижные обломки скал, ракушечная щебенка, глыбовые россыпи на склонах.

1. Вертикальные скальные монолитные субстраты

Крупных скал на банках близ мыса Большой Утриш немного, а их высота не превышает 1,5–2,0 м. Площадь вертикальных плоскостей отдельного монолита не превышает, за редким исключением, 10 м². На вертикальных стенках доминирующим сообществом является биоценоз черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*). Это сообщество на скалах имеет площадь проективного покрытия до 100 %, лишь изредка перемежаясь сообществом филофоры. В диапазоне глубин от 12 до 28 м соотношение площадей, занимаемых сообществом филофоры и сообществом мидии, зависит только от освещенности субстрата. Так, на субстратах, имеющих северную и северо-восточную экспозицию, филофоры почти нет. На больших глубинах доля филофоры резко сокращается и весь свободный суб-

страт занят мидиями. Максимальная глубина, на которой отмечен этот биоценоз, порядка 40 м. В качестве примера можно рассмотреть состав бентоса, собранного на глубине 25 м с вертикальной скальной стенки, имеющей южную экспозицию:

Субстрат занят сообществами филофоры и мидии поровну. Филофора (*Pylophora nervosa*) представлена многолетними прикрепленными талломами, в значительной части обросшими мшанками и седентарными полихетами (*Spirorbis sp.*, *Serpulidae*), а также молодью мидий и митилястера (*Mytilaster linneatus*). Мшанки покрывают до 80 % всей поверхности талломов. Численность мидий на талломах филофоры достигает 6250 экз/м². При обследовании скал на банках в июне 1988 г. мидия на талломах филофоры была представлена в основном моллюсками размерами около 1–2 мм. Кроме мидий, на филофоре были отмечены единичные экземпляры молодёи устриц с высотой раковины 20–30 мм (рис. 3–4), а также многочисленные мертвые створки устриц размером 10–15 мм (возраст 3–4 месяца), погибших в весенний период.



Рис. 3. Общий вид устрицы, осевшей на талломе филофоры (мыс Большой Утриш, 1990 г., глубина 15 м)

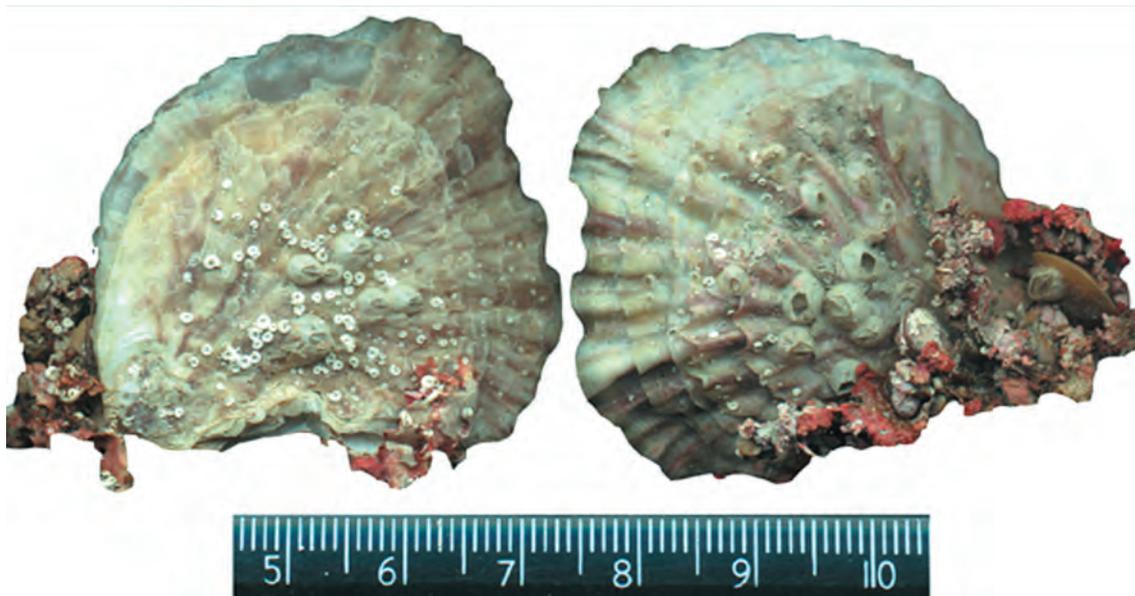


Рис. 4. Молодь черноморской устриц с талломов филофоры (мыс Большой Утриш, 1990 г., глубина 15 м, шкала в см)

Что касается мидийного биоценоза, образующего на вертикальных плоскостях климаксное сообщество, то он достаточно типичен для скальных субстратов. Основную биомассу сообщества формируют крупные мидии, средним размером 68 мм. Плотность мидий этой фракции не превышает 300 экз/м², но из-за своих крупных размеров они покрывают практически все свободное пространство. Мидии более мелких размерных групп представлены неравномерно. Наиболее многочисленны мидии размерами 5–16 мм. Их плотность в летний период на вертикальных поверхностях скал достигает 7500 экз/м². К осени за счет естественной элиминации численность мидий мелкой фракции на скалах снижается на порядок, а средние размеры их достигают 20–25 мм.

Второстепенная фауна биоценоза мидии/филлофоры была представлена двумя видами крабов: *Pisidia longimana* в количестве 25 экз/м² и *Pilimnius quadridens* в количестве 10–15 экз/м². В обрастаниях мидий встречаются отдельные экземпляры асцидий *Ascidiella aspersa*, хитонов и в массе мелкие гастроподы *Tricolia pulla*.

Устрицы в биоценозе мидий распределены крайне неравномерно. Так, летом 1988 г. на участке скалы площадью 400 см² было отмечено 6 экз. взрослых устриц. Две из них были прикреплены к скальному субстрату одна на другой, а остальные – к взрослым особям мидилид. Размер устриц, обитающих в биоценозе мидий, варьировал от 9 до 70 мм при среднем размере 40–50 мм. Одна из устриц размером 45 мм была отмечена на раковине митилястера размером 23 мм. Устрицы на скалах были сильно заилены и становились различимы только при близком рассмотрении. В среднем одна устрица отмечается на 40–50 крупных мидий, что для вертикальных субстратов дает среднюю плотность устриц порядка 5–6 экз/м².

Типичный внешний вид устриц, обитающих среди поселений мидий, показан на рис. 5.



Рис. 5. Черноморская устрица на раковине мидии (мыс Большой Утриш, 1988, глубина 20 м, шкала в см)

2. Горизонтальные монолитные скальные субстраты

Наибольшее проективное покрытие на банке Надежда имеют горизонтальные скальные субстраты. Они занимают порядка 50–60 % площади плато на глубинах от 11 до 16 м. Формирующий вид данного субстрата – цистозира (*Cystoseira crinita*), в разной степени покрытая эпифитами. В весенне-летний период основным эпифитом цистозир на плато банки была нитчатая бурая водоросль *Ectocarpus* sp., покрывавшая ковром практически всю поверхность скал и россыпей камней.

По сравнению с вертикальными субстратами зообентос горизонтальных плит значительно беднее. При том же видовом составе численность особей отдельных видов крайне мала. Численность мидий не превышала 100–150 экз/м². Средние размеры мидий меньше, чем на вертикальных скалах, доминируют размерные классы 30–40 мм, 10–15 мм, 2–5 мм. Мидии на горизонтальных глыбах располагаются отдельными друзами.

Устрицы были отмечены только на мидиях с плотностью менее 0,1 экз/м². Лишь единичные живые особи и мертвые прикрепленные створки устриц отмечены на скалах. Прикрепление как мидий, так и устриц происходит лишь в тех местах, которые свободны от ризоидов цистозеры и кораллины, преимущественно в местах перегиба граней скал. Под покровом цистозеры отмечены только отдельные особи мидий размером 10–14 мм. На молоди мидий молодь устриц отмечена не была.

3. Подвижные скальные обломки (валунной размерности)

Помимо стационарных биотопов, на банке достаточно распространены временные, подверженные волновому перемещению субстраты. Наиболее крупные из них представлены монолитными камнями, преимущественно плоскими, весом 50–60 кг, которые переворачиваются только самыми сильными штормами. Многолетних поселений макрофитов на них нет. В течение года они обрастают различными сезонными эпифитами. На плитах отмечены отдельные живые особи устриц и в массе мертвые створки. Плотность живых устриц на этих субстратах составила в среднем 0,03 экз/м² как при прямом водолазном обследовании, так и при проведении учетов с применением подводного аппарата “Риф”. Характерно, что основная масса устриц, как живых, так и мертвых, была отмечена на нижних поверхностях скальных монолитов, которые стали доступны для обозрения после того, как камни были перевернуты штормом.

4. Ракушечная щебенка

Этот биотоп представлен на банках рыхлыми сыпучими грунтами и достаточно хорошо распространен во всех промежутках между скалами, плитами и в каньонах, спускающихся по склону. В основной своей массе этот биотоп представлен мертвыми створками мидий, устриц и прочих моллюсков, обитающих в биоценозах мидии и филлофоры. В местах концентрации ракушечной щебенки в весенне-летний период отмечены скопления оторвавшихся талломов эктокарпуса. Из живого бентоса отмечены только единичные особи гастроподы *Bittium reticulatum*, отдельные особи молоди мидий, и единично полихеты: седиментатор *Aeomides oxycephala*, перифитонофаги *Staurocephalus refershteini*, *Nematoneis inicornis* и хищные *Eteone picta*.

Биотоп щебенки беден только на плато банки. По мере роста глубины и увеличения в составе грунта доли мелкодисперсной фракции видовое разнообразие увеличивается. Так, на глубине 40–43 м, на нижней террасе в биоценозе щебенки отмечены отдельные особи мидии. В этом же биотопе отмечены модиолы обоих видов (*Modiola adriatica* и *M. phaseolina*) с плотностями соответственно 120 и 36 экз/м², двустворчатые моллюски (*Cerastoderma* sp. и *Pitar rudis*) с плотностями соответственно 20 и 48 экз/м². На отдельных камнях, друзах мидий и мелких камнях в массе встречаются губки *Sycon ciliatum*, *Dysineia fragilis*, *Haliclona* sp.

Живые устрицы в этом биотопе не отмечены. На щебенке и отдельных камнях лежит слой ила толщиной до 1 см. Весь живой бентос агрегирован на выступающих из ила мелких предметах (гальке, раковинах, мусоре).

5. Глыбовые россыпи на склонах

Наиболее богат биоценоз на склонах скальных банок, состоящих из россыпей глыб, плит и валунов самого разнообразного размера, образующих сложную ячеистую структуру толщиной до метра. Наиболее ярко этот биотоп выражен на хо-

рошо промываемых течениями склонах береговой экспозиции с крутизной порядка 30°. По всей видимости, волновые нагрузки с этой стороны не так велики, что мешает осыпанию глыбовых завалов и заносу их рыхлыми грунтами.

Склоны банок на акватории близ мыса Большой Утриш начинаются на глубинах от 6 до 12–15 м. В зависимости от глубины доминирующим биоценозом на склоне является либо сообщество цистозеры (до 12 м), либо сообщество филофоры (на глубинах более 15 м). На глубинах от 12 до 15 м отмечена плавная смена биоценоза цистозеры на биоценоз филофоры. Филофора на склонах банки на мелких камнях и плитах была отмечена до глубины 20–25 м.

На поверхности глыбовых россыпей обитают организмы бентоса, типичные для соответствующих глубин. Устрицы на них встречаются в незначительных количествах, не превышающих фоновых значений, полученных при обследовании монолитных биотопов.

Наибольший интерес представляют собой сообщества внутренних полостей, образующихся в глыбовых завалах. При разборе завалов было обнаружено, что на большинстве камней, плит и на крупной гальке обитает богатая, специфичная только для этого биотопа фауна. Макрофиты внутри завалов отсутствуют. Доминирующими группами являются губки, мшанки и седентарные полихеты. Наиболее распространены губки рода *Halyclona* и полихеты рода *Serpula*. В фауне моллюсков доминируют митиллястер и устрица. Под 1 м² завала обитает до 15–25 экз. устриц размером от 10 до 60 мм. Для всех устриц из глыбовых завалов характерен стелющийся тип прикрепления раковины к субстрату (рис. 6).



Рис. 6. Молодь черноморской устрицы на плитах внутренних полостей глыбовых завалов (мыс Большой Утриш, 1988 г., глубина 18 м, красной линией обведена раковина устрицы, шкала в см)

При этом на внешней поверхности склона без разбора завала обычно регистрируются 1–2 экз. живых устриц на 1 м². Количество мертвых створок, отмечаемых на поверхности склона и при разборе завалов, соотносится примерно так же.

Таким образом при обследовании склоновых биоценозов было выявлено, что без разбора завалов оценочные значения запасов устриц могут быть занижены в 10–20 раз. Стоит также отметить, что по своей протяженности и суммарной площади биотоп глыбовых россыпей близ мыса Большой Утриш сравним с общей площадью горизонтальных участков банок.



Рис. 7. Фрагмент скального субстрата с раковиной черноморской устрицы из глыбового завала (мыс Большой Утриш, 2004 г., глубина 16 м, диаметр крышки 62 см)

При описании бентоса банок в открытом море близ мыса Большой Утриш регулярно отмечались устрицы, попавшие на них в начале 80-х годов, когда с целью спасения маточного стада устриц от заболеваний особи различных возрастных групп были перенесены из лагуны мыса на банку Надежда. Эти устрицы отмечались в центральной части банки, свободно лежащие на галечниках и ракушечниках между валунами и плитами. Среди особей черноморской устрицы попадались отдельные экземпляры акклиматизированной гигантской устрицы *Crassostrea gigas* на раковинах морского гребешка. Искусственно созданные скопления устриц, не прикрепленных к субстрату, имели невысокий темп роста и окатанные края, что объясняется, по всей видимости, штормовыми воздействиями. Однако при обследовании банки в осенний период было отмечено, что за лето практически все устрицы (и прикрепленные, и неприкрепленные) имели хорошо заметное кольцо роста шириной 4–5 мм, не обросшее эпibiонтами.

Обследование районов близ мыса Большой Утриш в 2000 и 2004 гг.

В мае 2000 и в августе 2004 гг. были проведены повторные водолазные обследования акватории, прилегающей к банке Надежда, в ходе которых был проведен анализ плотности живых устриц в биотопах, аналогичных тем, что обследовались в 1988 г. Соотношение плотностей устриц в 1988, 2000 и 2004 гг. показано в таблице.

Плотность живых черноморских устриц в различных биотопах близ мыса Большой Утриш в 1988, 2000 и 2004 гг., экз/м²

Биотоп	1988 г.	2000 г.	2004 г.
Вертикальные скальные монолитные субстраты	5–6	0,5–1,0	0
Горизонтальные монолитные скальные субстраты	0,1	0	0
Подвижные обломки скал	0,03	0	0
Ракушечная щебенка	0	0	0
Глыбовые россыпи на склонах	15–25	0,1	0

Обследование поселений устриц на акватории Южного берега Крыма

По структуре биотопы прибрежной зоны Черного моря у берегов Крыма (Судакский залив) существенно отличаются от биотопов близ мыса Большой Утриш.

В отличие от флишевых пород, слагающих подводные склоны близ Большого Утриша, у берегов Судака основная порода – древние прокремненные коралловые известняки и различные вулканические (преимущественно брекчиевые) породы. Особенности геологии накладывают свой отпечаток на подводный рельеф, где доминирующее значение имеют вертикальные скалы, нагромождение крупных блоков, образующих под водой значительные полости, отдельные гроты и пещеры, выполненные по погруженным карстовым формам. Осыпи и глыбовые завалы также присутствуют, но только в районах с брекчиевыми породами (мыс Меганом). При этом специфика горных пород в этих районах такова, что в биотопе глыбовых завалов практически не бывает внутренних полостей, которые могли бы обеспечить существование биоценоза аналогично тому, что отмечалось для района Большого Утриша.

Обследование поселений устриц в этом районе проводилось в течение всего периода работы КРЭКС ВНИРО, с 1981 по 1994 г. В этом же районе в мае 1999 и в июле 2004 гг. проводились повторные обследования состояния устричных поселений.

На исследованном участке побережья Южного берега Крыма устрицы отмечались в следующих биотопах: биоценоз мидии/филлофоры, вертикальные скальные стены, гроты, донные банки.

Условия обитания и особенности роста устриц в биоценозе мидии/филлофоры на акватории Судакского залива практически не отличались от условий, описанных для акватории Большого Утриша. Можно лишь отметить, что абсолютная плотность устриц в мидийных поселениях на акватории Судакского залива в период с 1981 по 1994 г. была немного выше и достигала 10–20 экз/м². При этом в пробах постоянно присутствовала молодь устриц с размерами раковин до 15–20 мм. Так же как и для района Утриша, устрицы, растущие на мидиях, имели преимущественно плоскую раковину, плотно обрастающую раковину мидии.

Во время контрольного обследования мидийных поселений на акватории Судакского залива в 1999 г., плотность устриц в этом биоценозе была меньше, чем в 80-х годах 20-го века, и достигала 5–6 экз/м². Молодь устриц в пробах практически отсутствовала. При обследовании в 2004 году живые устрицы среди мидийных поселений отмечены не были, хотя, по сообщению местных водолазов, единичные особи живых устриц изредка встречаются на мидиях, что опосредованно свидетельствует о эпизодическом оседании личинок устриц на этих субстратах.

Наиболее интересны в этом районе поселения устриц на вертикальных стенах и в гротах, отмечавшиеся в диапазоне глубин от 2 до 20 м. Именно в этих биотопах обитают наиболее крупные особи черноморской устрицы высотой до 8–9 см (рис. 8). Для этих устриц характерен рост не вдоль субстрата, а перпендикулярно точке оседания (рис. 9). В какой-то степени это свойство и обеспечивает высокий темп роста устриц этой морфы. Плотность устриц на голых скалах, в гротах и в подводных пещерах может достигать 20–30 экз/м². Причем в крупных гротах друзы устриц образуют агрегации длиной до 20–40 см, состоящие из множества сросшихся живых особей и мертвых раковин, обросших спирорбисами и мшанками (рис. 10).

В настоящее время (обследование 2004 года) эти поселения продолжают свое существование, однако плотность живых устриц на них не превышает единиц на квадратный метр, а устрицы представлены малоразмерными особями со средним возрастом более 10 лет (рис. 11).

Под гротами и вертикальными стенами в ряде мест Судакского залива отмечались также донные поселения устриц, образованные преимущественно крупными особями с высотой раковины от 40 до 60 мм. Существование таких поселений обеспечивают, по всей видимости, особи, опадающие со скал во время штормов или вместе со створками погибающих мидий. Плотность устриц в таких поселениях никогда не была высока и составляет в настоящее время менее 1 экз/м², по сравнению с 5–6 экз/м² в 80-е годы 20-го века.



Рис. 8. Экземпляр черноморской устрицы с вертикальной скалы (Судакский залив, 1985 г., глубина 4 м, шкала в см)



Рис. 9. Типичное расположение устрицы на вертикальной скале (Судакский залив, 1987 г., глубина 9 м)



Рис. 10. Фрагмент субстрата, на котором обитают устрицы в гротах (Судакский залив, 2004 г., глубина 8 м)

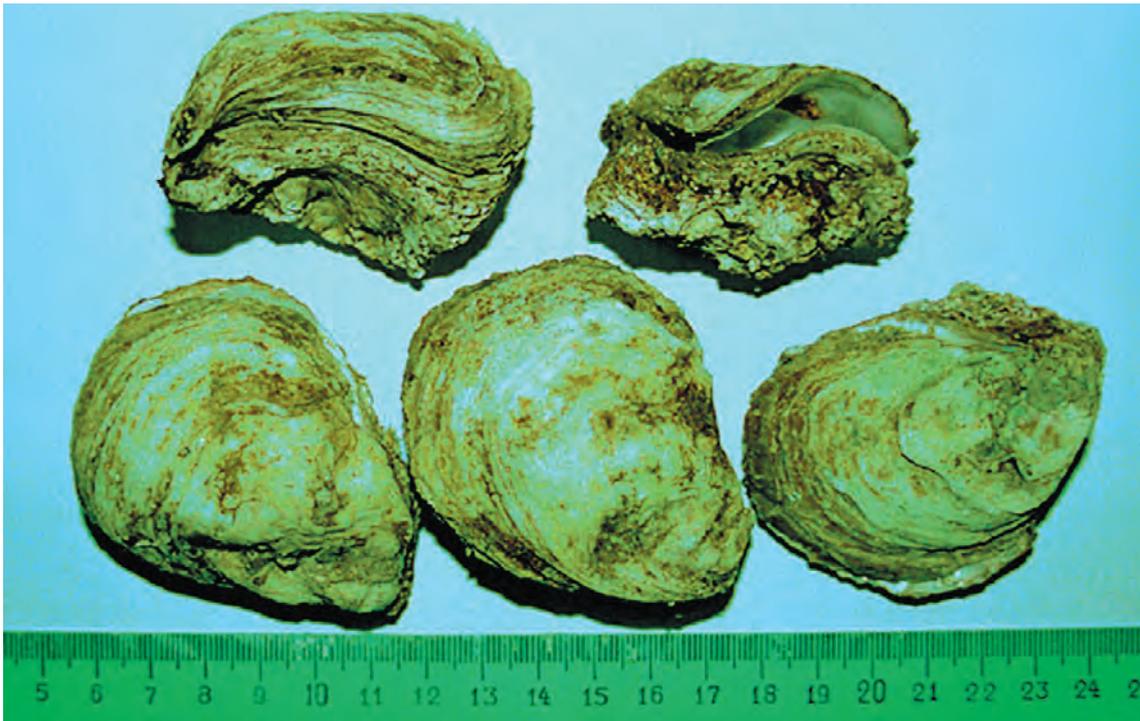


Рис. 11. Выборка устриц из скального грота (Судакский залив, 2004 г., глубина 8 м)

На акватории Судакского залива в 1991–1993 гг. проводились также эксперименты по подращиванию спата устриц, полученного в искусственных условиях в лаборатории НЭКМ “Большой Утриш”.

Осенью 1991 г. было взято на подращивание порядка 300 сеголеток черноморских устриц размером до 10–15 мм. Часть спата была закреплена на шифере и черепице и экспонировалась в толще воды на глубине 3–6 м (рис. 12 и 13). Другая часть спата была размещена на сетном полотне в придонном слое воды на глубине 9 м (рис. 14).



Рис. 12. Годовалая молодь черноморской устрицы, выращенная на коллекторах в толще воды (Судакский залив, 1992 г., глубина 3–6 м, обрастания счищены, шкала в см)



Рис. 13. Годовалые устрицы на черепичном коллекторе (Судакский залив, 1992 г., глубина 5 м)

Через год обе выборки устриц достигли примерно одного и того же размера – 35–45 мм, что типично для этого вида [Никитин, 1934], однако на второй год начались существенные изменения в темпе роста, обусловленные различиями в типе и интенсивности обрастания раковин устриц.

Устрицы, экспонированные в толще воды, после зимы 1992/93 г. оказались покрыты слоем баянусов, мидий и митилястера, которые полностью блокировали рост устриц и вызвали гибель части из них, а экспонированные в придонном слое воды обросли только гидроидами и мшанками, которые не мешали им нормально расти. Через 18 месяцев выращивания средний размер устриц, экспонированных в толще воды, составил 50–60 мм при практически не развитой гонаде, в то время как устрицы, экспонированные в придонном слое, имели средний размер 60–80 мм и хорошо развитую гонаду.



Рис. 14. Устрицы на придонном сетном коллекторе (Судакский залив, 1993 г., глубина 9 м)

Обсуждение

В настоящий момент на акватории Черного моря обитает несколько видов устриц, имеющих как аборигенное, так и интродуцированное происхождение. Завезенный в 80-х годах 20-го века вид тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*) самостоятельной популяции в природных условиях не образует и обитает только в условиях локальных хозяйств марикультуры на коллекторах или в садках. Несмотря на то, что единичные экземпляры тихоокеанской устрицы отмечаются на природных субстратах в непосредственной близости от расположения садков с половозрелыми особями данного вида (рис. 15), самостоятельных поселений этого вида на акватории Черного моря до настоящего времени не отмечено.



Рис. 15. Экземпляр прикрепленной тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*) со скалы близ мыса Большой Утриш (глубина 6 м, август 1989 г., шкала в см)

По поводу систематического положения аборигенных видов устриц мнения варьируют во времени. В 19 веке некоторые авторы выделяли среди черноморских устриц два самостоятельных вида — *Ostrea taurica* Krynicki, 1837 и *O. lamellosa* Brocchi, 1814, отличающиеся друг от друга приуроченностью к различным биотопам. Так, *O. taurica* чаще отмечалась на устричных банках, а *O. lamellosa* — на скальных субстратах в непосредственной близости от берега. В начале 20-го века все существующие вариации черноморской устрицы описывали как морфы устрицы съедобной (*Ostrea edulis*), обитающей на всей акватории Средиземноморья [Мишаевич, 1916]. Во второй половине 20-го века опять разгорелась дискуссия по поводу видовой значимости различий в биологии разных морф устриц [Pirkova, Ladigina, 2001]. Однако работы, проведенные в последние годы, показали, что все вариации устрицы съедобной в пределах ареала (от Норвегии до Черного моря) достаточно однородны [Launey et al., 2002]. По всей видимости, этот спор между систематиками будет продолжаться и дальше.

Однако практически во все времена исследователи устриц четко различали две экологические формы этого моллюска — тонкостенную плоскую скальную

форму и толстостенную объемную донную (грядовую). Вопрос только в том, что первично: биотоп ли определяет форму раковины любой осевшей в нем личинки устрицы или видовые особенности и предпочтения личинок позволяют им реализоваться лишь в определенном биотопе?

В ключе обсуждаемого в данной статье вопроса о возможности восстановления самостоятельных популяций черноморских устриц важнее всего определить, имеются ли принципиальные различия между указанными морфами и, следовательно, есть ли возможность использовать остатки устриц, обитающих на скалах, для получения посадочного материала, способного сформировать донные банки?

Обследование биоценозов прибрежной зоны Крыма и Кавказа еще раз показало, что в настоящий момент популяция устриц в этих районах Черного моря существует только в виде вкраплений отдельных особей в составе типичных для скальных субстратов биоценозов мидии и филлофоры. В местах своего прежнего массового обитания на прибрежных галечниках и ракушечниках устрица по ряду причин исчезла. Причем процесс деградации, начавшийся в 70-х годах прошлого века, продолжается.

По всей видимости, гибель устриц на донных банках была вызвана рядом причин, действующих в комплексе. Иницилирующей причиной начала деградации устричников могли быть и эпизоотии, и пресс хищников, и изменения условий накопления мелкодисперсных осадков, связанные как с природными явлениями, так и антропогенными факторами. Полный спектр причин уже вряд ли будет выяснен из-за практически полного исчезновения объекта изучения.

То есть как таковой “грядовой” устрицы, на основе которой функционировали донные банки, больше нет по крайней мере в пределах изученных акваторий. Существует лишь непроверенное устное сообщение водолазов, что на акватории Гудаутской банки в 2003–2004 гг. отмечены единичные живые экземпляры черноморской устрицы грядовой морфы.

Морфологически, “грядовой” устрице идентична устрица, обитающая в гротах у берегов Крыма, по форме раковины и типу роста принципиально отличающаяся от более массовой формы, стелящейся по раковинам мидий или поверхности скал. Однако у нас опять же нет данных о том, что в данном случае первично — биотоп или личинка.

В отличие от мидии, которая может перемещаться в пространстве всю жизнь, устрица обречена жить ровно в том месте, где она осела. Единственная возможность для нее переместиться в пространстве — попасть с талломами водорослей или с волнами в место, где она обрастет различными известковыми организмами до такой степени, что будет сцементирована в грунт. При этом осевшая непосредственно на поверхность банки личинка устрицы имеет мало шансов для выживания, так как при размерах 0,3–0,5 мм она, скорее всего, “провалится” в каверну среди зарослей мшанок и серпулид и погибнет, занесенная тонким слоем детрита, всегда присутствующего на поверхности таких колоний. Активно “сопротивляться” заилению может только подросток, с размерами раковины, превышающими размеры микрокаверн на поверхности субстрата банки — 10–15 мм и более. Именно такие размеры имеет молодь устриц, осевшая и выросшая на талломах филлофоры в течение весенне-летнего периода.

Нами было неоднократно отмечено (на акватории и Крыма, и Кавказа), что в весенне-летний период на глубинах 5–25 м происходит достаточно интенсивное оседание личинок устриц на талломы филлофоры. В благоприятных условиях устрицы на этих водорослях дорастали к осени до размеров 20–30 мм. Во время зимнего периода отмечались либо обрыв молодки устриц с талломов, либо их гибель с последующим разрушением приросшей к корке обрастаний водорослей створки. В свободном состоянии на грунте молодь устриц, оторвавшаяся от водорослевого субстрата, отмечалась лишь в единичных случаях.

Отмеченный факт массового оседания личинок черноморской устрицы на талломы филлофоры может быть объяснен с точки зрения биологической целесообразности, иначе такой положительный таксис личинок устриц к филлофоре был бы достаточно быстро ликвидирован естественный отбор. По этому пово-

ду сделано предположение, что оседание на филлофору для устриц — своеобразный способ “достижения стадии жизнестойкости”, т.е. молодь использует расположенные в толще воды субстраты макрофитов для достижения на них таких размеров, при которых при попадании на грунт моллюск в меньшей степени будет подвержен заилению. В этом случае выбор в качестве промежуточного субстрата филлофоры оказывается не случаен, так как именно этот вид являлся в прошлом доминирующим в местах массовых скоплений устриц.

По крайней мере такой подход к объяснению фактов оседания личинок устриц на талломы филлофоры может быть принят к дальнейшему рассмотрению, особенно в ключе изучения сезонной динамики образования в прибрежной зоне временных скоплений филлофоры, обрывающейся во время штормов со скальных субстратов (рис. 16). Вполне вероятно, что за летний период на этих скоплениях может (или могла) развиваться молодь устриц с последующим опаданием на грунт и образованием при наличии подходящего субстрата устойчивых поселений.



Рис. 16. Валы неприкрепленной филлофоры на песке у границы скальных субстратов (мыс Большой Утриш, 2004 г., глубина 24 м)

Может быть, именно это и происходило на устричных банках, задерживавших на себе валы филлофоры, с которых со временем отваливалась молодь устриц, а потом врастала в биоценоз спирорбисов, мшанок и баянусов. Да и сами обрывки талломов филлофоры могли вместе с молодь устриц врастать в тело банки, являясь, как известно, мощнейшим аттрактантом для многих беспозвоночных с известковыми покровами [Блинова, Сабурин, 1999].

Другим аспектом проблемы функционирования устричных банок является их периодическое, отмечавшееся еще в 19 веке, зарастание мидией, баянусами и митиллястером [Карпов, 1903]. В этом случае на несколько лет продукционные характеристики банки падают — устрицы становятся тугорослыми. Однако в 19 веке эти процессы были обратимы, а в 20-м — вызвали еще большую деградацию банок [Кудинский, 1979].

С этой точки зрения интересен результат, полученный при подращивании спа-та устриц в разных горизонтах воды, когда устрицы, обитавшие в придонном слое, обросли только мшанками и гидроидами и были гораздо жизнеспособнее, чем особи аналогичного возраста, росшие в толще воды под коркой агрессивных эпибионтов (мидий и баянусов).

С нашей точки зрения, этот небольшой эксперимент в какой-то степени объясняет механизм функционирования естественных устричников, живая фракция моллюсков в которых тоже находилась в слое, расположенном на 0,5–1,0 м выше

уровня основного грунта, окружающего банку. Известно при этом, что на средних глубинах из-за особенностей гидродинамики пограничного слоя оседание некоторых организмов и, в частности, мидий периодически блокируется [Переладов, 1990]. В то же время основные устричники располагались на плоских субстратах как раз на средних глубинах от 3 до 12 м, где естественное оседание мидий и баянусов ограничено в том числе и периодической повышенной мутностью, к которой устрица более устойчива, чем мидия. Как показала практика, данный эффект можно использовать при проектировании донных устройств по товарному выращиванию устриц.

Что касается возможности восстановления популяции черноморской устрицы, то его можно вести двумя путями:

Во-первых, можно предпринять попытку восстановления донных банок. Однако, значительная часть реликтовых устричников в настоящее время не пригодна для обитания устриц, так как покрыта рыхлыми грунтами с соответствующим развитием на этом месте других биоценозов. Например, обследование реликтовых банок в Судакском заливе показало, что одна из наиболее продуктивных в прошлом банок Южного берега Крыма (около мыса Алчак-Кая) в настоящий момент занесена песком толщиной до 50 см. Банка в бухте Судак-Лиман, на которой до сих пор в массе встречаются створки донной толстостенной морфы устриц, также засыпана щебенкой и битой ракушей. То же самое произошло и с банками в Анапской бухте (Витязево, Благовещенская). Таким образом, для восстановления устричников на донных рыхлых грунтах необходимо в первую очередь обеспечить устриц субстратом. Опыт таких работ описан в мировой литературе, но связан с большими трудозатратами.

Во-вторых, можно пойти по пути увеличения численности устриц на скальных субстратах. Однако простое высевание молоди на скальные банки вряд ли целесообразно, так как устрицы, не имеющие возможности прикрепиться и расти на твердом субстрате, будут постоянно подвергаться риску элиминации из-за разрушительного волнового воздействия. Размещение в придонных слоях на банках специальных гидротехнических сооружений с устройствами для выращивания устриц также не решит проблемы самостоятельного воспроизведения устричников, так как требуют постоянного технического обслуживания.

Следует отметить, что в настоящий момент на скальных субстратах устрицы все-таки обитают, хотя принципиального увеличения их численности в этих биотопах ожидать не приходится. Весь свободный субстрат скал занят либо биоценозом мидий, либо макрофитными ассоциациями. Для формирования самостоятельных поселений устриц на скалах остаются только отдельные участки поверхности, непригодные для обитания доминирующих видов.

Единственный субстрат, на котором устрицы до сих пор сохранились в качестве доминирующего вида, — это внутренние поверхности глыбовых россыпей и поверхности с отрицательными углами наклона (пещеры, гроты и т.д.). Наиболее характерны поселения последнего типа для побережья Южного Крыма. Все современные поселения устриц в Судакском заливе относятся именно к этому биотопу. Однако технология эффективного пополнения таких биотопов молодью устриц не существует даже в виде абстрактной схемы.

Несмотря на изложенные сомнения по поводу возможности успешного решения проблемы восстановления популяции черноморских устриц, ситуация небезнадежна. Прежде всего необходимо достоверно определить причины гибели или резкого сокращения устричников в каждом конкретном случае. Помимо этого необходимо выявить роль антропогенной составляющей в этом комплексе причин и определить возможность ее ликвидации или резкого сокращения. Решение этих начальных вопросов позволит выбрать пути дальнейшего развития исследований и экспериментов.

Пока же основной проблемой остается сохранение генетически полноценной популяции устриц, которая может обеспечить посадочным материалом планируемые устричные фермы и в случае нахождения положительного решения — выполнение работ по восстановлению естественных устричников.

Надо учитывать также, что процесс деградации черноморских устричников происходил и происходит на фоне деградации всей экосистемы Черного моря, которая, хотя и не возрастает, но, к сожалению, не прекращается.

Так что гибель устричников — лишь один из кадров катастрофических изменений всей системы донных биоценозов, которые произошли на Черном море в течение 20-го века. Изменения, в процессе которых в одном ряду стоят и деградация мидийных банок, и гибель филлофорных полей, и процессы заиления, и перерождение биоценозов под действием токсических агентов.

Выводы

- Массовые поселения устриц на акватории Черного моря погибли в конце 70-х годов 20-го века.
- Отдельные фоновые поселения устриц на Кавказском побережье Черного моря погибли в конце 90-х годов 20-го века.
- В настоящий момент на акватории Черного моря аборигенные формы устриц встречаются единично.
- Для восстановления естественных популяций черноморской устрицы необходимо восстановление видоспецифичных субстратов — устричников, обеспечивающих возможность естественного оседания личинок за счет использования видоспецифичных аттрактантов — например, филлофоры.
- Возможно эффективное искусственное выращивание черноморской устрицы на специальных горизонтальных субстратах в придонном слое воды.

Пользуюсь случаем поблагодарить сотрудников ВНИРО И.А. Садыхову, А.В. Фролова и Л.В. Спекторову; сотрудника НЭЖМ “Большой Утриш” С.И. Панькова и сотрудников Крымской экспедиции ВНИРО Г.Н. Юркевича и С.И. Вялкова за помощь в сборе полевого материала, а также за плодотворное участие в обсуждении полученных данных. Пользуюсь также случаем поблагодарить сотрудника Севастопольской базы “Гидронавт” А.Г. Семенова, предоставившего сравнительные данные обследования устричных банок, выполненные в 1988 г. в районе мыса Большой Утриш с использованием подводного аппарата “Риф”. Выражаю также благодарность Т.А. Бритаеву за помощь в определении полихет.

Литература

- Блинова Е.И., Сабурин М.Ю.** 1999. Сезонная и многолетняя динамика и скорость восстановления климаксовых фитоценозов цистозиря Черного моря // Прибрежные гидробиологические исследования: Сборник научных трудов. М. С. 46–59.
- Зернов С.А.** 1913. К вопросу об изучении жизни Черного моря. Записки Импер. академии наук. Сер. 8. 32–1. 283 с.
- Иванов А.И.** 1966. Изучение роста устриц (*Ostrea taurica* Купн) в Черном море // Океанология. Т. VI. Вып. 5. М. С. 869–876.
- Иванов А.И., Руденко В.И.** 1969. Интенсивность питания рапаны (*Rapana tomassiana*) в зависимости от размеров тела и сезонов года // Труды АзЧерНИРО. Вып. 26. С. 167–172.
- Карпов В.** 1903. Отчет о командировке на Черное море для изучения устричного дела // Вестник рыбопромышленности. Т. 18. № 6–7. С. 269–245.
- Кракатица Т.Ф.** 1970. Новые находки рапаны (*Gastropoda, Muricidae*) в Каркинитском и Джарлыгачском заливах Черного моря // Зоологический журнал. Т. XLIX. Вып. 8. С. 1247–1248.
- Кракатица Т.Ф.** 1979. Сокращение ареала и уменьшение численности устриц в Егорлыкском заливе // Моллюски. Основные результаты их изучения. Сб. 6. Л.: Наука. С. 112–114.
- Кудинский О.Ю.** 1979. Угнетение черноморской устрицы молодой митилястера и мидии // Моллюски. Основные результаты их изучения. Сб. 6. Л.: Наука. С. 114–115.
- Кулаковский Ю.А.** 1906. Прошлое Тавриды. Краткий исторический очерк. Киев.
- Милашевич К.О.** 1916. Моллюски Черного и Азовского морей // Фауна России и сопредельных стран. Моллюски русских морей. Вып. 1. Издание Зоологического музея Императорской АН. Т. 1.
- Никитин В.Н.** 1934. Гудаутская устричная банка // Труды научной рыбохозяйственной станции Грузии. Т. 1. Вып. 1.

- Переладов М.В.** 1990. К вопросу о факторах, определяющих выживание личинок мидий при оседании, и о вертикальной структуре биотопа черноморской мидии // V Всесоюзная конференция по промысловым беспозвоночным. Нарочь. М. С. 132–134.
- Петров В.П., Повчун А.С.** 1981. Новое устричное скопление в Каркинитском заливе Черного моря // Экология моря. Вып. 6. Киев. С. 57–60.
- Сетевая ссылка 1**, 2004 // <http://www.ukbar.org.uk/asp/UKPlans.asp?UKListID=495#1>
- Сетевая ссылка 2**, 2004 // <http://www.lefo.ro/iwlearn/bsein/redbook/txt/ostrea.htm>
- Старк И.Н.** 1950. Сырьевая база и распределение устриц на Гудаутской банке // Труды АзЧерНИРО. Вып. 14. С. 247–262.
- Федоров В.В.** 1982. Методические рекомендации по проведению морских ландшафтных исследований в рыбохозяйственных целях. М.: ВНИРО. 66 с.
- Чухчин В.Д.** 1984. Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. Киев: Наукова Думка.
- Launey S., C. Ledu, P. Boudry, F. Bonhomme, Y. Naciri-Graven.** 2002. Geographic Structure in the European Flat Oyster (*Ostrea edulis* L.) as Revealed by Microsatellite Polymorphism // The Journal of Heredity 2002:93(5)
- Pirkova A.V., Ladigina L.V.** 2001. Comparative characteristics of the larvae of two **Black Sea oyster** species (*Ostrea edulis* L., 1758 and *O. lamellosa* Brocchi, 1814) // Экология моря. Вып. 55. С. 40–44.