

УДК 574 (262.5)

В. Н. Чичкин<sup>1</sup>, ст. науч. сотр., М. М. Джуртубаев<sup>2</sup>, канд. биолог. наук, доц., А. Н. Абакумов<sup>1</sup>, техник

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,

<sup>1</sup> Региональный центр интегрированного мониторинга

и экологических исследований,

пер. Маяковского, 7, Одесса, 65026, Украина

<sup>2</sup> кафедра гидробиологии и общей экологии,

ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЗООБЕНТОСА РЫХЛЫХ ГРУНТОВ В РАЙОНЕ О. ЗМЕИНЫЙ (ПО МАТЕРИАЛАМ СБОРОВ 2003 Г.)

В работе представлен таксономический состав макрозообентоса, распределение его количественных и качественных показателей на рыхлых грунтах в весенне-летний период одного из малоизученных участков Черного моря — околоостровной акватории о. Змеиный.

**Ключевые слова:** макрозообентос, численность, биомасса, рыхлые грунты, о. Змеиный.

Зообентос — один из важнейших компонентов населения моря. Он образует значительную часть видового состава, численности и биомассы морских организмов, играет важную роль в питании рыб и трансформации органического вещества в морской экосистеме. Бентосные организмы-фильтраторы — важная составляющая "пояса биофильтра". Многие бентосные виды являются индикаторами состояния морской среды. Поэтому, изучение зообентоса — обязательное условие комплексных исследований морских экосистем.

Прибрежная акватория о. Змеиный — своеобразный оазис жизни в северо-западной части Черного моря. Изучение зообентоса в прилегающих водах острова многие годы было невозможным и носило эпизодический характер [1]. В 80-х годах прошлого века кафедра гидробиологии Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова проводила изучение двустворчатых моллюсков в северо-западной части Черного моря, в том числе, в районах моря, расположенных не ближе 10-миль от о. Змеиный. В 90-х годах нами, в рамках комплексных исследований экосистемы Черного моря, проводилось исследование бентосных сообществ в районе о. Змеиный — дельта р. Дунай [2]. В 1999–2000 гг. опубликовано несколько работ по биологии прибрежных вод острова и значению морской биоты о. Змеиный для экосистемы шельфа, выполненных в Одесском отделении Института биологии южных морей [3]. Таким образом, зообентос у о. Змеиный, особенно его прибрежной части, остается малоизученным. Целью настоящей работы являлось изучение состояния зообентоса в прибрежье у о. Змеиный.

## Материалы и методы

Исследования проводились в трех экспедициях: мае, августе и сентябре 2003 г. на экспедиционном судне Дунайской гидрометеорологической обсерватории "Циклон". Отбор проб зообентоса проводился в прибрежных водах острова на 99 станциях, которые располагались на полигоне 3,9 на 5,5 км, с общей площадью около 21,5 км<sup>2</sup>. На рис. 1 представлена схема расположения бентосных станций на полигоне. Необходимо отметить, что столь подробная бентосная съемка в районе о. Змеиный произведена впервые.

Пробы отбирались по стандартным методикам [4] с помощью дночерпателя Петерсена, с площадью захвата 0,05 м<sup>2</sup> (по 2 дночерпателя на станции). Глубины в районе работ составляли от 17,0 до 37,0 м, при этом преобладали ракушевый и песчано-ракушевый грунты. Пробы зообентоса фиксировались 4% раствором формалина. Камеральная обработка зафиксированных проб проводилась по общепринятой методике в береговой лаборатории. Определение таксономического состава проводилось по "Определителю фауны Черного и Азовского морей" [5].

Параллельно с отбором проб макрозообентоса проводилось измерение основных гидролого-гидрохимических показателей придонного слоя воды — температуры (°С), солёности (‰), содержания растворенного кислорода в воде (мг\л).

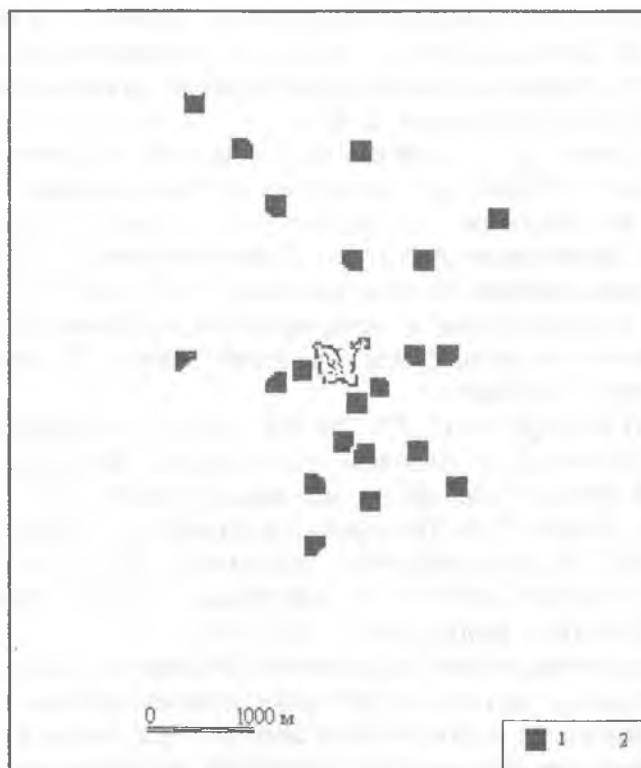


Рис. 1. Схема расположения бентосных станций на полигоне о. Змеиный, выполненные: 1 — в мае 2003 г.; 2 — в августе-сентябре 2003 г.

## Результаты и их обсуждение

Анализ гидролого-гидрохимических характеристик придонного слоя воды в районе исследований показал, что средние значения в период исследования постепенно увеличивалась от 7,6°C в мае до 11,6°C в сентябре (табл. 1).

Таблица 1

### Некоторые гидрологические и гидрохимические характеристики придонного слоя воды в районе сбора бентосных проб по месяцам

Месяц	Температура, °C			Кол-во растворенного кислорода, мг/л			Соленость, ‰		
	05	08	09	05	08	09	05	08	09
Min	6,7	7,7	9,7	8,42	6,46	3,90	16,58	17,09	-
Max	17,2	12,5	18,3	10,54	8,53	7,20	19,04	18,98	-
Средн.	7,6	8,2	11,6	9,40	7,44	5,65	17,09	17,72	-

При этом содержание растворенного в воде кислорода уменьшилось от 9,40 мг/л в мае до 5,65 мг/л в сентябре. Соленость в мае составляла 17,09 ‰, в августе 17,72 ‰.

Необходимо отметить, что в августе на некоторых станциях, в частности севернее острова, в илистых грунтах на глубинах 34,0–36,0, ощущался запах сероводорода.

Преобладающие в районе исследований грунты — песчано-ракушечные (~ 45%) и ракушечные (~ 47%) с незначительным заилением (рис. 2). Доля илистых и илисто-ракушечных грунтов незначительна и составила, соответственно, ~ 3 и 5%.

На рыхлых грунтах в районе о. Змеиный обнаружено 34 вида, в четырех случаях определение доведено до надвидовых таксонов (табл. 2). Как видно из таблицы, на песчано-ракушечных и ракушечных грунтах встречается большинство видов. Лишь нереис *N. diversicolor*, баянус *B. improvisus*, мидия *M. galloprovincialis* и абра *A. ovata* отмечены на всех типах грунтов, как в мае, так и в августе-сентябре. Один из видов, встреченных в летний период, краб ксанто *X. progressa* — занесен в Красную книгу Украины.

Весной (май) обнаружено 25, летом (август-сентябрь) — 34 таксона. Наиболее богатым, в видовом отношении, является песчано-ракушечный грунт в летний сезон — 28 видов (табл. 2).

Наибольшей частотой встречаемости (табл. 3) характеризуются полихеты *Polychaeta* и двустворчатые моллюски *Bivalvia*. Губки *Porifera*, панцирные моллюски *Loricata* и некоторые другие группы, в наших материалах, оказались редкими.

Важной характеристикой зообентоса является численность и биомасса, рассчитанные значения которых представлены в табл. 4.

Общая численность организмов зообентоса весной колеблется на разных станциях от 20 до 3110 экз/м<sup>2</sup>, а биомасса — от 1,2 до 7700 г/м<sup>2</sup>, летом, соответственно, — от 70 до 2630 экз/м<sup>2</sup>, и — от 4,9 до 3200 г/м<sup>2</sup>.

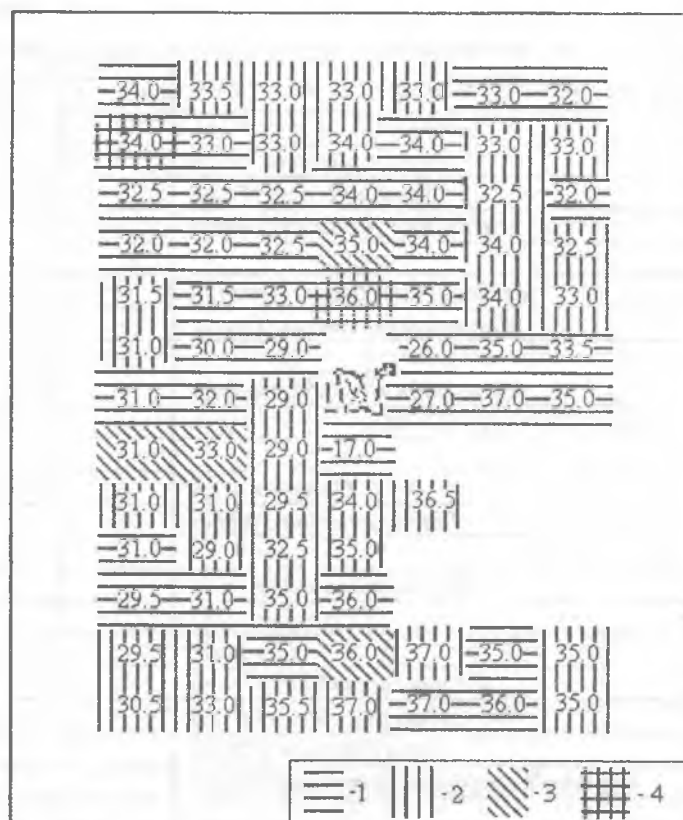


Рис. 2. Глубины и характеристика грунта в районе исследований на полигоне о. Змеиный (1 — ракушевый; 2 — песчано-ракушевый; 3 — илисто-ракушевый; 4 — илистый)

Таблица 2

Таксономический состав зообентоса рыхлых грунтов (а — ракушевый; в — песчано-ракушевый; с — илисто-ракушевый) в районе о. Змеиный весной (май) и летом (август-сентябрь) 2003 г.

Таксоны	Весна		Лето		
	а	в	а	в	с
<i>Porifera</i>	+	-	+	+	-
<i>Anthozoa</i>					
<i>Actinia equina (L.)</i>	+	-	+	+	-
<i>Actinothoe clavata (Ilmoni)</i>	-	-	-	+	-
<i>Nemertini</i>	+	-	+	+	-
<i>Polychaeta</i>					
<i>Nereis diversicolor Muller</i>	+	+	+	+	+
<i>Heteromastus filiformis (Clap.)</i>	-	-	-	+	-
<i>Melinna palmata Grube</i>	-	-	+	+	-
<i>Terebellides stroemi Sars</i>	-	-	+	+	-
<i>Pectinaria koreni Malmgren</i>	+	-	+	+	-
<i>Harmathoe imbricata (Linne)</i>	+	-	-	+	-
<i>Cirripedia</i>					
<i>Balanus improvisus Darwin</i>	+	+	+	+	+

Окончание таблицы 2

Таксоны	Весна		Лето		
	а	б	а	б	С
<i>Decapoda</i>					
<i>Athanas nitescens</i> Leach	-	-	+	+	-
<i>Xantho poressa</i> (Olivi)	-	-	+	-	+
<i>Macropipus arcuatus</i> (Leach)	-	-	-	+	-
<i>Isopoda</i>					
<i>Idotea baltica basteri</i> Audouin	+	-	-	+	-
<i>Macropipus arcuatus</i> (Leach)	-	-	-	+	-
<i>Isopoda</i>					
<i>Idotea baltica basteri</i> Audouin	+	-	-	+	-
<i>Synisoma capito</i> (Rathke)	-	-	+	-	-
<i>Amphipoda</i>					
<i>Corophium</i> sp.	-	-	+	-	-
<i>Phtisica marina</i> Slabber	-	+	+	+	-
<i>Loricata</i>					
<i>Lepidochitona cinerea</i> L.	+	-	-	-	-
<i>Gastropoda</i>					
<i>Rissoa</i> sp.	+	-	-	+	-
<i>Bittium reticulatum</i> (Costa)	+	-	-	-	-
<i>Calyptraea chinensis</i> (L.)	+	-	-	-	-
<i>Nana donovani</i> (Risso)	-	-	+	-	-
<i>Rapana thomasiana thomasiana</i> Grosse	+	-	-	+	-
<i>Bivalvia</i>					
<i>Mytilus galloprovincialis</i> Lam.	+	+	+	+	+
<i>Modiolus adriaticus</i> (Lam.)	+	+	+	+	-
<i>Acanthocardia tuberculata</i> Linne	+	-	+	+	-
<i>Cerastoderma glaucum</i> Poiret	+	+	+	+	-
<i>Parvicardium exiguum</i> (Gmelin)	-	-	+	+	+
<i>Chamelea gallina</i> (L.)	+	-	-	-	-
<i>Polititapes petalina</i> (Lam.)	-	-	-	-	+
<i>Spisula subtruncata</i> (Costa)	+	-	+	+	+
<i>Abra ovata</i> (Philippi)	+	+	+	+	+
<i>Mya arenaria</i> L.	-	-	-	+	-
<i>Cunearca cornea</i> Reeve	+	+	+	+	-
<i>Ophiuroidea</i>					
<i>Amphiura stepanovi</i> Djakonov	+	-	+	+	-
<i>Ascidiacea</i>					
<i>Ctenicella appendiculata</i> (Heller)	-	-	+	-	-
<i>Ascidiella aspersa</i> (Muller)	-	+	+	+	-
Всего	22	9	25	28	8

Больше всего таксонов — 12 — обнаружено на ст. Z 0705 в восточной части акватории на глубине 27,0 м на ракушечнике. Менее разнообразен (до 7 видов), но количественно богат бентос в западной половине изучаемой акватории (ст. Z 0502, Z 0803, Z 1002, Z 1202). На глубинах 29,0–31,0 м биомасса здесь достигает 3200,0 г/м<sup>2</sup> (на ракуше) и 2560,0 г/м<sup>2</sup> (на песчано-ракушевых грунтах).

Таблица 3

Частота встречаемости (%) групп зообентоса рыхлых грунтов  
(а — ракушевый; б — песчано-ракушевый; с — илесто-ракушевый)  
по сезонам в районе о. Змеиный в 2003 г.

Таксоны	а		В		С
	Весна	Лето	Весна	Лето	Лето
<i>Porifera</i>	10	5	-	9	-
<i>Anthozoa</i>	10	3	-	3	-
<i>Nemertini</i>	10	5	-	3	-
<i>Polychaeta</i>	80	97	54	94	75
<i>Cirripedia</i>	30	35	9	37	50
<i>Decapoda</i>	-	5	9	6	-
<i>Isopoda</i>	10	3	-	-	-
<i>Amphipoda</i>	-	14	-	9	-
<i>Loricata</i>	10	-	-	-	-
<i>Gastropoda</i>	40	3	-	3	-
<i>Bivalvia</i>	100	95	90	100	75
<i>Ophiuroidea</i>	10	3	-	-	-
<i>Ascidacea</i>	-	11	9	17	-

На станциях, расположенных в зоне незначительной депрессии дна, охватывающей остров с северо-восточной — восточной стороны и частично южной, на илистых или илесто-ракушевых грунтах, на глубине 32,0–36,0 м бентос беден (70–100 экз/м<sup>2</sup> и 4–16 г/м<sup>2</sup>); в августе же были зарегистрированы признаки недавнего замора.

Численность зообентоса в исследуемый период колеблется от 80 (ст. Z 0203) до 2630 экз/м<sup>2</sup> (ст. Z 0803); биомасса от 4,9 (ст. Z 0203) до 3200,4 г/м<sup>2</sup> (ст. Z 0502)

Известно, что большинство биоценозов рыхлых грунтов Черного моря обычно характеризуются четко выраженным доминированием по биомассе, а иногда и по численности одного или двух видов [6]. В околоостровной акватории по численности доминируют мидии *M. galloprovincialis*, полихеты nereисы *N. diversicolor* или мелинна *M. palmata*, по биомассе — мидии *M. galloprovincialis* и, в ряде случаев, модиола *M. adriaticus* или асцидии *A. aspersa*.

Наибольший вклад в суммарную биомассу зообентоса во всех случаях (табл. 4) вносят двустворчатые моллюски *Bivalvia* (от 81 до 98 %), а среди двустворчатых, безусловно, доминируют мидии *M. galloprovincialis* (от 65 до 96 % от суммарной биомассы зообентоса).

На рис. 3 представлено распределение полей величин биомассы в исследуемом районе в августе-сентябре 2003 г., т. е. биологическим летом.

Исходя из средних значений распределения биомассы макрозообентоса в зависимости от субстрата, мы рассчитали примерный запас биомассы в это время года. Суммарная биомасса на ракушечном грунте составляет, примерно, 6530 т, на песчано-ракушечном — 5690 т, а на илесто-ракушечном — 630 т, т. е. в сумме составляет для всего полигона около 12580 т.

Таблица 4

Численность (числитель; экз/м<sup>2</sup>) и биомасса (знаменатель; г/м<sup>2</sup>) зообентоса рыхлых грунтов (а — ракушевый; б — песчано-ракушевый; с — илесто-ракушевый) по сезонам в районе о. Змеиный в 2003 г. (М-значения)

Таксоны	Весна		Лето		
	А	В	а	б	С
Porifera	-/0,6	-	-/3,2	-/1,5	-
Anthozoa	5/0,6	-	1/0,1	1/0,05	-
Nemertini	2/0,1	-	4/0,01	1/0,1	-
Polychaeta	40/1,7	30/1,1	170/3,8	230/4,3	70/4,0
Cirripedia	20/1,3	5/0,5	40/0,7	20/0,8	20/0,2
Decapoda	2/4,0	2/4,0	4/1,3	2/12,2	-
Isopoda	2/0,4	-	1/0,04	-	-
Amphipoda	-	-	15/0,04	4/0,01	-
Loricata	2/0,1	-	-	-	-
Gastropoda	20/337,0	-	1/0,1	3/0,02	-
Bivalvia	780/1534,4	290/457,2	440/729,5	1090/779,0	250/253,8
в т.ч. мидии	660/1227,0	270/452,0	400/704,9	490/769,2	200/405,4
Ophiuroidea	2/0,1	-	2/0,01	-	-
Ascidiacea	-	2/1,2	4/3,7	12/31,7	-
Σ биомассы	1880,0	464,0	747,4	829,8	663,4

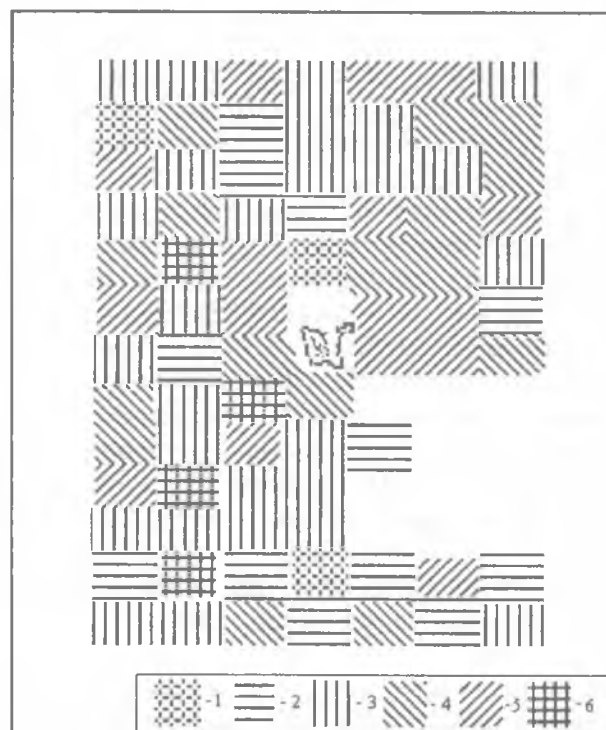


Рис. 3. Распределение полей величин биомассы зообентоса в августе-сентябре 2003 г. на полигоне о. Змеиный (1 — живые организмы отсутствуют; 2 — до 100 г/м<sup>2</sup>; 3-101 — 500 г/м<sup>2</sup>; 4-501 — 1000 г/м<sup>2</sup>; 5-1001 — 2000 г/м<sup>2</sup>; 6 — более 2001 г/м<sup>2</sup>)

Высокая численность и биомасса зообентоса свидетельствуют о восстановлении бентофауны, пострадавшей от заморных явлений прошлых лет [2]. Бентосные сообщества акватории о. Змеиный представляют собой интересный с научной и практической точки зрения комплекс на северо-западном шельфе Черного моря. Их дальнейшее изучение будет, несомненно, полезным, как в плане сравнительных экологических исследований разных районов северо-западной части Черного моря, так и в практическом отношении — рациональном использовании биоресурсов моря.

Авторы благодарят научного сотрудника регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований Е. И. Газетова за предоставленные гидролого-гидрохимические данные.

### Литература

1. Соляник Г. А. Краткий очерк флоры и фауны о. Змеиный // Наук. зап. Одеськ. біол. ст., 1959. — Вип. 1. — С. 146–159
2. Чичкин В. Н., Мединец В. И. Результаты исследований макрозообентоса Черного моря в 1991–1993 гг. // Исследования экосистемы Черного моря. — 1993. — Вип. 1. — С. 128–133.
3. Александров Б. Г. Значення морської біоти острова Зміїного для екосистеми шельфу // Вісник Одеського державного університету. — 2000. — Т. 5., вип. 1. — С. 193–198.
4. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под ред. А. В. Цыбань. — Л.: Гидрометеиздат, 1980. — С. 150–165.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей / Под ред. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. — Киев: Наук. Думка, 1968. — Т. 1. — 439 с., 1969. — Т. 2. — 538 с., 1972. — Т. 3. — 340 с.
6. Киселева М. И. Бентос рыхлых грунтов Черного моря. Киев: Наук. Думка, 1981. — 168 с.

**В. М. Чічкін<sup>1</sup>, М. М. Джуртубаєв<sup>2</sup>, О. М. Абакумов<sup>1</sup>**

Одеський національний університет ім. І. І. Мечнікова,

<sup>1</sup> Регіональний центр інтегрованого моніторингу та екологічних досліджень, провулок Маяковського, 7, Одеса, 65026, Україна

<sup>2</sup> кафедра гідробіології і загальної екології, вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

### **СУЧАСНИЙ СТАН ЗООБЕНТОСУ ПУХКИХ ҐРУНТІВ У РАЙОНІ О. ЗМІЙНИЙ (ЗА МАТЕРІАЛАМИ ЗБОРІВ 2003 Р.)**

#### **Резюме**

У роботі представлений таксономічний склад макрозообентосу, розподіл його кількісних і якісних показників на пухких ґрунтах у весняно-літній період одного з маловивчених ділянок Чорного моря — навколоострівної акваторії о. Зміїний.

**Ключові слова:** макрозообентос, чисельність, біомаса, пухкі ґрунти, о. Зміїний.



**V. N. Chichkin<sup>1</sup>, M. M. Dzhurtubaev<sup>2</sup>, A. N. Abakumov<sup>1</sup>**

Odessa National I.I. Mechnikov University,

<sup>1</sup> Regional Centre for Integrated Monitoring,

7, Mayakovskogo lane, Odessa, 65026, Ukraine

<sup>2</sup> Department of Hydrobiology and General Ecology,

2, Dvoryanskaya st., Odessa, 65026, Ukraine

**CURRENT STATE OF THE ZOOBENTHOS OF LOOSE SOILS IN THE REGION OF THE ZMEINY ISLAND (ACCORDING TO THE MATERIALS COLLECTED IN 2003)**

**Summary**

Taxonomic composition of macrozoobenthos, the distribution of its qualitative and quantitative indicators in the loose soils during the spring-summer period are presented for one of the understudied parts of the Black Sea — the water area around the Zmeiny Island.

**Keywords:** macrozoobenthos, number, biomass, loose soil, the Zmeiny Island.