

Черноморские моллюски-вселенцы рапана и анадара: современное состояние популяций и динамика запасов

Канд. биол. наук Д.М. Милютин, канд. геогр. наук О.Ю. Вилкова – лаборатория прибрежных исследований ВНИРО



Рапана (масштабная линейка = 5 см)

Рапана (*Rapana venosa*) – хищный брюхоногий моллюск, питающийся преимущественно двустворчатыми моллюсками. Природные места обитания рапаны – распресненные участки дальневосточных морей вблизи стока рек. В Черном море этот вид впервые был отмечен в 1947 г. (Драпкин Е.И. *Новый моллюск в Черном море. «Природа», 1953, № 9. С. 92–95*). Предполагают, что особи рапаны были занесены в Черное море с торговыми или нефтеналивными судами. В течение следующих 30 лет рапана сильно размножилась и распространилась практически по всей прибрежной зоне Черного моря. С распространением этого моллюска (в комплексе с другими факторами – загрязнением и эвтрофикацией воды, вселением гребневика *Mnemiopsis leidyi*, поедающего планктонные личинки многих видов гидробионтов и т.п.) связывают исчезновение промысловых скопленений устриц *Ostrea edulis*, гребешков *Pecten ponticus*, а также мидий *Mytilus galloprovincialis* (Zaitsev Yu.P., Ozturk B. (editors). 2001. *Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Published by Turkish Marine Research Foundation, Istanbul, Turkey, 267 pp.*). Предполагают, что рапана также частично «виновата» в снижении численности и биомассы в сообществах двустворчатых моллюсков мягких грунтов, таких, как *Hamelea gallina*, *Pitar rudis*, и др. (Киселева М.И. *Бентос рыхлых грунтов Черного моря. Киев: Наукова думка, 1981. 168 с.*; Чухчин В.Д. *Экология брюхоногих моллюсков Черного моря. Киев: Наукова думка, 1984. 176 с.*).

Природные места обитания другого черноморского вида-вселенца – анадары (*Anadara inaequivalvis*) – моря Индо-Тихоокеанского бассейна. Впервые анадара была обнаружена в Черном море в 1983 г. (Заика В.Е., Киселева М.И., Михайлова Т.В., Маккавеева Е.В., Сергеева Н.Г., Повчун А.С., Колесникова Е.А., Чухчин В.Д. *Многолетние изменения в зообентосе Черного моря. Киев: Наукова думка, 1992. 248 с.*). По-видимому, личинки этого вида были привезены в Черное море с балластными водами танкеров. В настоящее время анадара

массово распространилась вдоль берегов практически всего Черного моря, вытесняя аборигенные черноморские виды двустворчатых моллюсков, обитающих на мягких грунтах.

Появление этих двух видов-вселенцев фактически привело к смене промысловых объектов среди беспозвоночных животных Северо-Кавказского побережья Черного моря. Еще 10–20 лет назад промысловое значение в этом районе имели устрицы *Ostrea edulis* и мидии *Mytilus galloprovincialis*. В настоящее время устрицы в Черном море практически не встречаются и их добыча прекращена, а мидии почти исчезли на твердых грунтах мелководий (где их раньше добывали водолазным способом) и их биомасса на илистых грунтах на глубинах более 40–50 м (где их добывали с помощью драг) заметно сократилась.

Наоборот, в настоящее время значимым промысловым объектом является рапана. Большой интерес в качестве потенциального промыслового вида вызывает также анадара. Мясо рапаны пользуется большим спросом в странах Юго-Восточной Азии и Японии. В 90-е годы Турция экспортировала ежегодно более 1000 т мяса рапаны (Zaitsev & Ozturk, 2001). На Российском побережье Черного моря промысел рапаны до сих пор почти не развит и в основном имеет кустарный характер, однако, по данным АзНИИРХа за 2002 г., величина запаса рапаны только в Керченско-Таманском районе была оценена в 47 тыс. т (запасы рапаны на участке побережья от Анапы до Адлера не исследовались).

Мясо анадары также пользуется спросом в странах Юго-Восточной Азии и Японии, где она является промысловым объектом. В Черном море промысел этого вида пока не ведется, однако интерес (в том числе у зарубежных потребителей) к черноморской анадаре имеется. Запасы анадары у российских берегов Черного моря до настоящего времени не исследовались.

В 2004 – 2006 гг. сотрудниками ВНИРО совместно с Институтом океанологии РАН были проведены исследования, одной из целей которых являлось получение новых данных по распределению, запасам и размерным характеристикам популяций рапаны и анадары в российских прибрежных водах Черного моря.



Крупные анадары (масштабная линейка = 5 см). Фото Ф.В. Сапожникова

Работы проводились на НИС «Акванавт» (Институт океанологии РАН), а также с береговых станций. Пробы брались в прибрежной зоне на глубинах до 50 м с использованием дночерпателя, а также водолазным способом. Определяли плотность и морфометрические характеристики рапан и анадар на станциях. Было заложено 144 станции, исследовано 2428 особей рапаны и 771 – анадары. Российское побережье Черного моря было разделено на пять участков, более или менее однородных по геоморфологической структуре побережья (соотношение рыхлых и твердых грунтов, ширина скалистого бенча и всего пояса в диапазоне глубин 0–50 м) (табл. 1). Для подсчета запасов использовали программу *Chartmaster* (разработана во ВНИРО).

Таблица 1
Выделенные участки побережья (с запада на восток)

Участок побережья	Границы участка, ориентиры	Общая площадь в диапазоне глубин 0–50 м, км ²	Протяженность береговой линии, км
I	Мыс Тузла – мыс Анапский (Керченско-Таманский район)	1708	72
II	Мыс Анапский – мыс Идокопас	531	130
III	Мыс Идокопас – мыс Грязнова	287	67
IV	Мыс Грязнова – мыс Уч-Дере	351	89
V	Мыс Уч-Дере – устье р. Псоу (граница с Абхазией)	157	49

Рапана

Исследования показали, что распределение и размерные характеристики рапан на твердых (как правило, это были валунники и скальные выходы на глубинах от 0 до 10–20 м) и на мягких грунтах заметно различались. Поэтому данные для этих двух типов грунтов приводятся раздельно.

На рыхлых грунтах плотность распределения рапан в 2004 – 2005 гг. заметно увеличивалась в направлении от Керченско-Таманского района к р. Псоу (от участка I к участку V) [рис. 1]. В 2006 г. наблюдалось резкое снижение плотности рапан на участке мыс Грязнова – мыс Уч-Дере (IV участок). В целом можно отметить снижение плотности рапан в течение 2004 – 2006 гг., особенно в западных районах (данные по V участку имелись только за 2004 г.). Средние размеры рапаны и доля особей промыслового размера (с высотой раковины более 55 мм) на рыхлых грунтах (рис. 2, 3), наоборот, уменьшались в направлении с запада на восток, причем, в течение трех лет исследований средние размеры рапан стабильно уменьшались на всех участках побережья.

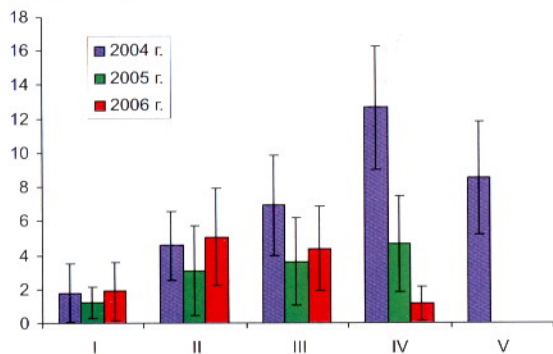


Рис. 1. Средняя плотность рапан на рыхлых грунтах в 2004 – 2006 гг.: по оси X – участки побережья (см. табл. 1); по оси Y – средняя плотность, экз/м²

Таким образом, на рыхлых грунтах наибольшая плотность рапан отмечена на участке от мыса Идокопас до Псоу (III–V участки), однако промысловая ценность этих скоплений невелика из-за низкой численности промысловых особей. Кроме того, в течение трех лет произошло как снижение плотности рапан, так и их измельчание (очевидно, за счет снижения численности крупных особей, а не за счет вспышки численности молодых мелких особей, так как плотность мелких рапан также снижалась).

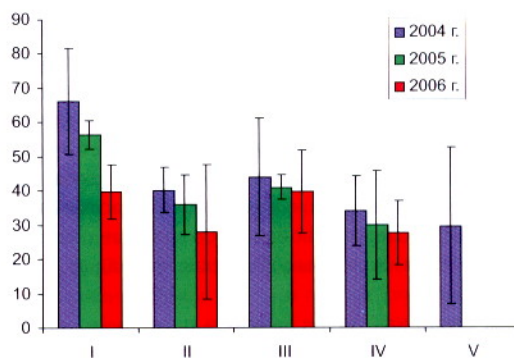


Рис. 2. Средние размеры рапан на рыхлых грунтах в 2004 – 2006 гг.: по оси X – участки побережья (см. табл. 1); по оси Y – средний размер в выборках, мм

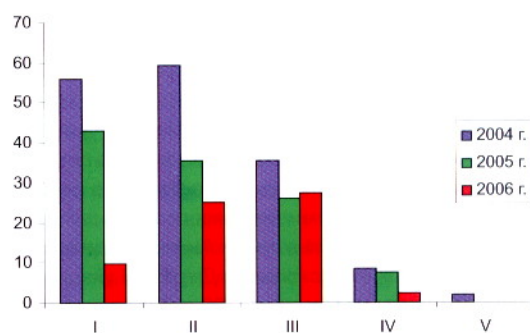


Рис. 3. Доля рапан промысловых размеров на рыхлых грунтах в 2004 – 2006 гг.: по оси X – участки побережья (см. табл. 1); по оси Y – средняя доля промысловых особей в выборках, %

На твердых грунтах, как правило, плотность рапан увеличивалась в направлении с запада на восток, однако в этом направлении также снижались средний размер особей и размер промысловых особей (табл. 2). В 2004 г. в Керченско-Таманском районе (I участок, исследовалась банка Марии-Магдалины) рапаны были очень немногочисленны и очень крупные. На II участке средняя плотность рапан была невысока, однако на глубинах более 15 м она достигала более 1 экз/м². В 2006 г. на банке Марии-Магдалины плотность еще больше снизилась: были найдены всего две крупные особи, а на II участке побережья (мыс Анапский – мыс Идокопас) средняя плотность возросла в 2,5 раза и составила 0,2 экз/м² (при этом на глубинах более 15 м средняя плотность была около 2 экз/м²); средний размер рапан остался примерно таким же, как в 2004 г. (49,3 мм), однако доля промысловых особей снизилась с 29 % (2004 г.) до 17 % (2006 г.), т.е. в 2006 г. в выборке, по сравнению с 2004 г., было больше самых мелких и самых крупных особей.

По данным 2004 – 2005 гг., общий запас рапан в российских водах Черного моря был оценен примерно в 53 тыс. т на мягких и в 10 тыс. т – на твердых грунтах, а запас рапан промыслового размера – в 34 тыс. т и в 4 тыс. т соответственно.

В 2006 г. произошло снижение запасов рапаны, вызванное, в первую очередь, снижением размеров особей. Общий запас рапан в рос-

Таблица 2
Средняя плотность, размеры и доля промысловых особей рапаны на твердых грунтах (на глубинах более 2 м) в 2004 г.

Участок побережья	Средняя плотность, экз/м ²	Средняя высота раковины, мм	Доля промысловых особей в выборке, %
I	0,1	73,7	100
II	0,07	51	29
III	1,5	50,6	33
IV	5,0	42,2	12
V	13,0	48,9	28

сийских водах Черного моря был оценен примерно в 45 тыс. т на мягких и в 10 тыс. т – на твердых грунтах, а запас рапан промыслового размера – в 25 тыс. т и в 4 тыс. т соответственно. Таким образом, за один год общий запас рапан сократился почти на 13 %, а промысловый запас – почти на 24 %.

Только около 10–13 % промыслового запаса рапаны приходится на твердые грунты. Кроме того, в Керченско-Таманском районе (I участок побережья) сосредоточено около 70 % промыслового запаса рапаны, что объясняется, во-первых, крупными размерами промысловых особей и, во-вторых, большой площадью дна на этом участке.

В целом расчетный запас рапан за последние несколько лет уменьшился. Так, по данным АзНИИРХа, только в Керченско-Таманском районе (I участок побережья) в 2002 г. запас был оценен в 47 тыс. т. В 2003 г., по данным АзНИИРХа, в структуре популяции преобладали особи с высотой раковины 67–89 мм, тогда как, по нашим данным за 2004 г., вблизи банки Марии-Магдалины (незначительная доля площади всего района) преобладали особи размерами 72–87 мм, а на остальной площади встречались особи размерами от 27 до 92 мм примерно в равных пропорциях. В 2005 г. в пробах преобладали особи размерами 35–60 мм, а в 2006 г. – 10–35 мм. Таким образом, размерно-возрастная структура популяции в Керченско-Таманском районе заметно изменилась: крупные особи элиминировали, и в настоящее время рапана в этом районе представлена только молодыми, мелкими особями.

В 1999 г. на участке побережья между Анапой и Адлером, в районе между поселками Архипо-Осиповка и Джугба (II участок), на скалах численность рапаны достигала 45–50 экз/м², где она выедала многочисленных мелких мидий; в районе Геленджика – до 6 экз/м², а на песках – около 0,2–0,3 экз/м² (Кучерук Н.В., Басин А.Б., Котов А.В., Чикина М.В. *Макрозообентос рыхлых грунтов Северо-Кавказского побережья Черного моря: многолетняя динамика сообществ. Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря: Сб. работ. М.: Наука, 2002. С. 289–297*). По нашим данным, на этом же участке побережья в 2004 г. средняя плотность распределения рапан на твердых грунтах не превышала 0,3 экз/м², тогда как на мягких грунтах она равнялась в среднем примерно 4,5 экз/м², хотя и достигала 7,5 экз/м² в диапазоне глубин 21–30 м.

В 2000 г. средняя плотность рапаны на мягких грунтах возросла до 1 экз/м² (Кучерук и др., 2002), а на твердых грунтах – резко упала (встречались лишь единичные экземпляры). В 2002 г. по всему побережью было отмечено резкое увеличение численности молодежи рапан на мягких грунтах: от 60 до 120 экз/м² (Chikina M.V., Kucheruk N.V. 2004. *Contemporary dynamics of coastal benthic communities of the north Caucasian coast of the Black Sea. International Workshop on the Black Sea Benthos, 18–23 April 2004, Istanbul, Turkey. P. 158–163*).

По-видимому, резкое увеличение численности рапаны, отмеченное в 2002 г., связано с резким увеличением ее кормовой базы. Осенью 1999 г. произошло массовое оседание молодежи двустворчатых моллюсков, обитающих на рыхлых грунтах. Так, летом 2000 г. на глубинах 13–17 м плотность молодежи *Hamelea gallina* достигала 13000 экз/м², а на глубинах 20–27 м плотность молодежи *Anadara inaequivalvis* – 3000 экз/м² (Кучерук и др., 2002; Chikina & Kucheruk, 2004).

Таким образом, динамику распределения и численности рапаны за последние 5–7 лет можно трактовать следующим образом. В Керченско-Таманском районе резких изменений численности макробентоса не происходило. На фоне постепенного уменьшения кормовой базы происходит плавное уменьшение численности крупных рапан. Массовое поколение, которое два года назад было представлено особями с высотой раковины 67–89 мм, в 2004–2006 гг. практически полностью элиминировалось, при этом новое массовое пополнение отсутствует.

В восточном районе российской части Черноморского побережья за последние пять лет происходили значительные изменения. В 1999 г. плотность рапан на твердых грунтах была высокой, по-видимому, благодаря массовому оседанию мидий в предыдущий год. На рыхлых грунтах плотность рапан в 1999 г. была низкой. В 2000 г. плотность рапан на твердых грунтах резко упала, а на мягких грунтах

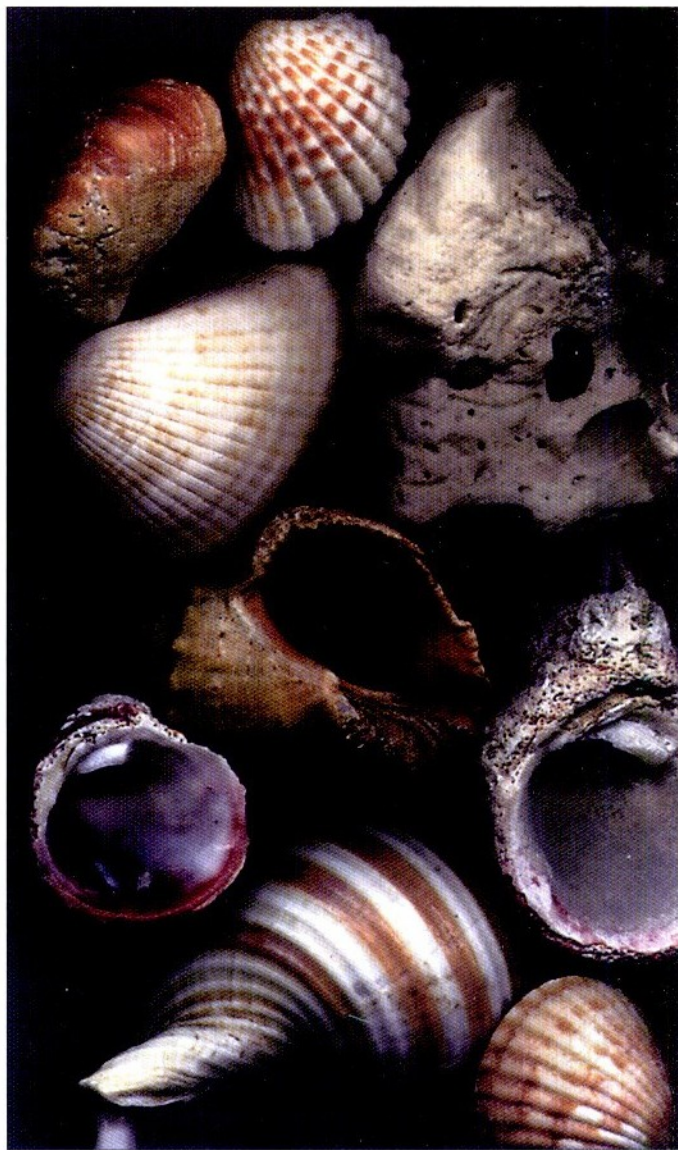
несколько возросла. По-видимому, рапана уничтожила свою кормовую базу на твердых грунтах, многие особи погибли, а часть мигрировала на рыхлые грунты.

Осенью 1999 г. на рыхлых грунтах произошло мощное оседание двустворчатых моллюсков, которые послужили кормовой базой массовому молодому поколению рапан. В последующие годы происходит постепенное выедание этими мелкими рапанами массового поколения двустворчатых моллюсков, что приводит к значительному уменьшению численности последних: на некоторых станциях в 2004–2006 гг. двустворчатых моллюсков не найдено вообще, хотя рапаны встречаются. Плотность рапан также значительно сократилась: с 60–120 экз/м² в 2002 г. до 0–17 экз/м² в 2004 г. и до 0–8 экз/м² в 2006 г. Необходимо также отметить плохое физиологическое состояние особей рапаны. Отмечена значительная редукция массы тела большинства рапан, обитающих на рыхлых грунтах. Очевидно, им не хватает пищи – двустворчатых моллюсков, биомасса которых в последние годы катастрофически упала.

На твердых грунтах в 2004 г. плотность рапан была довольно высокой (до 21,5 экз/м²) в восточной части Российского побережья Черного моря, при этом встречалось довольно много особей средних размеров, в отличие от мягких грунтов, где встречались одни лишь мелкие особи. На твердых грунтах рапаны были отмечены на поселениях двустворчатого моллюска – митилиды (*Mitilaster lineatus*), которые, очевидно, служат им кормовой базой.

Анадара

Анадары – обитатели рыхлых грунтов. Особи этого вида были обнаружены на глубинах от 5 до 35 м на всех исследованных участках.



При анализе размерной структуры анадар были выделены два четко различающихся типа их поселений:

1) Средняя высота створок у анадары в выборках – от 5 до 13 мм. Диапазон размеров – от 1 до 14 мм. Как правило, это станции на глубинах более 15 м, где распространен илестый ракушечник. Таким образом, поселение этого типа состоит только из молодых, мелких особей (рис. 4). Можно условно обозначить такой тип поселений как «возникающий» (Буяновский А.И. *Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных*. М.: Изд-во ВНИРО, 2004. 306 с.);

2) Средняя высота створок у анадары в выборках – от 32 до 39 мм. Диапазон размеров – от 7 до 48 мм, средние плотности на станциях – от 0,05 до 40 экз/м². Как правило, это станции с глубин до 15 м, грунт – практически чистый песок, иногда очень плотный. Таким образом, поселения этого типа представлены преимущественно крупными особями, молоди очень мало (см. рис. 4). Такой тип поселений был условно назван (по той же терминологии А.И. Буяновского) «сформированным с ослабленным пополнением» (далее – «сформированные»).

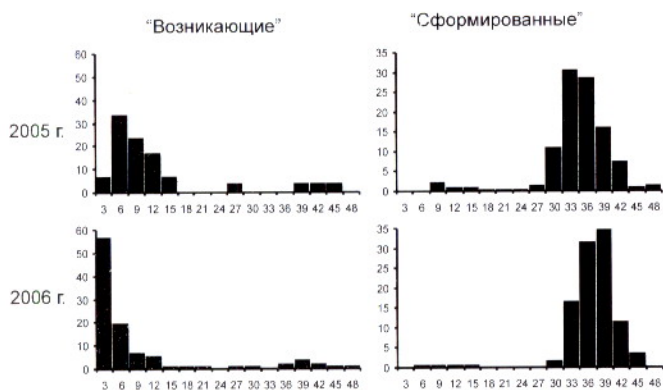


Рис. 4. Типичные размерные структуры поселений анадар в 2005 – 2006 гг.: по оси X – высота раковины (в мм); по оси Y – частота встречаемости в пробах, %

На участках дна, где находились «возникающие» поселения анадар, их плотность в 2004 г. была низкой на I и II участках побережья и значительно выше на III–V участках (рис. 5). На некоторых станциях плотность достигала 200 экз/м². В 2005 г. плотность в «возникающих» поселениях сильно снизилась на большинстве участков (максимум составлял всего 20 экз/м²), а в 2006 г. вновь возросла (максимум составил 74 экз/м²). Очевидно, в 2006 г. появилось новое многочислен-

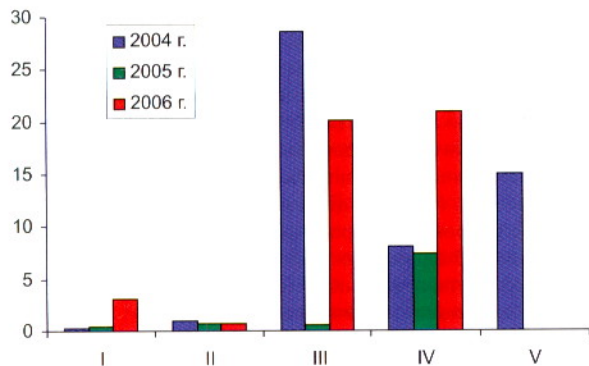


Рис. 5. Средняя плотность анадар в «возникающих» скоплениях в 2004 – 2006 гг.: по оси X – участки побережья (см. табл. 1); по оси Y – средняя плотность, экз/м²

ное пополнение анадар, так как в размерном составе преобладали особи с высотой створок 1–3 мм (см. рис. 4).

В «сформированных» поселениях анадар их размерный состав был довольно стабилен (см. рис. 4), однако у крупных особей в 2006 г. можно наблюдать смещение моды вправо по сравнению с 2005 г., что, по-видимому, свидетельствует об отсутствии нового пополнения.

По-видимому, «сформированные» поселения возникли довольно давно, они устойчивы (возможно, из-за своих крупных размеров такие скафарки недоступны для хищников рапан), однако новых оседаний в этих местах практически не происходит (или осевшие в небольшом количестве особи быстро выедаются хищниками). «Возникающие» поселения появились несколько лет назад, когда осенью 1999 г. произошло массовое оседание молоди двустворчатых моллюсков, живущих на рыхлых грунтах. Так, летом 2000 г. плотность молоди анадар достигала 3000 экз/м² (Кучерук и др., 2002; Chikina & Kucheruk, 2004). Плотность этих поселений постепенно уменьшается из-за естественной смертности и пресса хищников, в основном рапаны, а новых массовых оседаний не происходит.

Очевидно, что промысловое значение имеют только «сформированные» поселения анадар, состоящие, главным образом, из крупных особей. Однако до сих пор распределение таких скоплений у Российского Черноморского побережья изучено недостаточно. Во время наших исследований было найдено три таких скопления: 1) юго-восточнее банки Марии-Магдалины (I участок) с плотностью поселения 0,8 экз/м² (это скопление было обнаружено весной 2004 г., однако уже осенью того же года полностью исчезло); 2) в районе Железного Рога (I участок) с плотностью поселения около 1 экз/м², промысловый запас оценен в 500 т; 3) в районе пос. Шелси (IV участок) с плотностью поселения от 15 до 40 экз/м², промысловый запас оценен в 1500 т. Однако очевидно, что промысловый запас анадар гораздо выше, так как обследована лишь небольшая часть мест, потенциально пригодных для поселений «сформированного» типа. Необходимо также учитывать, что скопления крупных анадар являются своего рода многолетним репродуктивным резервом, позволяющим виду переживать годы, неблагоприятные для оседания личинок и развития молоди. Поэтому режим эксплуатации таких скоплений должен быть щадящим.

Резюме

На основе исследований, проведенных в 2004 – 2006 гг., приводятся данные по динамике плотности и размерного состава в популяциях черноморских промысловых моллюсков-вселенцев – рапаны (*Rapana venosa*) и анадары (*Anadara inaequalis*) в российских водах Черного моря. Наблюдается ежегодное снижение промыслового запаса и среднего размера рапан. Общий запас рапан в российских водах Черного моря в 2006 г. был оценен примерно в 55 тыс. т, а запас рапан промыслового размера – в 29 тыс. т. За один год общий запас рапан сократился почти на 13 %, а промысловый запас – на 24 %. Только около 10–13 % промыслового запаса рапаны приходится на твердые грунты. В Керченско-Таманском районе сосредоточено около 70 % промыслового запаса рапаны, что обусловлено крупными размерами промысловых особей и большой площадью дна на этом участке.

При анализе размерной структуры анадар были выделены два четко различающихся типа их поселений: поселения «возникающего» типа состоят в основном из мелких, неполовозрелых особей, а поселения «сформированного» типа – из крупных, взрослых особей. Промысловое значение имеют только поселения «сформированного» типа. Разведанный промысловый запас таких поселений в 2006 г. составил около 2000 т. Очевидно, что на сегодняшний день разведаны далеко не все промысловые скопления этого моллюска. В 2006 г. появилось новое многочисленное пополнение анадар, однако не такое массовое, как в 2000 г.

