

Остров Змеиный

Остров Змеиный — единственное каменистое образование на обширном, площадью более 60 000 км², северо-западном шельфе Черного моря, представляет собой уникальный биотоп на фоне пространных плоских песчаных, илистых и ракушечных грунтов. Как оказалось, эта экологическая особенность самого крупного материкового острова моря накладывает заметный отпечаток на распространение и образ жизни многих видов морских организмов. Однако роль о-ва Змеиногo в экосистеме Черного моря многие годы оставалась неизученной, а исследования его водных и наземных организмов носили случайный, спорадический характер и обуславливались различными историческими, политическими, военными и другими причинами.

Первое научное сообщение гидрографической направленности об о-ве Змеиный относится к 1827 г. В то время вся дельта Дуная и все три ее рукава по Бухарестскому мирному договору с Турцией принадлежали России и судоходство по реке представляло государственный интерес. Известные к настоящему времени сведения о первых исследованиях на острове обобщены в обстоятельной монографии С.Б. Охотникова и А.С. Островерхова, опубликованной в 1993 г. В соответствии с просьбой Петербургской Академии наук и по приказу адмирала А.С. Грейга, командира Черноморского флота, военного губернатора Николаева и Севастополя, капитан-лейтенант Н.Д. Критский выполнил в 1824 г. топографическую съемку острова и провел небольшие раскопки, обнаружившие остатки древнего храма. План острова, сделанный Н.Д. Критским, был приведен в работе академика Г. Кёлера (Kёлер, 1826). Этот же план повторно издал будущий проектант маяка на острове, Тетбу де Мариньи (Taitbout de Marigni, 1830). Начав в 1837 г. сооружение маяка, строители разобрали остатки храма и использовали их для

фундамента здания. Лишь после этого археологи активно принялись спасать отдельные детали храма, посуды и других материальных исторических ценностей. Эта работа на острове и в окружающих его водах моря продолжается по настоящее время, главным образом, под руководством ученых Одесского археологического музея НАН Украины.

2.1. История изучения

Исследовательские работы на острове в рамках первой научной комплексной экспедиции организовало в 1841 г. Одесское общество (любителей) истории и древностей. Экспедицию возглавил секретарь общества Н.Н. Мурзакевич, биологом экспедиции был профессор естественных наук Ришельевского лицея в Одессе А.Д. Нордман. На катере участники экспедиции отправились из г. Рени и с остановкой в Тульче вошли в Сулинский рукав Дуная и достигли его устья в г. Сулина. Там 2 июня 1841 г. пересели на мореходную лодку «Цецилия» и в полдень 3 июня высадились на остров, пробыв там до полудня 5 июня. Оказавшись на овеянном легендами острове, первоклассный натуралист и зоолог А.Д. Нордман тоже в некоторой степени увлекся археологическими поисками вместе с остальными участниками. Поэтому биологических наблюдений он оставил не так уж много, хотя они достаточно существенны. Со слов А.Д. Нордмана, его наблюдения вошли в отчет начальника экспедиции Н.Н. Мурзакевича (1844).

На острове А.Д. Нордман обнаружил 13 видов растений, но почти везде росла самосейная рожь. Из птиц исследователь отметил множество чаек (*Lams cachinans*), настоящих «владельцев острова», не позволяющих селиться здесь другим птицам. Только черные бакланы (*Phalacrocorax graculus*) безопасно гнездятся в береговых скалах. После птиц, указывает А.Д. Нордман, «суть черные змеи (*Coluber hydrus*), которые всюду покрывают землю и во множестве скрываются в скалах. Одна из них всю первую ночь провела среди нас». И далее «несравненно вредные сороконожки (*Scolopendra cingulata*), которые во множестве скрываются в земле. Один из наших спутников был укушен в первую ночь пребывания здесь».

Из морских обитателей А.Д. Нордман обнаружил «черных раков четырех видов (1 — *Cancer maenas*, 2 — *Thalitrus montagii*, 3 — *Eriphia spinifrons*, 4 — *Grapsus variegatus*), в большом изобилии водящихся в прибрежных водах. На взгляд они довольно отвратительны, зато сваренные очень вкусны». И наконец: «Из вод морских весьма часто выказывает собакообразную морду свою тюлень (*Phoca monachus*)». Этим исчерпываются зоологические наблюдения А.Д. Нордмана на острове. По всей видимости, крабы, описанные ученым, относятся к видам, которые в настоящее время называются *Carcinus mediterraneus* (1), *Xanto rivulosus* (2), *Eriphia verrucosa* (3) и *Pachygrapsus marmoratus* (4). Как бы там ни было, сведения А.Д. Нордмана об обилии на острове гнездящихся рыбадных птиц, о множестве крабов в прибрежных водах и частом появлении здесь тюленя-монаха (рыбадного млекопитающего) весьма интересны в контексте тех изменений, которые произошли позднее.

После неудачной для России Крымской войны 1853—1856 гг. и в соответствии с Парижским договором 1856 г., дельта Дуная, о-в Змеиный и

южная часть Бессарабии отошли от России в пользу Турции. Юго-западная граница России на этом участке проходила по оси лимана Бурнас. Лишь после успешной русско-турецкой войны 1877—1878 гг., в соответствии с решениями Берлинского конгресса 1878 г., России вновь были возвращены Южная Бессарабия и северный берег Килийского рукава Дуная, однако без о-ва Змеиный. В 1879 г. остров отошел от Турции и был включен в состав нового независимого государства — княжества Румыния (Calinescu, 1931), провозглашенного в 1881 г. королевством Румыния. Начало изучения природы острова румынскими исследователями относится к 1902 г., когда Прокопяну-Прокопович (Proscorianu-Proscorovici, 1902) опубликовал список растений, собранных на острове Г. Брындзе. Английский ботаник Мариэта Паллис (Pallis, 1916) упоминает о *Malva silvestris* var. *eriocarpa* с о-ва Змеиный. В 1924 г. Энкулеску (Enculescu, 1924) обобщил известные материалы по высшей растительности острова. Список содержит 38 растений, из которых до вида не определены лишь представители 4 родов, поскольку во время сбора на них не было цветов или плодов.

В 1924 г. ботаник А. Борза (Borza, 1928) опубликовал полученные им в 1923 г. сведения о растительности и флоре острова. Свои наблюдения он продолжил в 1924 и 1926 гг.

Первым румынским зоологом, побывавшим на острове, был орнитолог А. Шпис (Spiess, 1929), в официальной должности — директор королевской охоты, полковник. В мае 1926 г., в рамках экскурсии Европейской Дунайской Комиссии, он посетил остров и окольцевал некоторое количество птенцов двух видов чаек, гнездившихся там.

Летом 1927 г., на протяжении 7 часов пребывания на острове (это связано с расписанием судна), румынский энтомолог А. Мюллер и его коллега из Вены Р. Эбнер собирали членистоногих, в основном прямокрылых (Muller, 1930). Весной 1928 г. руководитель орнитологической станции на о-ве Гельголанд (Германия) Р. Дрост в течение месяца находился на о-ве Змеиный и окольцевал 750 птиц, принадлежащих к 146 видам (Drost, 1930). По разнообразию и обилию пролетных птиц Р. Дрост назвал о-в Змеиный «Гельголандом Черного моря» и предложил организовать здесь Орнитологическую станцию.

В некоторых публикациях румынских исследователей упоминаются отдельные виды морских растений и животных. Так, А. Борза, показывая на схеме ассоциации наземных растений, называет и «ассоциацию выброшенных на берег *Cystoseira* и *Enteromorpha*». В числе морских животных Р.И. Кэлинеску (Calinescu, 1931) упоминает мидии *Mytilus galloprovincialis* Lmk. и *Mytilus minimus* Poli, усоногих *Balanus*, мшанок (*Membranipora*), полихет (*Spirorbis* и *Vermilia*), кишечнополостных (*Actinia equina* и *Aurelia aurita*), крабов *Xantho rivulosus* Risso, *Carcinus moenas* Leach., *Pachygrapsus marmoratus* Stimp., *Eriphia spinifrons* Herbst, из рыб *Serranus* и три вида дельфинов, которых наблюдали на некотором расстоянии от берегов острова — белобочку, азовку и афалину. Других сведений об этих организмах не приводится.

Упоминая серебристую чайку, Р.И. Кэлинеску отмечает, что на острове гнездятся около 200 пар и что их яйца, по несколько раз из каждого гнезда, собирают служители маяка для себя и продажи на рынке г. Сулина. Ежегодно, пишет автор, люди собирают около 1800 яиц чайки, поэтому вид нуждается в охране.

2.2. Судовые исследования

В последующем, до 1959 г., публикаций по биологии прибрежных вод о-ва Змеиный не было, однако начиная с 1955 г. экспедиции Одесской биологической станции АН УССР, позднее Одесского отделения, затем филиала ИнБЮМ НАН Украины, на НИС «Академик Зернов» и «Миклухо-Маклай» регулярно проводили комплексные исследования у острова, без высадки на берег. В августе—ноябре 1956 г. на самом острове побывал студент-практикант Одесского университета Г.А. Соляник, выполнявший дипломную работу на Одесской биостанции. По заданию специалистов станции он собрал в прибрежных водах острова пробы планктона, бентоса и рыб, которые были обработаны в лабораториях станции и опубликованы в краткой статье практиканта в «Наукових записках» ОБС (Соляник, 1959). В этой публикации указано, в частности, что на прибрежных камнях и скалах растут *Cystoseira barbata* и *Phyllophora brodiaei*. Это существенно отметить в связи с последовавшими изменениями в экосистеме острова, как и то, что на острове не было обнаружено ни одной гнездящейся пары чаек или бакланов.

В 1974 г. остров посетил лаборант Одесского университета А.Л. Финогенов, собравший по заданию профессора И.И. Погребняка образцы прибрежных макрофитов (личное сообщение). А.Л. Финогенов помнит, что в привезенных пробах И.И. Погребняка нашел, в частности, бурую водоросль *S. barbata*. Публикаций на этот счет обнаружить не удалось.

В течение нескольких десятилетий, начиная с 1955 г., экспедициями ОБС — ОдО ИнБЮМ — ОФ ИнБЮМ был собран большой объем материалов в районе острова. Эти материалы позволили составить наиболее полное представление о гидролого-гидрохимическом и гидробиологическом «поле», в котором находится остров.

Показатели физико-химических и биологических параметров у поверхности пелагиали, выше слоя термоклина, подвержены значительным колебаниям, связанным в первую очередь с характером течений. В безветренную погоду и при слабых ветрах остров омывают воды открытого моря, приносимые румелийским (по А.К. Леонову, 1960) течением. Так было, например, во время первой береговой гидробиологической экспедиции ОФ ИнБЮМ в июне—июле 1997 г., когда вода вокруг острова имела высокую прозрачность, подводные предметы и крупные морские организмы были отчетливо видны на расстоянии до 10—15 м. Иная ситуация складывается при сильных ветрах южных и западных румбов, когда воды Дуная отклоняются к востоку и со всех сторон окружают остров. Именно такая картина наблюдалась во время второй экспедиции ОФ ИнБЮМ 18—19 августа 1999 г., когда дунайские воды простирались, по визуальным наблюдениям, до горизонта. В эти дни видимость под водой ограничивалась расстоянием 0,3—0,5 м, и биологи, против обыкновения, вынуждены были отбирать пробы вслепую. Вода была теплой (температура 23—24 °С), на поверхности плавали ветки ивы, обрывки пресноводных растений, листья водяного ореха, был замечен золотой карась, явно дунайского происхождения. Лишь на глубине 10—12 м обнаруживалась прозрачная и холодная

(температура 9 °С) вода, в которой аквалангисты смогли выполнить программу визуальных наблюдений.

Гидрохимия. Об амплитуде многолетних колебаний показателей водных масс, имеющих прямое отношение к жизни моря и развитию экологических процессов, можно судить по данным табл. III.2.1, составленной по материалам Г.П. Гаркавой и Ю.И. Богатовой за 1977—1993 гг.

Согласно результатам наблюдений, поверхностные воды в непосредственной близости от о-ва Змеинового, особенно в весенние месяцы, формируются под значительным влиянием речного стока и в некоторых случаях могут иметь соленость 1,3 ‰, как, например, 5 мая 1988 г. Осенью в связи с сокращением объема речного стока такого не наблюдается. Принято считать источником опреснения прибрежных вод острова р. Дунай, устья рукавов которого находятся в 35—40 км к западу, что подтверждено гидробиологическими наблюдениями. Так, в августе 1977 г. и в июле 1980 г. в планктоне из поверхностного слоя воды ДА. Нестерова встретила в большом количестве пресноводные зеленые водоросли *Monoraphidium arcuatum* и *Crucigenia tetrapedia*, которые достаточно обычны в водах Дуная.

Однако другие биологические данные допускают также иные источники опреснения. Так, тот же автор обнаружила в фитопланктоне прибрежных вод острова обилие (сотни тысяч клеток в 1 л воды) синезеленых водорослей родов *Oscillatoria* и *Merismopedia*, а также эвгленовой водоросли *Eutreptia lanowii*. В дунайских водах численность этих видов едва достигает десятка тысяч клеток в 1 л воды, в то же время они весьма многочисленны в водах, вытекающих из Днепровско-Бугского и Днестровского лиманов. Рассматривая организмы планктона (в данном случае представителей фитопланктона) в качестве трассеров морских течений, правомерно предположить, что воды из Днепровско-Бугского и Днестровского лиманов, естественно в трансформированном виде, также достигают берегов о-ва Змеинового. Следовательно, не отрицая главенствующей роли стока Дуная в формировании гидролого-гидрохимического режима прибрежных вод острова, нужно иметь в виду, что в этом процессе в той или иной степени принимают участие стоки всех крупных рек, впадающих в СЗЧМ. Это уточнение, кстати, послужит еще одним важным доказательством при объяснении характера распространения водным путем радионуклидов, попавших в Черное море после аварии на ЧАЭС в 1986 г. (Поликарпов и др., 1988).

Фитопланктон. Имеющиеся материалы (ДА. Нестерова, 1999) позволяют утверждать, что по видовому составу, численности и биомассе фитопланктон прибрежных вод острова в целом существенно не отличается от таковых всей СЗЧМ. Летом здесь также наблюдаются мощные вспышки развития динофитовой *Prorocentrum cordatum* и диатомовой *Cerataulina pelagica* водорослей, вызывающих «цветение» воды. В мае 2002 г. у острова обнаружены преимущественно диатомовые *Cyclotella caspia* и *Skeletonema costatum*, динофитовые *Heterocapsa triquetra* и *Gyrodinium cornutum* при численности $36,4 \times 10^6$ кл. \cdot м⁻³ и биомассе 20,6 мг \cdot м⁻³. В январе 2002 г. было зарегистрировано «цветение» воды, вызванное массовым развитием диатомовой *S. costatum* ($36 \cdot 10^6$ кл. \cdot л⁻¹). В других районах СЗЧМ таких значений численности этого вида в зимние месяцы не отмечалось. По материалам Л.М. Теренько,

в водах, непосредственно примыкающих к острову, наблюдается более высокое видовое разнообразие динофлагеллят, в 3 раза превышающее показатели для эвтрофированной акватории Одесского порта и залива.

Содержание хлорофилла «а» в водах, окружающих остров (данные Е.М. Руснак), в общем отражает количество фитопланктона и колеблется в широких пределах от 0,1 до 33,0 мг · м⁻³. Средние показатели хлорофилла в воде, по данным Е.М. Руснак, составляли весной 3,6 мг · м⁻³ у поверхности пелагиали и 0,5 — у дна, летом — соответственно 9,4 и 2,4, осенью — 2,2 и 2,1 мг · м⁻³. Такие сезонные изменения содержания хлорофилла «а» в воде вполне достоверно отражают сезонную динамику численности фитопланктона в СЗЧМ.

Зоопланктон. Зоопланктон прибрежных вод острова по результатам экспедиции ОФ ИнБЮМ 28—30 июня 1997 г. выглядел следующим образом.

С учетом особенностей распределения глубин вблизи острова (4—30 м) на удалении до 100 м от берега пробы мезозоопланктона отбирали горизонтально буксируемой сетью (площадь зева 0,01 м², диаметр ячеек газа 100 мкм) в приповерхностном слое 0—0,3 м. При этом минимальная облавливаемая дистанция составляла 10 м, а диапазон облавливаемых объемов воды — 1,1—4,4 м³. Для характеристики прибрежного планктона острова были отобраны пробы в его северной, северо-восточной, восточной, южной и западной окраинах.

Помимо исследований приповерхностного водного слоя проводился количественный сбор пелагической фауны в зоне обильных зарослей макрофитов острова. Использовалась та же сеть по методу «кошения», т. е. в зоне произрастания водорослей делалась отметка расстояния в 1 м, вдоль которой осуществлялись многократные обловы сетью через заросли макрофитов. Общее количество обловов фиксировалось, на основании чего определялся общий объем обловленной воды. Всего было собрано 5 проб мезозоопланктона и 7 проб водных беспозвоночных из зарослей макрофитов.

Видовой состав зоопланктона в период исследований насчитывал 31 таксон. Общая численность — невысокая, в среднем для исследованного периода года составила 4181 экз. · м⁻³, что примерно в 5 раз ниже численности летнего мезозоопланктона в зоне экотона Дунай—Черное море. Характерная особенность островного планктона — чрезвычайно высокое содержание личинок донных беспозвоночных и рыб. Доля меропланктона в составе летнего планктона СЗЧМ колеблется в диапазоне 0,01—0,30 % (Зайцев и др., 1987), в районе о-ва Змеиный личинки составляли 89,5 % общей численности мезозоопланктона. Их абсолютное количество соизмеримо с максимальными концентрациями личинок в планктоне Черного моря, в частности для Придунайского района (Vacescu et al., 1967; Александров, 1998), м. Сарыч и Каркинитского залива (Мурина, Казанкова, 1987).

Доминирующими представителями меропланктона острова были науплиусы *Balanus improvisus* (91 %), личинки двустворчатых моллюсков *Mya arenaria* и *Cardiidae* sp. (6 %), а также полихеты *Polydora ciliata* (2 %). Среди интересных находок следует отметить личинки крабов *Rhitropanopeus harrisi* *tridentata* и *Carcinus mediterraneus*.



ТАБЛИЦА III. 2.1. Многолетняя сезонная изменчивость гидрохимических параметров Ю.И. Бо

Горизонт	Значение	T, °C	S, ‰	O ₂	
				мг · дм ⁻³	%
<i>Зима</i>					
Поверхность	min	5,6	13,6	8,43	106,4
	max	8,4	15,8	10,38	138,1
	среднее	7,1	14,6	9,23	119,7
Дно	min	2,4	16,68	7,66	96,6
	max	5,9	17,7	7,96	101,5
	среднее	4,5	17,1	7,82	96,9
<i>Весна</i>					
Поверхность	min	8,3	1,3	7,68	106,3
	max	14,8	16,1	4,07	121,2
	среднее	10,8	10,6	8,22	114,9
Дно	min	5,2	9,5	5,93	78,7
	max	10,2	18,3	9,07	121,3
	среднее	8,0	16,7	6,42	86,0
<i>Лето</i>					
Поверхность	min	17,3	9,6	4,71	88,5
	max	24,8	16,7	16,24	280,5
	среднее	22,7	14,1	6,93	123,9
Дно	min	6,1	16,7	2,64	38,9
	max	21,3	18,3	4,45	118,4
	среднее	12,1	17,6	4,65	70,2
<i>Осень</i>					
Поверхность	min	12,4	15,4	5,72	96,2
	max	18,4	17,9	6,17	101,5
	среднее	16,6	16,6	5,87	95,4
Дно	min	12,4	17,2	0,53	7,9
	max	20,0	18,3	6,71	110,9
	среднее	15,0	17,7	4,02	64,9

Основная часть личинок донных беспозвоночных была представлена начальными стадиями развития: баянусы — 2-й науплиальной стадией, крабы — 3-й стадией зоеа, двустворчатые моллюски — начальными стадиями развития великонхи с длиной раковины не более 190 мкм (табл. III. 2.2).

Данное обстоятельство свидетельствовало о том, что большинство родительских популяций обнаруженных видов было сосредоточено на подводных склонах острова. Специальные исследования видового состава животных, населяющих эти склоны, в сочетании с информацией об их плодovitости и количественном развитии позволили оценить вклад о-ва Змеиный в восстановление донных сообществ северо-западного шельфа, регулярно гибнущих от нехватки кислорода. Общее количество водных беспозвоночных, рожденных на острове в течение года, достигает $9,7 \cdot 10^{11}$ экз. С учетом оценки репродуктивного потенциала других районов шельфа (Александров,

Глава 2. Остров Змеиный

ров в районе о-ва Змеиный за период 1977—1993 гг. (по материалам Г.П. Гаркавой готовой)

рН	PO ₄ ³⁻	P _{орг}	NH ₄ ⁺	NO ₂ ⁻	NO ₃ ⁻	N _{орг}	Si
	мкг · дм ⁻³						
8,35	8,6	13,8	27,3	3,2	137,0	440	50
8,64	48,0	53,3	67,0	10,5	631,0	1550	250
8,45	22,9	22,0	31,1	4,2	256,0	665	70
8,25	5,20	10,9	9,2	0,4	27,4	300	60
8,46	24,0	51,0	180,0	4,6	31,0	675	90
8,32	12,0	30,3	62,7	1,3	46,5	500	50
8,48	18,5	8,0	28,5	7,9	12,9	70	100
8,60	48,0	62,0	760,0	21,0	284,0	600	1750
8,54	17,4	11,3	273,8	9,8	88,9	240	1100
8,25	0	24,0	23,0	1,3	4,8	151	50
8,55	24,0	171,7	760,0	9,6	171,7	2115	1670
8,30	9,5	57,9	303,0	4,3	52,4	340	900
8,45	0	3,4	17,0	0	1,3	60	120
9,00	24,8	245	630,0	17,2	245,0	690	1370
8,69	10,9	26,3	44,8	3,4	30,3	343	720
7,85	0	0	3,6	0	0	70	110
8,42	48,4	25,0	575,0	14,9	220,0	660	1400
8,16	9,8	10,6	62,4	2,3	34,7	250	700
8,27	6,2	6,8	40,0	0,9	11,0	10	330
8,55	37,9	30,9	90,0	6,4	110,0	610	1150
8,39	20,3	16,1	21,0	3,0	30,6	280	800
7,77	8,6	12,0	5,0	0	9,4	10	480
8,42	61,9	223,0	107,0	3,4	58,5	880	1700
8,08	22,4	37,8	15,3	1,2	19,1	230	780

2001) можно утверждать, что каждый 100-й рожденный представитель массовых видов донных беспозвоночных всей СЗЧМ родом из о-ва Змеиный (табл. III. 2.3).

По результатам сравнительного анализа сборов зоопланктона в верхнем 25-метровом слое водной толщи, проведенного на основе данных о вертикальном лове зоопланктона за период 1979—1996 гг., вблизи острова и в открытых районах СЗЧМ на удалении от берега (около 20 миль) выявлены (табл. III. 2.4):

а) более чем в 50 % случаев среди мезозоопланктона — *Noctiluca scintillans*, *Pleopis polyphemoides*, *Acartia clausi* и *Oikopleura dioica*;

б) максимальные различия среднего доминирования в прибрежных водах острова у коловраток — более 30 раз, личинок баянусов — более 15 раз.



Результаты изучения ветрового режима и течений в поверхностном слое моря дали возможность определить разнос личинок от острова. В период весеннего максимума размножения основная масса рожденных личинок движется на северо-северо-запад от острова (удаление до 34 км), осенью (в октябре—ноябре) — в противоположном направлении (до 40 км).

ТАБЛИЦА III. 2.2. Размерно-видовой состав животных в пробах планктона о-ва Змеиный и их пространственное распределение

Группа организмов, род, вид	Стадия или средняя длина, мм	С	СВ	В	Ю	З
Голопланктон						
<i>Noctiluca scintillans</i>		+	+	+		+
<i>Synchaeta</i> sp.					+	+
<i>Pleopis polyphemoides</i>		+	+	+	+	+
<i>Acartia clausi</i>	Сореп. II—III	+	+	+	+	+
<i>Centropages krøyeri pontica</i>	male		+			
<i>Oikopleura dioica</i>	0,375	+	+		+	+
<i>Mnemiopsis leidyi</i>	15—20		+	+	+	
<i>Aurelia aurita</i>	4—20	+				+
Меропланктон						
Polychaeta						
<i>Polydora ciliata</i>	0,458	+	+	+	+	+
<i>Spio filicornis</i>	0,650	+	+		+	+
<i>Microspio mecznikowianus</i>	0,300		+			+
<i>Neanthes succinea</i>	0,500	+	+	+	+	+
Sp.n.	0,450	+		+		
Cirripedia						
<i>Balanus improvisus</i>	nauplii II	+	+	+	+	+
Decapoda						
<i>Rhitropanopeus harrisi tridentata</i>	zoea III					+
<i>Carcinus mediterraneus</i>	zoea III	+			+	
Bivalvia						
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	0,191	+			+	+
<i>Spisula subtruncata</i>			+			
<i>Mya arenaria</i>		+			+	+
<i>Cardiidae</i> sp.	0,169	+	+		+	+
Sp.n.	0,181		+			
Gastropoda						
<i>Retusa truncata</i>	0,210		+		+	
<i>Limapontia capitata</i>	0,225				+	
<i>Tergipes tergipes</i>	0,225					+
Sp.n.	0,300	+				+
Pisces						
<i>Engraulis encrasicolus ponticus</i>	ova (1,350)	+	+		+	+
<i>Blenniidae</i>	larvae (5,0)	+				+
Тихопланктон						
Нарпacticoida						
<i>Ostracoda</i>	Adult	+	+	+	+	+
<i>Amphipoda</i>	Adult	+			+	
<i>Halacarida</i>	Adult			+	+	

Примечание. Здесь и в табл. III. 2.5 районы острова: С — северный; СВ — северо-восточный; В — восточный; Ю — южный; З — западный.

ТАБЛИЦА III. 2.3. Репродуктивный потенциал беспозвоночных основных биотопов СЗЧМ

Район	Репродуктивный потенциал, млн экз · м ⁻²	Площадь района, км ²	Доля общего количества рожденных организмов, %*
Подводные склоны о-ва Змеиный	4629	0,21	1
Междуречье Дунай—Днестр**	62	1086,80	57
Междуречье Днестр—Днепр**	55	918,50	42

Общее количество рожденных за год беспозвоночных — $1,19 \cdot 10^{17}$ экз. (35,7 тыс. т).

Мягкие грунты до глубины 10 м.

Еще одна характерная особенность планктона острова — присутствие в его составе представителей бентопланктона, главным образом Harpacticoida (в среднем 1,5 % общей численности мезозoopланктона) и Ostracoda (0,4 %). Главный район сосредоточения животных этих групп — заросли макрофитов. Здесь их численность достигала 6000 и 1875 экз. · м⁻³ соответственно. Общее количество организмов, обнаруженных в водной толще среди зарослей макрофитов, находилось в диапазоне 4795—2 636 040 экз. · м⁻³ (в среднем 389 000 экз. · м⁻³).

Е.А. Колесникова (ИнБЮМ) при определении видового разнообразия гидробионтов зарослей макрофитов выявила здесь 10 крупных таксономических групп: Turbellaria, Nematoda, Polychaeta, Harpacticoida, Ostracoda, Acarina, Tanaida, Mysidacea, Isopoda, Amphipoda. Турбеллярии были представлены бескишечными формами, характерными для зарослей макрофитов; массовое семейство полихет в пробах — Syllidae; гарпактикоиды — 5 ви-

ТАБЛИЦА III. 2.4. Сравнительная характеристика мезозoopланктона прибрежных вод о-ва Змеиный и открытых районов СЗЧМ

Структурные компоненты	Частота преобладания N^* у о-ва Змеиный, %	Среднее соотношение N , о-в Змеиный/СЗЧМ
<i>Noctiluca scintillans</i>	75,0	9,5
<i>Pleopis polyphemoides</i>	61,5	6,2
<i>Acartia clausi</i>	56,3	1,3
<i>Paracalanus parvus</i>	0	0
<i>Oikopleura dioica</i>	53,8	7,0
Общая численность	43,8	2,8
<i>Sagitta setosa</i>	37,5	4,9
Tintinnoinea	36,4	9,0
Rotatoria	33,3	32,9
<i>Oithona minuta</i>	33,3	6,8
Личинки		
<i>Bivalvia</i>	31,3	5,8
<i>Cirripedia</i>	31,3	15,4
Gastropoda	27,3	3,8
Polychaeta	6,3	2,9

* N — численность структурных компонентов мезозoopланктона.



ТАБЛИЦА III. 2.5. Количественный состав организмов планктона в различных районах прибрежной зоны о-ва Змеиный 28—30 июня 1997 г.

Группа, вид	Численность по районам острова, экз. · м ⁻³					В среднем
	С	СВ	В	Ю	З	
Голопланктон						
<i>Noctiluca scintillans</i>	6	32	0,2	0	5	9
<i>Synchaeta</i> sp.	0	0	0	25	5	6
<i>Pleopis polyphemoides</i>	43	254	29	233	108	133
<i>Acartia clausi</i>	89	276	21	516	112	203
<i>Oikopleura dioica</i>	11	1	0	2	22	7
Всего	149	564	50	776	252	358
Меропланктон						
Polychaeta	293	57	13	26	28	83
Cirripedia	15 160	244	16	383	1281	3417
Decapoda	1		0	0,4	0,3	0,3
Bivalvia	674	34	0	143	303	231
Gastropoda	1	3	0	16	27	9
Pisces	3	3	0	0,8	4	2
Всего	16 132	341	29	569	1643	3743
Тихопланктон						
Harpacticoida	16	53	9	125	108	62
Ostracoda	75	0	7	0	2	17
Amphipoda	2	0	0	0,8	0	0,6
Halacarida	0	0	0,2	0,4	0	0,1
Всего	93	53	16	126	110	80
Общая численность	16 374	958	95	1472	2005	4181

дами: *Ectinosoma melaniceps*, *Harpacticus littoralis*, *Tisbe dilatata*, *Mesochra rugmaea*, *Paradactylopodia latipes*; анизоподы — одним видом *Tanais cavolini*; мизиды — одним видом *Gastrosaccus sanctus*; изоподы — тремя: *Naesa bidentata*, *Synisoma capito*, *Jaera nordmani*; амфиподы — семью видами: *Hyale pontica*, *Marinogammarus olivii*, *Jassa oca*, *Amphthoe vaillanti*, *Stenothoe monoculoides*, *Microdeutopus damnoniensis* и *Corophium* sp. Следует отметить, что полихеты и ракообразные, подобно зоопланктонным видам, в большинстве своем были представлены ювенильными формами. Так, в пробе 5 встречено огромное количество гарпактикоид с доминированием одного вида *H. littoralis*, в основном на копеподитных стадиях, обнаружено также много науплиусов.

Среди голопланктонных организмов доминировали копеподы *A. clausi* и кладоцера *P. polyphemoides*. Массовый представитель летнего планктона приустьевых акваторий Черного моря — ночесветка *N. scintillans* встречалась в единичных количествах. Таким образом, по составу мезозоопланктон прибрежной зоны острова может быть охарактеризован как кормовой. Возможно, этим объясняется активное размножение у острова пелагических и бентических рыб, о чем свидетельствовало обнаружение

практически на всех обследованных участках икры хамсы *Engraulis encrasicolus ponticus* — до 3 экз. • м⁻³, и личинок морских собачек *Blenniidae* — до 3 экз. • м⁻³ (табл. III. 2.5).

2.3. Береговые исследования

Первая в истории изучения прибрежных вод острова гидробиологическая экспедиция ОФ ИнБЮМ (руководитель Ю.П. Зайцев) была проведена 28 июня — 1 июля 1997 г. Членов экспедиции и научное оборудование доставили на остров крейсерские яхты Одесской государственной морской академии «Рубин» и «Алмаз» (капитан — доц. Ю.И. Боев). Вторая гидробиологическая экспедиция ОФ ИнБЮМ была осуществлена 18—19 августа 1999 г. на быстроходном катере «Украина» Государственной инспекции охраны Черного моря.

С помощью соответствующего оборудования были отобраны пробы фитопланктона, макрофитобентоса, зоонейстона, зоопланктона, мейобентоса, макрозообентоса и рыб. Кроме того, проводились подводные визуальные наблюдения (общей продолжительностью 26 чел./ч), что позволило более точно описать характер дна, видовое разнообразие, количество, особенности распределения и поведения морских организмов. Выполнены подводные фотографии, проведены измерения температуры и прозрачности воды, направления и скорости течений в различных прибрежных биотопах. Работы экспедиции ОФ ИнБЮМ стали первым комплексным исследованием биологии и экологии прибрежных вод о-ва Змеиный за всю его историю (Зайцев и др., 1999). Были проведены также наблюдения за наземными растениями и животными острова, собран гербарий.

По определению Т.В. Васильевой и С.Е. Дятлова, гербарий наземных трав содержал 42 вида, относящихся к 17 семействам. Наиболее полно представлены семейства сложноцветных и злаковых: 11 и 7 видов соответственно. Цветовой фон острова создавал единственный представитель семейства мальвовых — хатма тюрингская (*Lavatera thuringiacd*) с ее крупными розовыми и бледно-лиловыми цветками. Все обнаруженные растения вполне обычны для Северо-Западного Причерноморья и Крыма (Зайцев и др., 1999).

Среди насекомых отмечены стрекозы, несколько видов чешуекрылых, многие двукрылые. На почве была неоднократно замечена крупная сколопендра (*Scolopendra cingulata*) длиной более 12 см, а в помещениях — мухоловка (*Scutigera coleoptrata*). Последний вид занесен в Красную книгу Украины и считается характерным для Крыма. Птицы во время работ экспедиции, помимо единственного гнездящегося на острове вида — домового воробья, были представлены многочисленными чайками (*Lams argentatus*, *L. ridibundus*) и единичными особями большой поганки (*Podiceps cristatus*), пеганки (*Tadorna tadorna*) и чернозобой гагары (*Gavia arctica*).

Бентос. Донные представители морской биоты встречаются уже в 4—5 м выше уровня моря в составе еще недостаточно изученных организмов супралиторали. Внешне они выглядят, как высушенная солнцем оливково-

темная, вплоть до черного цвета, пленка, покрывающая поверхность береговых камней и скал. Эта пленка особенно хорошо развита, очевидно, потому, что остров со всех сторон открыт волнам. Ее образцы были собраны и доставлены в лаборатории ОФ ИнБЮМ. Помещенная в профильтрованную морскую воду (чтобы не внести посторонних организмов), пленка через несколько часов при комнатной температуре «оживла», и в ней, по определению Г.Г. Миничевой, было обнаружено присутствие зеленой водоросли *Enteromorpha* sp. и синезеленых *Lingbya lutea*, *L. semiplena* и *L. confervoides*. Последний вид для Черного моря в литературе не указан. Плотность водорослей в пленке оказалась очень высокой, содержание хлорофилла, по измерениям Е.М. Руснак, составляло $28,5 \text{ мкг} \cdot \text{см}^{-2}$. Наряду с водорослями в пленке обнаружены не идентифицированные еще представители беспозвоночных, которые выключнулись из кладок светло-коричневого цвета и активно плавали в воде.

О причинах образования на прибрежных камнях, скалах и различных твердых антропогенных субстратах «черной пленки», или «черного пояса», в общих чертах известно. Это результат смачивания супралиторали брызгами морской воды (волн) вместе с микроскопическими организмами, в том числе цистами водорослей и яйцами беспозвоночных. Микроорганизмы укрепляются на твердой поверхности, на воздухе высыхают, превращаются в пленку и в состоянии анабиоза пребывают до той поры, пока очередная волна не смоет их обратно в море, где они продолжают водный образ жизни. Можно предположить, что основная биологическая целесообразность таких превращений заключается в определенных преимуществах конкурентной борьбы. Однако сколько видов растений и животных способны высыхать на воздухе и сколь долго они могут пребывать вне воды, неизвестно. Нами установлено, например, что даже после семилетнего хранения при комнатной температуре черная пленка с о-ва Змеинового «оживает» и из нее вырастают водоросли, в частности виды синезеленых *Lingbya lutea* и *L. aestuarii*. Отмечено также то, что в случае загрязнения морской поверхности ПАВ образование пленки на супралиторали существенно задерживается или не происходит вовсе. В этом проявляется значение органической пленки как биологического индикатора качества прибрежных вод.

Можно утверждать, что биологи и экологи должны обращать внимание на образование «черной пленки» как биологической структуры и элемента морской экосистемы.

Макрофитобентос. По материалам Г.Г. Миничевой, в конце июня 1997 г. донные макроводоросли прибрежной зоны представлены видами с сильно рассеченным талломом и, соответственно, высоким индексом удельной поверхности (S/W) — в пределах 65 ± 5 . Это красные водоросли *Ceramium rubrum* и *C. elegans*, образующие биомассу до $1,01 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$, и *C. diaphanum* с биомассой до $0,857 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$. Массовыми были также зеленые водоросли *Enteromorpha intestinalis* (биомасса до $1,400 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-2}$) и *E. flexuosa*, *E. alhneriana*, *E. linza*. Особый интерес, отмечает Г.Г. Миничева, представляет обнаружение красной водоросли *Corallina officinalis*. Она наиболее распространена у южного побережья Крыма, величина S/W составляет $20 \pm 1,5$, что характерно для морских вод с низким уровнем трофности.

Летом 1999 г. в прибрежных водах острова в псевдолиторали преобладали синезеленые водоросли *L. confervoides* и *Spirulina tenuissima*, а также виды красных водорослей рода *Ceramium* и зеленых рода *Cladophora*, образующие высокую биомассу.

Чрезвычайно интересно, что летом 2004 г. в псевдолиторали острова была зарегистрирована (сборы А. Куракина) подлинная вспышка численности *C. officinalis*, какой ни разу не отмечали в СЗЧМ. Наряду с кораллиной произрастали виды родов *Ceramium* и *Cladophora*.

Важно отметить, что ни в одном случае на острове не обнаруживали бурой водоросли *Cystoseira barbata*. Можно предположить, что она просуществовала здесь до конца 1970-х или начала 1980-х годов, после чего исчезла, как и в других эвтрофированных частях СЗЧМ.

Макрозообентос. По данным И.А. Синегуба, в прибрежных водах острова до глубины 20 м обнаружены представители 95 таксонов (в основном видов) макрозообентоса. Здесь встречены 4 вида крабов — *Eriphia verrucosa*, *Pachygrapsus marmoratus*, *Pilumnus hirtellus* и *Xantho poressa*. Все они занесены в Красную книгу Украины (1994) и Красную книгу Черного моря. Только в прибрежных водах острова, во всей СЗЧМ, обнаружены полихеты *Syllis gracilis*, *S. prolifera*, *Polyopthalmus pictus*, ракообразные *Tanais cavolini*, *Naesa bidentata*, *Sphaeroma serratum*, *Gnathia oxyurae* и моллюск *Galactella lactea* (Синегуб, 2001). Наиболее массовый вид макрозообентоса прибрежных вод — мидия, эдификатор сообщества мидии. По численности доминируют моллюски длиной тела до 10 мм. На глубине до 5 м количество мидии составляет 96 % биомассы макрозообентоса, а на глубине 10–20 м — 99 % биомассы за счет крупных особей. Обращает на себя внимание присутствие в популяции мидий длиной до 105 мм, которые в других местах СЗЧМ крайне редки либо не встречаются. Например, наиболее крупные створки мидий среди десятков тонн этих моллюсков, выброшенных штормами на пляжи Одесского залива в январе 1998 г., имели длину до 87 мм. В связи с этим можно предположить, что заморы, регулярно происходящие в СЗЧМ на глубине более 10 м как одно из проявлений синдрома эвтрофикации, в прибрежных водах острова не наблюдаются. Поэтому моллюски и другие гидробионты, включая рыб, живут здесь дольше и достигают больших размеров, чем на остальных участках шельфа, но данная гипотеза нуждается в подтверждении.

Каких-либо видовых различий макрозообентоса островных вод и остального шельфа не замечено, да это и маловероятно с учетом близости острова от берегов. Различия касаются размерного состава гидробионтов. Кроме крупных мидий в прибрежных водах острова встречены также крупные особи рапаны, высота домиков до 110 мм; из 4 видов крабов 2 также оказались значительно крупнее, чем в других районах моря. Так, ширина панциря мраморного краба *P. marmoratus* у берегов Румынии не превышает 38 мм (Vacescu, 1967) в Черном море, по данным Определителя (Кобякова, Долгопольская, 1969), а у острова достигает 51 мм (Зайцев и др., 1999).

Высокая численность хищного брюхоногого моллюска рапаны в прибрежных водах острова объясняется, очевидно, высокой численностью корма (прежде всего мидий), а также тем, что здесь практически нет аквалангистов-собирателей этого моллюска. В последние несколько лет подводные наблюдатели (личное сообщение С.О. Волкова) стали замечать, что большинство раковин рапаны, в том числе живых особей, просверлено какими-то камнеточцами. Можно полагать, что это губки рода *Cliona*, обычные на черноморском шельфе и известные тем, что, протачивая ходы в створках устриц и мидий, причиняют ущерб запасам этих промысловых моллюсков. Рапана, которая после вселения в Черное море в 1940-х годах почти истребила черноморских устриц и поедает мидий, тоже стала жертвой губки. Этот пример интересен в том смысле, что экзотические виды со временем могут встретить своих видов-антагонистов в новых условиях обитания.

Мейобентос. Эта группа организмов бентоса в прибрежных водах острова представлена, по материалам Л.В. Воробьевой, всеми крупными таксонами, а численность особей колеблется от 20 000 до 140 000 экз. • м². Примечательно, что вблизи острова зарегистрировано большое количество организмов псевдомейобентоса — ранних стадий онтогенеза крупных бентических видов. Доля псевдомейобентоса в водах острова составляет 33,2 % общей численности мейобентоса, тогда как в других районах СЗЧМ этот показатель не превышает 8—10 %. Данная особенность острова отмечена также на примере меропланктона — крупного генератора пелагических личинок в регионе, что крайне важно в случае необходимости заселения участков шельфа, подвергшихся заморам.

Характерный компонент мейобентоса — клещи (*Halacaridae*). В районе острова их впервые исследовала М.В. Гельмбольдт (2001a, б). Установлено, что летом 1997 и 1999 гг. акарофауна прибрежных вод острова была представлена видами *Rhombognathides pascens*, *Rhombognathus magnirostris*, *Copidognathus brachystomus*, *Agauopsis brevipalpus* и *Thalassarachna affinis*. Численно доминировали первые два вида, предпочитающие в качестве субстрата красные водоросли *Ceramium rubrum*, *C. diaphanum* и зеленую водоросль *Bryopsis plumosa*. В январе 2002 г. на глубине 15—18 м на песке с ракушей и мидией были обнаружены 3 новых для района острова вида: *Arhodeoporus gracilipes*, *Agaua chevreuxi* и *Rhombognathus karlvietsi*.

Морские грибы. Первые сведения о морских грибах прибрежных вод острова получены Н.И. Копытиной (2004). Идентифицировано 14 таксонов из 3 отделов. Наиболее массовыми среди облигатно морских видов оказались *Ceriosporopsis ha lima*, *Corollospora maritima*, *Monodictys pelagica* и наземные виды *Chaetomium globosum*, *Ch. murorum*, развивающиеся также в морской воде. Вид *Haligena elaterophora* в настоящее время встречается только в водах о-ва Змеиный, *Cirrenalia basinimuta* впервые был обнаружен в Одесском порту и описан как экзотический, а позднее встречен в ряде лиманов, в дельте Дуная и водах острова.

Ихтиофауна. Рыбное население прибрежных вод острова составляют преимущественно литофильные виды (Хуторной, 1997, 2003). Это предста-

вители бычковых, морских собачек, присосок, скорпена, морской налим. В летнее время в пелагиали обнаружены икра и личинки хамсы, атерина, откладывающая икру на водоросли, пиленгас, соскабливающий пленку с микроводорослей, одноклеточных животных и организмов мейобентоса, с поверхности подводных камней. В течение летних экспедиций ОФ ИнБЮМ 1997—2002 г. удалось визуально зарегистрировать 25 видов рыб. В действительности их должно быть намного больше, особенно с учетом того, что мимо острова пролегают миграционные пути осетровых, сельдевых, калкана, ставриды, хамсы и других рыб, следующих весной на нерест и нагул, а осенью обратно — на зимовку.

Во время подводных погружений в прибрежных водах острова обратила на себя внимание непуганность рыб, допускающих к себе человека на расстояние вытянутой руки. Это позволило сделать ряд интересных эволюлогических наблюдений. Такого уже много лет не наблюдается у курортных берегов Черного моря, что объясняется отсутствием на острове пресса отдыхающих, туристов и подводных охотников.

2.4. Итоги и перспективы

В составе флоры и фауны прибрежных вод острова не удалось обнаружить эндемиков, и такое едва ли возможно. По видовому составу биота вод острова обнаруживает некоторые черты сходства с таковой Южного берега Крыма и Кавказа, что обусловлено в первую очередь обилием твердого субстрата в виде скал, их обломков, глыб и камней, окружающих остров со всех сторон. По экологическому состоянию прибрежные воды острова выделяются как наиболее благополучный участок во всей СЗЧМ. Они содержат в себе резервный генофонд, за счет которого происходит восстановление участков шельфа, опустошенных гипоксией, заморами и другим негативными проявлениями антропогенного фактора. Эта биологическая и экологическая уникальность прибрежных вод острова вполне заслуживает присвоения им статуса охраняемой акватории. Докладные записки по этому поводу, за подписями руководителя ОФ ИнБЮМ Б.Г. Александрова и академика НАН Украины Ю.П. Зайцева, были направлены в 1997 г. в Президиум НАН Украины и в Министерство охраны окружающей природной среды.

9 декабря 1998 г. Президент Украины Л. Кучма издал Указ № 134 «Про території та об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення», в котором, в частности, отмечается об учреждении на о-ве Змеиный и в прилегающей 500-метровой акватории Общезоологического заказника «Острів Змеиний». Таким образом, впервые в своей истории остров обрел статус охраняемой государством территории и акватории. В дальнейшем задача ученых и специалистов заключается в том, чтобы реализовать это преимущество.

Начиная с 1999 г. гидробиологические экспедиции стали чаще посещать о-в Змеиный, а с 2002 г. к этой работе наряду со специалистами ОФ ИнБЮМ присоединились и гидробиологи Одесского национального университета им. И.И. Мечникова. Проводились исследования водорослей,

беспозвоночных и рыб. В результате уточнено представление о специфике биоты, в том числе рыб острова. Подтверждено прежнее мнение о том, что в водах о-ва Змеиный встречаются более крупные и более возрастные рыбы, чем особи тех же видов, обитающие вдоль северо-западных берегов моря.

Как и в других местах, на острове отмечено явление литоральной концентрации жизни (Зайцев, 2005). Особенно четко оно выражается в распределении водорослей макрофитов, литофильных губок, кишечнополостных, ракообразных, моллюсков и рыб.

Вместе с тем высказывается опасение, что активизация деятельности человека на о-ве Змеиный (строительство причалов, зданий, инфраструктуры) окажет негативное влияние на биологию и этологию организмов в его прибрежных водах. В этом отношении возросшая пугливость рыб при появлении в воде человека-исследователя или ныряльщика, по сравнению с тем, что наблюдали участники первой гидробиологической экспедиции ОФ ИнБЮМ в 1997 г. (Зайцев, 1998), может быть именно следствием усиления антропогенного пресса (Заморов и др., 2005).