

*М.Б. Шилин, С.А. Коузов, Е.К. Ланге, Л.Ф. Литвинчук, С.В. Лукьянов,
А.А. Максимов*

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНЫХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА АКВАТОРИИ СОЗДАВАЕМОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «ИНГЕРМАНЛАНДСКИЙ»

M.B. Shilin, S.A. Kouzov, E.K. Lange, L.F. Litvinchuk, S.V. Lukyanov, A.A. Maksimov

RESULTS OF THE COMPLEX EXPEDITION RESEARCH ON THE AREA OF THE PLANNED STATE NATURE RESERVE «INGERMANLANDSKIJ»

Излагаются результаты комплексных исследований прибрежно-морских экосистем акватории государственного природного заповедника «Ингерманландский». Приводится информация о состоянии на 2013 год в осеннее время фито- и зоопланктона, макрозообентоса, орнито- и териофауны, а также водного биотопа.

Ключевые слова: фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос, орнитофауна, териофауна, водный биотоп.

Results of the complex investigation of the marine coastal ecosystems of the Ingermanlandskij Nature State Reserve are presented. The status of the phyto- and zooplankton, macrozoobenthos, ornito- and teriofauna, and the condition of the water biotope in the Fall is described.

Key words: phytoplankton, zooplankton, macrozoobenthos, ornitifauna, teriofauna, water biotope.

Осенью 2013 г. экспедицией Морского института РГГМУ (директор С.В. Лукьянов) были выполнены комплексные исследования состояния морской среды и биоразнообразия в малоизученном районе вновь организуемой островной особо охраняемой природной территории (ООПТ) федерального значения — государственного природного заповедника (ГПЗ) «Ингерманландский», с концентрацией на прибрежных мелководьях и береговой полосе четырех участков: архипелаг Долгий Камень, острова Большой Тютерс, Малый Тютерс и Сескар. Программа экспедиции была составлена с учетом взаимодействия работ по четырем научным проектам РГГМУ: «Комплексная оценка антропогенного воздействия на современное состояние подводных и прибрежных ландшафтов в зоне ООПТ в российском секторе глубоководной части Финского залива» (руководитель — С.В. Лукьянов), «Биоразнообразие как индикатор экологической уязвимости береговой зоны и малых островов замерзающих морей с учетом воздействия климатических и антропогенных факторов» (руководитель — Л.Н. Карлин), «Экологически дружелюбный

порт» (руководитель А.И. Богуш) и «Мониторинг орнито- и териофауны района морского газотрубопровода НОРДСТРИМ» (руководитель М.Б. Шилин). Перечисленные проекты являются вкладом РГГМУ в программу Международного Года Финского Залива (2014).

В состав экспедиционных работ входили:

- исследования водного биотопа (гидрологические исследования, включавшие инструментальные измерения характеристик течений, температуры, солености и прозрачности воды, и гидрохимические исследования, основанные на химическом анализе проб воды с поверхностных и придонных горизонтов);
- гидробиологические исследования биоразнообразия, состава и численности гидробиоты (фито- и зоопланктон, бентос);
- наблюдения за морскими птицами и млекопитающими.

Идея организации ГПЗ «Ингерманландский» предложена Биологическим НИИ СПбГУ, Госкомэкологией и Министерством окружающей среды Финляндии с целью сохранения морских и островных экосистем Восточной Прибалтики, мест обитания многих видов морских животных и растений, большого набора редких и исчезающих видов. Проект организации согласован со всеми ведомствами и прошел государственную экологическую экспертизу Госкомэкологии (№ 265 от 30 апреля 1998 г.). Заповедник организован по кластерному типу и состоит из девяти изолированных участков: части острова Большой Тютерс, островов Малый Тютерс, Северный и Южный Виргинь, Сескар с примыкающей к островам акваторией залива, а также участка акватории у северного побережья Финского залива от государственной границы с Финляндией до Чистопольской бухты с островами Копытин, Долгий Риф, Долгий Камень, Крутояр и Рябинник и архипелагом Большой Фискар. Общая площадь заповедника равна 17 901 га, из которых на акваторию приходится 16 980 га. Предлагаемые особо охраняемые объекты: природные комплексы скал, приморской литорали, мелководных зон, редкие виды растений (смолка альпийская, смолевка скальная, глаукс приморский, астра солончаковая, дерен шведский) и животных (черный слизень, чернозобая гагара, пеганка, обыкновенная гага, орлан-белохвост, камнешарка, чеграва, чистик, дубровник, садовая соя, кольчатая нерпа, серый тюлень) (рис. 1).

Правовой статус ГПЗ «Ингерманландский» в настоящее время определяется приказом МПР № 67 от 22.02.2012 г., утвердившим Заключение комиссии государственной экологической экспертизы. Морские границы ГПЗ описаны словесно по изобатам 5 или 10 м. Непосредственное положение сухопутной и морской границ будет уточнено позже по результатам проведенных исследований. Заключение выдано сроком на 3 года, которые отводятся для создания административного штата заповедника и организации работы по охране заповедных природных территорий.

Название ГПЗ «Ингерманландский» связано с названием этнокультурного и исторического региона — Ингерманландией, расположенного по берегам Невы и ограниченного Финским заливом, Чудским и Ладожским озерами. Уникальные природные комплексы островов и акватории восточной части Финского залива сохранились до наших дней за счет удаленности островов от побережья и строгого пограничного режима. Природные комплексы ГПЗ «Ингерманландский» являются эталонами как для Балтийского моря, так и для всей Северной Европы. Создание данного ГПЗ — это важный этап выполнения Россией международных соглашений по реализации программ

природоохранных действий в Балтийском регионе (План действий ХЕЛКОМ, Рамсарская конвенция, Конвенция о биологическом разнообразии).



Рис. 1. Особо охраняемые объекты Ингерманландского ГПЗ: слева — выводок чернозобой гагары *Gavia arctica*; справа — гигантский черный слизень *Limax cinereoniger*

Вплоть до сегодняшнего дня прибрежно-морские экосистемы акватории ГПЗ «Ингерманландский» остаются слабо изученными. Первые исследования гидробиоценозов некоторых островов, вошедших позднее в состав ГПЗ, были проведены в середине 1990-х гг. экспедициями РГГМУ на парусном катамаране «Ориентс» (рис. 2, слева) под руководством проф. А.В. Некрасова [27, 28]. В течение последующих десяти с лишним лет комплексные экспедиции на акватории создаваемого ГПЗ не проводились. Между тем, изучение прибрежно-морских экосистем ГПЗ «Ингерманландский» представляет большой интерес, так как они расположены вдали от промышленных объектов и судоходных путей, что позволяет рассматривать их как фоновые. Полученные данные по биологическим компонентам этих экосистем вероятно можно будет использовать для сравнительных оценок при проведении мониторинга и прогнозировании состояния Финского залива в целом. Особый интерес представляют данные осенних исследований, поскольку в научной литературе по Финскому заливу они встречаются нечасто, хотя и необходимы для прогнозирования численности гидробионтов в начале следующего вегетационного периода. Изменение состава гидробиологических сообществ осенью также может свидетельствовать об изменениях природных условий в исследуемой акватории.

Методы получения и обработки данных

В период с 28 сентября по 17 ноября 2013 г. выполнено 6 рейсов на МРС «Соболец» (рис. 2, справа). Обследованы районы архипелага Долгий Камень, островов Б. Тютерс, М. Тютерс и Сескар. В соответствии с требованиями безопасной навигации и выполнения работ на прибрежных мелководьях островов, все наблюдения проводились в светлое время суток при высоте волн до 2 м. В соответствии с морскими прогнозами, периоды проведения работ чередовались с периодами отстоя в ветрозащищенных районах.



Рис. 2. Слева — исследовательский парусный катамаран «Ориентс» (фото 1996 г.);
справа — МРС «Соболец» (осень 2013 г.)

Метеорологические характеристики определялись стандартными палубными приборами: аспирационным психрометром и ручным анемометром. Для оценки общей синоптической ситуации анализировалась синоптическая карта приземного анализа. Температура и соленость воды измерялись комплексным зондом STD CD-90м (производство США). Течения измерялись с помощью автономного измерителя течений «Вектор-2» (разработка ААНИИ). Дискретность измерений 30 с. На горизонте прибор выдерживался 3–5 мин. Таким образом, на каждом горизонте получалось 6–11 циклов измерений. Полученные данные подвергались статистической обработке, в результате которой вычислялись средние характеристики течений по горизонтам. Прозрачность воды измерялась с помощью диска Секки. Для отбора проб воды использовался пластиковый батометр на 5 л (производство США).

Фитопланктон отбирали на 8 станциях вблизи архипелага Долгий Камень (ст. Д1-Д5), о. Сескар (ст. С1), о. М. Тютерс (ст. МТ1) и о. Б. Тютерс (ст. БТ1) (Табл. 1). Отбор проб и дальнейший их анализ проводили в соответствии с методиками, принятыми в Роскомгидромете, и рекомендациями HELCOM [19, 29]. Количественные пробы воды объемом 0,5 л отбирались интегрально из трофогенного слоя, соответствующего по глубине утроенной прозрачности, измеренной по диску Секки. Фиксация планктона осуществлялась модифицированным раствором Люголя [7]. Последующее сгущение водорослей проводилось стандартным методом седиментации до конечного объема пробы 10 мл. Счет организмов совершался в камере Нажотта объёмом 0,02 мл в проходящем свете с использованием микроскопа «Ergaval» (Karl Zeiss Jena) при увеличении $\times 256$ и $\times 640$. Регистрировали практически все встреченные виды водорослей, а также хлорофиллсодержащую инфузорию *Myrionecta rubrum* (= *Mesodinium rubrum*). За счетную единицу фитопланктона принимали 100 мкм длины трихома или одну клетку. Суммарную численность и биомассу рассчитывали стандартным методом. К доминирующим относили виды и группы водорослей, составляющие более 10 % от общей биомассы фитопланктона в пробе.

Таблица 1

Координаты комплексных гидролого-гидробиологических станций

№ п/п	Станции	Широта <i>N</i>	Долгота <i>E</i>	Время выполнения	Глубина, м	Белый диск, м	Примечание
1	Д1	60° 30'094	28° 02'520	13,15–14,50	10,0	2,5	26.10.2013: о. Туман
2	Д2	60° 29'077	27° 54'058	16,20–14,05	6,2	3,7	26.10.2013: о. Узорный
3	Д3	60° 28'758	27° 52'231	17,35–18,20	7,9	3,7	26.10.2013: о. Крутояр
4	Д4	60° 28'854	27° 51'799	10,40–11,25	5,0	3,0	27.10.2013: о. Крутояр
5	Д5	60° 28'470	27° 51'421	11,40–12,30	5,2	3,0	27.10.2013: о. Долгий Камень
6	БТ1	59° 51'356	27° 13'801	10,35–12,40	9,1	5,5	03.11.2013: о. Б. Тютерс
7	МТ1	59° 48'672	26° 53'093	18,55–19,20	11,5	темно	03.11.2013: о. М. Тютерс
8	МТ2	59° 48'479	26° 53'218	19,32–19,45	10,3	темно	03.11.2013: о. М. Тютерс
9	С1	59° 59'436	28° 19'646	19,20–19,40	7,0	темно	03.11.2013: о. Сескар

При оценке состояния фитопланктонного сообщества учитывались его таксономическое разнообразие, структура руководящего комплекса, соотношение основных систематических групп водорослей, их доля в общей биомассе фитопланктона, количественное развитие микроводорослей и распределение фитопланктона на исследованной акватории Финского залива.

Зоопланктон был собран на станциях Д1–Д5 (табл. 1) в районе архипелага Долгий Камень с помощью батометра, а также близ о-вов Б. и М. Тютерсы и Сескар (станции БТ1, МТ1, С1 соответственно) — с помощью малой сети Джеди (диаметр входного отверстия 0,18 м; газ № 64). Собранный материал был зафиксирован 4 % раствором формалина и исследовался в лабораторных условиях с применением стандартных методик.

Пробы бентоса отбирались дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата 0,025 м² по два опускания в районе архипелага Долгий Камень (станции Д1–Д5), у о-вов Б. Тютерс (БТ1) и М. Тютерс (МТ2). На каждой станции брали по два дночерпателя. Илистые и песчаные грунты промывали через капроновое сито № 23 (размер ячеек около 0,4 мм). Промытый остаток фиксировали 4 % формалином. На каменистых грунтах, встреченных в районе о. М. Тютерс, количественный учет бентосных организмов проводили на основании данных по смыву с камней, поднятых со дна дночерпателем. Гидробионтов отделяли от собранного субстрата, затем определяли площадь проекции камней [16]. Собранный материал фиксировали 4 % формалином. Разборку проб осуществляли в лабораторных условиях по стандартной методике. Животных распределяли по видам или систематическим группам (олигохеты и личинки хирономид). Выборку мелких форм проводили под микроскопом МБС-9 при 8-кратном увеличении. Затем подсчитывали количество организмов каждого вида, обсушивали их на фильтровальной бумаге до момента прекращения появления мокрых пятен и взвешивали с точностью до 1 мг. Представители трудных в систематическом отношении групп, определение которых требует предварительного препарирования материала (олигохеты и личинки хирономид), взвешивались вместе. Моллюсков взвешивали вместе с раковиной. Из мантийной полости крупных моллюсков предварительно удаляли с помощью фильтровальной бумаги жидкость.

Орнитологические наблюдения проводили в форме судовых и береговых маршрутных учетов. Использовались стандартные методы учетов на протяженных маршрутах без ограничения полосы обнаружения [17, 20, 3], а также методы визуальных наблюдений за видимыми миграциями и поведением птиц, рекомендованные Прибалтийской комиссией по изучению миграций птиц [31]. При учетах мигрирующих птиц с борта судна использовались 25-кратный морской бинокль, 50–100-кратная подзорная труба «Юкон» и фотоаппарат Nikon D90 с объективом Nikkor AF-S 3500/4. Учитывались все попавшие в поле зрения птицы, при этом регистрировались высота и направление полета.

Териологические наблюдения проводили путем обследования береговой кромки островов М. Фискар, Б. Фискар, Сескар, Б. и М. Тютерс и банок: Косая, Кургальский риф, Вигрунд, Южная Сескарская, Вестгрунд, Темная Лода, Репина, Мерилода. Открытая акватория по курсу следования судна наблюдалась в бинокль на полную дальность обнаружения [6, 21]. Визуальные учеты проводились с использованием 25-кратного бинокля, 50–100-кратной подзорной трубы «Юкон» и фотоаппарата Nikon D90 с объективом Nikkor AF-S 3500/4.

Характеристика водного биотопа

Для восточной части Финского залива характерна эстуарийная трехслойная вертикальная термохалинная структура вод. Однако в период осенне-зимней конвекции при интенсивных штормах на малых глубинах она полностью размывается, и водная толща становится однородной от поверхности до дна.

В районе *архипелага Долгий Камень* температура и соленость по вертикали и между станциями менялись очень незначительно, что объясняется малыми глубинами и развитым вертикальным перемешиванием за счет осенней конвекции и ветро-волнового воздействия. Максимальная температура была зафиксирована на станции Д5 (на поверхности 8,05°С, у дна на глубине 4 м 7,97°С), минимальная на станции Д2 (на поверхности 7,39°С, у дна на глубине 5 м 7,31°С). Аналогично по солености минимальные значения зафиксированы на станции Д1 (на поверхности 4,54‰, у дна на глубине 9 м 4,56‰), максимальные значения — на станции Д3 (на поверхности 4,735‰, у дна на глубине 6 м 4,765‰). Очевидно, что изменения температуры по горизонтали определялись исключительно погодными условиями и были незначительны (до 0,6°С). По вертикали изменения были в разы меньше (до 0,1°С), что говорит об отсутствии вертикальной стратификации по температуре.

Близ *о. Большой Тютерс* скорости течений в шхерах между островами были незначительны и в среднем составляли 2–3 см/с. Максимальная скорость была зафиксирована на станции Д3 в протоке между островами, где она составила 6 см/с. Направление течений в шхерах при таких слабых потоках принципиального значения не имеет. Вертикальные профили температуры и солености воды на всех станциях были практически однородны по всей глубине. Температура изменялась в пределах от 7,2 до 8,8°С, соленость оставалась близкой к значению 4,1‰.

У *о. Малый Тютерс* практически постоянными оставались как значения температуры (6,9–7,2°С), так и солености (4,2–4,3‰). Скорости течений по сравнению с наблюдениями вблизи острова Б. Тютерс выросли до 14–20 см/с. Необходимо отметить,

что измерения проводились в период начала шторма при значительной высоте волн. В связи с этим, существенную роль в данном случае сыграла периодическая волновая составляющая.

На самом восточном участке работ, в районе *о. Сескар*, температура воды была близка к значению 7 °С. При этом соленость закономерно уменьшилась до 3,66–3,88 ‰. Это обусловлено общей структурой вод в восточной части Финского залива: ближе к устью Невы соленость уменьшается.

Таким образом, на обследованных участках акватории ГПЗ наблюдалось практически полное перемешивание вод по всей вертикали. Незначительные горизонтальные изменения температуры и солености воды вполне адекватны расположению станций: ближе к северу и востоку соленость воды уменьшается. Динамика вод довольно интенсивная на всех исследованных участках, за исключением шхер архипелага Долгий Камень.

Фитопланктон

В составе фитопланктона обнаружено 45 таксонов микроводорослей из 6 систематических отделов, а также неидентифицированные жгутиковые формы, отнесенные к группе Flagellata. Наибольшим таксономическим разнообразием отличались цианобактерии (Cyanophyta) и диатомовые (Bacillariophyta) соответственно 13 и 12 таксонов. Далее шли динофитовые (Dinophyta) — 8, зеленые (Chlorophyta) — 7, криптофитовые (Cryptophyta) — 4, эвгленовые (Euglenophyta) — 1 таксон. Учитывались также зоомстигофора *Ebria tripartita* (ранее относилась к золотистым или динофитовым) и фотосинтезирующая инфузория *Myrionecta rubrum* (табл. 2).

Вблизи *о. Туман* (ст. Д1) архипелага Долгий Камень встречено 15 таксонов микроводорослей, среди которых наибольшим разнообразием отличались цианобактерии (6 таксонов) и зеленые (4 таксона) (рис. 3).

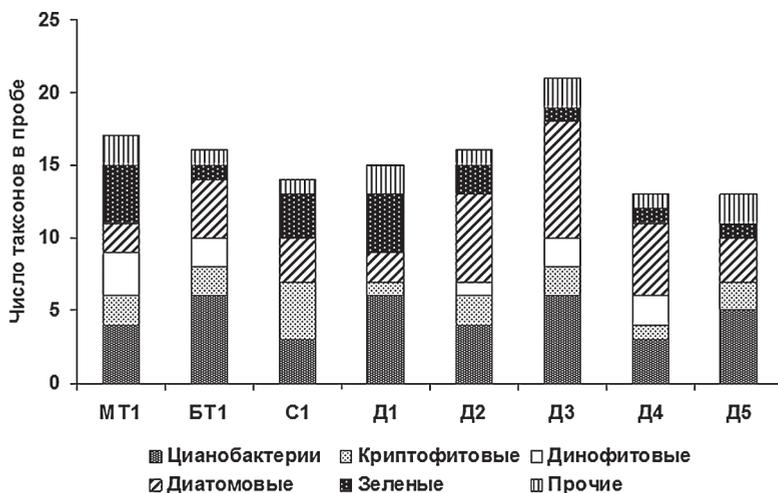


Рис. 3. Альфа-разнообразие фитопланктона

Таксономический состав и количественные параметры фитопланктона

Таксон	Станции									
	МТ1	БТ1	С1	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5		
Суауропфита										
Aphanizomenon flos-aquae	248/48,68*	36/7,07	379/74,4	635/124,65	123/24,14		183/35,92	443/86,96		
Алабаена sp. #6 мкм				8/0,9						
Aphanocapsa sp.	330/0,17	90/0,05			390/0,2					
Chroococcus aphanocapsoides	93/0,05	60/0,03								
Merismopedia tenuissima					64/0,11					
Planctolyngbya limnetica			155/0,55			130/0,46				
Planctolyngbya sp.		70/0,44								
Planctothrix agardhii									98/11,58	
Pseudanabaena limnetica			30/0,11				320/1,14	85/0,3		
Pseudanabaena sp. #2,5 мкм			84/1,03		247/3,63	52/0,64		80/0,98		
Snowella sp.			35/0,22			198/1,25				
Woronichinia compacta	4480/67,2	2870/43,05	3500/52,5	3570/53,55	6160/92,4	3430/51,45	1400/21	840/12,6		
Woronichinia spp.		52/0,33				305/2,27				
Криптофита										
Cryptomonadales #10×5 мкм			20/1,64							
Katablepharis ovalis			2/0,25							
Plagioselmis prolonga #5-7×3-4 мкм	13/0,33	27/0,68	7/0,18							
Plagioselmis prolonga #7-9×4-5 мкм	40/2,16	15/0,81	53/2,86	12/0,65		20/1,08	7/0,38	16/0,86		
Teleaulax amphioxeia	23/5,15	30/6,72	3/0,67		12/2,69	9/2,02		2/0,45		
Динофита										
Amphidinium crassum	1/1,14									
Amphidinium spp.					4/1,58					
Dinophysis acuminata		1/12,14					1/12,14			
Gymnodinium simplex	3/1,01									
Gymnodinium spp. #10-15×7-10 мкм										
Gymnodinium spp. #15-20×11-13 мкм						1/0,92				
Heterocapsa rotundata	5/0,66	19/2,51								
Protopteridinium granii						1/18,14				

Таксон	Станции									
	МТ1	БТ1	С1	Д1	Д2	Д3	Д4	Д5		
Bacillariophyta										
<i>Actinocyclus ostonarius</i>	1/31,97	2/63,95					1/31,97			
<i>Chaetoceros</i> sp. #10×7,5 мкм										
<i>Chaetoceros</i> sp. #20×7,5 мкм					4/9,42	6/3,53				
<i>Chaetoceros</i> sp. #7,5×5 мкм		3/0,66	10/2,21							
<i>Chaetoceros subtilis</i>	7/0,53	12/0,9			8/0,6	23/1,73				
<i>Coscinodiscus granii</i>					1/281,34	1,5/422,02	1/281,34			
<i>Cyclotella</i> spp. #7,5×7 мкм						3/0,66				
<i>Diatoma tenue</i>					3/1,08	16/5,76				
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>		1/0,84		3/2,52			1/0,84		1/0,84	
<i>Skeletonema costatum</i>			4/2,21		278/153,73	297/164,24	85/47,01			
<i>Synedra</i> sp.						2/7,2			2/7,2	
<i>Thalassiosira baltica</i>			3/9,42	5/15,7	3/9,42	6/18,84	4/12,56		2/6,28	
Euglenophyta										
<i>Eutreptiella</i> sp.									2/1,83	
Chlorophyta										
<i>Monoraphidium contortum</i>	30/0,6	30/0,6	15/0,3	120/2,4	80/1,6	175/3,5	15/0,3		40/0,8	
<i>Monoraphidium mirabile</i>			1/0,15							
<i>Oocystis</i> sp.				4/0,18						
<i>Planctonema lauterbornii</i>	7/0,5			13/0,92						
<i>Pyramimonas</i> spp.	7/1,89		2/1,45							
<i>Quadrifococcus</i> spp.				20/0,48						
<i>Scenedesmus</i> sp.	10/0,47				8/0,38					
Flagellata										
Жгутиковые формы #3-5 мкм	80/2,72	120/4,08	153/5,2	96/3,26	137/4,66	90/3,06	30/1,02		24/0,82	
Жгутиковые формы #6-10 мкм	13/4,17			16/5,14		20/6,42				
Общая величина	5391/169,4	3438/144,86	4307/153,99	4651/211,71	7522/586,98	5025,5/715,31	2050/446,25		1635/131,5	
<i>Ebia tripartita</i>				1/2,86		1/2,86				
<i>Mutonessa gibbum</i>		2/7,01	1/3,51	1/3,51		1/3,51	2/7,01		4/14,02	

* Примечание: численность (млн кл/м³)/биомасса (мг/м³).

По обилию доминировали цианобактерии за счет вегетации *Woronichinia compacta* (77 % общей численности, 25 % общей биомассы) и *Aphanizomenon flos-aquae* (14,59 %). Уровень развития микроводорослей достигал 4 651 млн кл/м³ (численность) и 212 мг/м³ (биомасса) (рис. 4, 5).

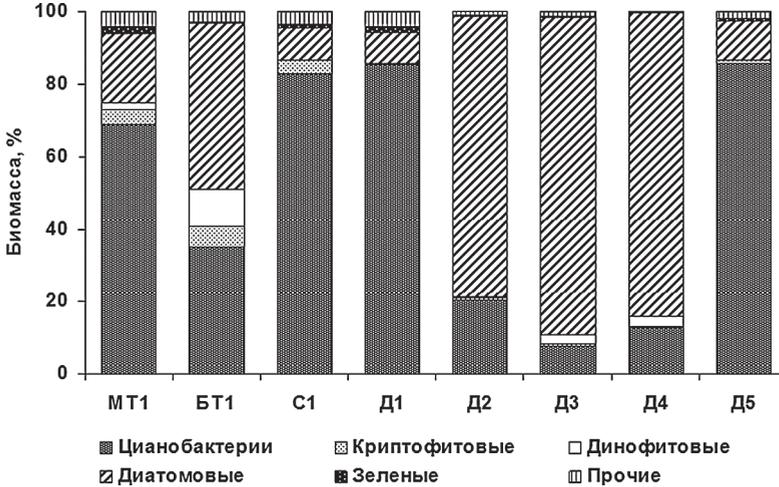


Рис. 4. Доля (%) систематических групп в общей биомассе фитопланктона

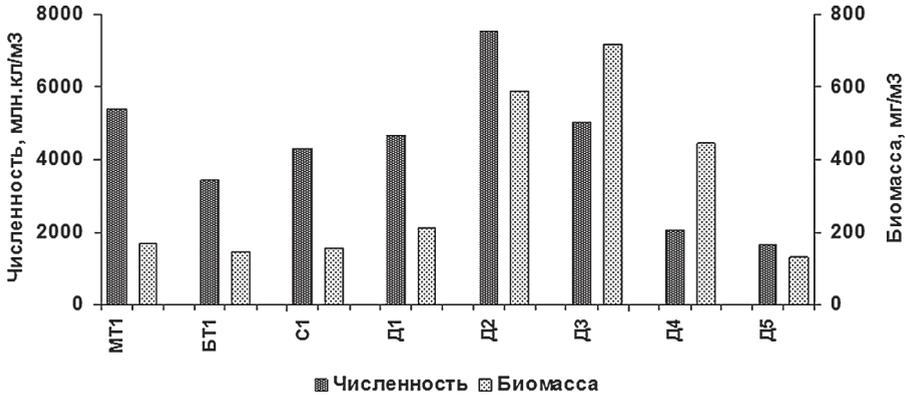


Рис. 5. Количественные параметры фитопланктона

Фитопланктоценоз у о. Узорный (ст. D2) состоял из 16 таксонов; преобладали диатомовые (6 таксонов) и цианобактерии (4 таксона). В комплекс доминантов вошли: цианобактерия *W. compacta* (82 и 16 % суммарной численности и биомассы, соответственно) и диатомовые — крупноклеточная *Coscinodiscus granii* и мелкоклеточная *Skeletonema costatum*, составившие 48 и 26 % общей биомассы соответственно. Величина количественных параметров фитопланктона составила: численность 7 522 млн кл/м³, биомасса 587 мг/м³.

Вблизи о. Крутояр на ст. Д3 обнаружен 21, на ст. Д4 — 13 таксонов водорослей. Богатством видов выделялись диатомеи и цианобактерии. Основной фон фитопланктона обеспечивали диатомовые (84–87 % общей биомассы) — *C. granii* (59–63 %) и *S. costatum* (11–23 %). По численности превалировала цианобактерия *W. compacta*, чья доля составила 68 %. Уровень развития фитопланктона соответствовал 2050–5026 млн кл/м³ (численность) и 446–715 мг/м³ (биомасса) с наибольшими показателями на ст. Д3.

В планктоне вблизи о. Долгий Камень (ст. Д5) встречено 13 таксонов микроводорослей с преобладанием цианобактерий (5 таксонов). Они же формировали и структуру количественных параметров как по численности (доля 95 %), так и по биомассе (85 %) за счет вегетации *W. compacta* (51 % суммарной численности) и *Aph. flos-aquae* (27 и 66 % общей численности и биомассы соответственно). В целом обилие микроводорослей составило — 1635 млн кл/м³ и 132 мг/м³.

Фитопланктоценоз у о. Сескар (ст. С1) формировало 14 таксонов водорослей. Систематические группы имели сходное количество таксонов. Преобладали цианобактерии — *W. compacta* (81 и 34 % общей численности и биомассы) и *Aph. flos-aquae* (48 % биомассы фитопланктона). Количественные параметры характеризовались величиной численности 4307 млн кл/м³ и биомассы 154 мг/м³.

Фитопланктонное сообщество у о. Б. Тютерс (ст. БТ1) составляло 16 таксонов, среди которых разнообразием выделялись цианобактерии (6 таксонов) и диатомовые (4 таксона). Эти группы микроводорослей определили и структуру количественных параметров фитопланктона в целом. Основу численности на 83 % обеспечила цианобактерия *W. compacta*, ее вклад в биомассу микроводорослей составил 30 %. Суммарную биомассу на 44 % определяла также диатомовая *Actinocyclus octonarius*. Уровень вегетации альгофлоры достиг 3438 млн кл/м³ и 145 мг/м³.

Вблизи о. М. Тютерс (ст. МТ1) выявлено 17 таксонов микроводорослей, при этом разнообразие систематических групп было сходным. По численности доминировала цианобактерия *W. compacta* (доля 83 %), по биомассе, кроме нее (доля 40 %), — диатомовая *A. octonarius* (19 %) и другая цианобактерия *Aph. flos-aquae* (29 % суммарной биомассы). Общую биомассу фитопланктона (169 мг/м³) формировали на 69 % цианобактерии и на 19 % — диатомовые водоросли. Суммарная численность равнялась 5391 млн кл/м³.

Таким образом, на обследованных участках акватории ГПЗ таксономическое разнообразие (альфа-разнообразие) фитопланктоценозов было относительно высоким — в среднем 16 ± 1 таксон/проба с максимумом 21 таксон на ст. Д3 (о. Крутояр). Исследованные фитопланктоценозы различались структурой доминантного комплекса (табл. 3).

Повсеместно обилие фитопланктона обеспечивали цианобактерии, причем наибольший вес (более 80 % общей биомассы) они имели вблизи о. М. Тютерс (ст. МТ1), о. Сескар (ст. С1), о. Туман (ст. Д1) и о. Долгий камень (ст. Д5).

Среди цианобактерий на всех станциях численность и биомассу микроводорослей (кроме ст. Д3, Д4 и Д5) на 51–83 % и 30–40 % соответственно формировал хроококковый колониальный вид *Woronichinia compacta* (табл. 3) — осенний доминант глубоководного района восточной части Финского залива [10]. Кроме него, у о. М. Тютерс, о. Сескар, о. Туман и о. Долгий Камень биомассу альгофлоры на 29–66 % определяла потенциально токсичная цианобактерия *Aph. flos-aquae* (табл. 3) — один из основных доминантов позднелетнего фитопланктона Финского залива [10, 22, 25, 32] и Балтики в целом [30, 26].

Структура доминантного комплекса фитопланктона по биомассе

Станция \ Таксон	Цианобактерии		Диатомовые		
	<i>Woronichinia compacta</i>	<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	<i>Actinocyclus octonarius</i>	<i>Coscinodiscus granii</i>	<i>Skeletonema costatum</i>
МТ1	д	д	д	-	-
БТ1	д	+	д	-	-
С1	д	д	-	-	+
Д1	д	д	-	-	-
Д2	д	+	-	д	д
Д3	+	-	-	д	д
Д4	+	+	-	д	д
Д5	+	д	-	-	-

Примечание: Д — доминант, «+» — встречен, «-» — не встречен.

Практически на всех станциях наблюдения (кроме ст. Д1, С1) основу биомассы фитопланктона определяли диатомовые водоросли (11-87 %). Из них центрические солоноватоводные-морские *C. granii* и *S. costatum* преобладали вблизи о. Узорный и о. Крутой архипелага Долгий Камень, а *A. octonarius* — у о-вов Малый и Большой Тютерс (табл. 3). Указанные виды — обычные доминанты летне-осеннего фитопланктона Финского залива [10, 22]. В целом, количественное развитие микроводорослей исследованной акватории (320 ± 81 мг/м³) было сравнимо с соответствующими данными прошлых лет: сентябрь 1973 г. — 0,3-0,8 мг/л [33]; сентябрь 1980 г. — 0,25 мг/л [2]; осень 1985-1988 гг. — до 0,5 мг/л [23].

Зоопланктон

В ходе исследования зоопланктонного сообщества найдено 13 таксонов эупланктонных и меропланктонных (личинки донных животных) организмов. Среди них обнаружено 4 вида колероваток (Rotifera), 2 вида ветвистоусых ракообразных (Cladocera), 4 вида веслоногих ракообразных (Copepoda), а также меропланктонные личинки усоногих ракообразных *Amphibalanus improvisus* и многощетинковых червей Polychaeta рода Marenzelleria (табл. 4). Обе эти формы — эвригалинно-морские, встречаются в открытых частях Балтийского моря и в западной части Финского залива. Велигеры *Dreissena polymorpha*, в массе развивающиеся в летние месяцы, встречены не были. В составе зоопланктона были отмечены только солоноватоводные и эвригалинно-морские формы.

Для начала ноября было неожиданностью встретить в планктонных сборах теплолюбивую понто-каспийскую форму *Evadne anonyx* (район Большого Тютерса). Массового развития в планктоне Финского залива этот вид достигает в период наиболее высокой температуры воды в конце июля — начале августа.

Таблица 4

Видовой состав зоопланктона*

	D 1	D 2	D 3	D 4	D 5	БТ 1	МТ 1	С 1
Rotifera								
<i>Keratella cochlearis baltica</i> (Sokolova, 1927)	д	д		+	д			
<i>Keratella quadrata</i> (O.F. Muller, 1786)		+						
<i>Keratella quadrata platei</i> (Jagerskiold, 1894)		+	+	+		+	+	+
<i>Synchaeta baltica</i> (Ehrenberg, 1834)			д	д	д	д	д	+
Crustacea								
Cladocera								
<i>Bosmina coregoni maritima</i> (O.F. Muller, 1776)	д	д	д			+	+	+
<i>Evadne anonyx</i> (G.O. Sars, 1897)						+		
Copepoda								
Calanoida								
<i>Acartia tonsa</i> (Dana, 1849)						+	+	+
<i>Eurytemora affinis</i> (Poppe, 1880)						+	+	д
<i>Hetercope appendiculata</i> (Sars, 1863)						+	+	+
Науплиальные стадии <i>Calanoida</i>	д		д	д	д	д	д	д
Младшие копепоидные стадии <i>Calanoida</i>	д		д	д	д	д	д	д
Cyclopoida								
Младшие копепоидные стадии <i>Eucyclops serrulatus</i> (Fischer, 1851)			д	+		+	+	+
Harpacticoida		+						+
Меропланктон								
Личинки <i>Amphibalanus improvisus</i> (Darwin, 1854)							+	
Личинки <i>Polychaeta</i> рода <i>Marenzelleria</i>								+

* + присутствовали в пробе, д — доминирующие виды

Средние численность и биомасса зоопланктона в районе архипелага Долгий Камень составляли 27 тыс. экз/м³ и 0,11 г/м³ соответственно. В районе о-вов Большой Тютерс, Малый Тютерс и Сескар численность и биомасса зоопланктона были значительно ниже и в среднем для этой акватории были равны соответственно 3,85 тыс. экз/м³ и 0,04 г/м³ (табл. 5). Максимальные численность и биомасса зоопланктона были отмечены в районе архипелага Долгий Камень (станция D4) и составляли 44 тыс. экз/м³ и 0,23 г/м³ соответственно. Наименьшие количественные показатели зоопланктона зафиксированы в районе о. Большой Тютерс (1,27 тыс. экз/м³ и 0,008 г/м³ соответственно).

Численность и биомасса зоопланктона (N , тыс. экз/м³, B , г/м³)
и доля в них основных систематических групп зоопланктона (%)*

Станция	Дата	Copepoda	Cladocera	Rotifera	Прочие*	$\frac{N, \text{ тыс. экз м}^{-3}}{B, \text{ г м}^{-3}}$
D1	26.10.13	$\frac{50,00}{28,68}$	$\frac{25,00}{71,21}$	$\frac{25,00}{0,11}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{12,12}{0,095}$
D2	26.10.13	$\frac{14,29}{10,68}$	$\frac{28,57}{81,25}$	$\frac{57,14}{8,07}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{21,21}{0,058}$
D3	26.10.13	$\frac{44,44}{58,51}$	$\frac{22,22}{38,71}$	$\frac{33,33}{2,77}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{27,27}{0,155}$
D4	27.10.13	$\frac{63,64}{95,25}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{36,36}{4,75}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{44,00}{0,232}$
D5	27.10.13	$\frac{35,71}{65,58}$	$\frac{0,00}{0,00}$	$\frac{64,29}{34,42}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{28,00}{0,015}$
BT1	03.11.13	$\frac{72,97}{87,07}$	$\frac{1,93}{9,76}$	$\frac{25,10}{3,17}$	$\frac{0,000}{0,000}$	$\frac{1,27}{0,008}$
MT1	03.11.13	$\frac{73,06}{93,33}$	$\frac{1,38}{2,30}$	$\frac{25,44}{4,37}$	$\frac{0,130}{0,006}$	$\frac{3,14}{0,015}$
C1	04.11.13	$\frac{95,05}{97,49}$	$\frac{3,67}{2,43}$	$\frac{1,19}{0,08}$	$\frac{0,090}{0,001}$	$\frac{7,15}{0,084}$
средние N и B						$\frac{18,02 \pm 14,76}{0,08 \pm 0,08}$

* в числителе — N , численность, в знаменателе B , биомасса; * — личинки баланусов и полихет.

В районе архипелага Долгий Камень пробы отбирались в конце октября при помощи батометра, более «уловистого» инструмента. В начале ноября зоопланктон был собран планктонной сетью. Разница в количестве зоопланктона вполне может быть объяснена различными сроками сбора материала, а также тем, что при сборе материала были использованы разные орудия лова.

При сопоставлении данных по сетным пробам за 2013 г. с предыдущими годами следует отметить, что численность и биомасса зоопланктона в начале ноября 2013 г. значительно уступают таковым, полученным в конце июля 2004–2011 гг. (табл. 6). Такая разница не удивительна, так как большинство форм зоопланктона исчезает из пелагического пространства и зимует в виде диапаузирующих стадий на дне водоема. В частности, в наших сборах не были отмечены особи хищной коловратки *Asplanchna priodonta*, обычного и часто встречающегося в акватории Финского залива вида. Но, при этом, в материале, собранном на станциях D4 и D5, были найдены зимующие яйца этого вида.

При рассмотрении таксономической структуры зоопланктона можно выделить на всех исследованных станциях (кроме станции D1) доминирование по численности науплиальных и младших копеподитных стадий веслоногих ракообразных (табл. 5). Также практически на всех станциях преобладали мелкие коловратки *Synchaeta baltica* и ветвистоусое ракообразное *Bosmina coregoni maritima*. Мелкая коловратка *Keratella cochlearis baltica*, в массе развивающаяся в планктоне Финского залива в летние месяцы по всей

его акватории, в конце октября была встречена не на всех станциях (только на станциях D1, D2, D4 и D5). В начале ноября эта коловратка не была отмечена в планктоне.

Таблица 6

Изменения численности (N , тыс. экз/м³) и биомассы (B , г/м³) зоопланктона в восточной части Финского залива в конце июля 2004–2011 гг.

	Численность	Биомасса
2004	19,14	0,22
2005	32,63	0,29
2006	40,17	0,77
2007	56,44	0,91
2008	45,02	0,48
2009	54,40	1,87
2010	33,30	0,55
2011	42,04	1,24

Основу биомассы зоопланктона также на всех станциях (кроме станции D1) составляли науплиальные и младшие копеподитные стадии веслоногих ракообразных. Доминирование взрослых копеподитных стадий было отмечено только для *Eurytemora affinis* в районе о-вов Б. Тютерс и Сескар. Интересно отметить, что среди преобладающих по биомассе форм на станции D5 была отмечена мелкая коловратка *Synchaeta baltica*.

Группа микрофагов была представлена мелкими коловратками. Среди макрофильтраторов преобладали молодь веслоногих ракообразных и ветвистоусый рачок *Bosmina coregoni maritima* (табл. 7, 8). Поздней осенью пищевые ресурсы микрофагов (бактерио- и фитопланктон) резко сокращаются, к середине ноября доля микрофагов в планктоне значительно снижается. В зимние месяцы численность зоопланктона минимальна, встречается, в основном, молодь веслоногих ракообразных [23].

Таблица 7

Численность зоопланктона (N , тыс. экз/м³) и доля в ней основных трофических групп (%)

Станция	Микрофаги	Макро- фильтраторы	Альго- и зоофаги	Хищные	N , тыс. экз м ⁻³
D1	25,00	75,00	0,00	0,00	12,12
D2	57,14	28,57	14,29	0,00	21,21
D3	33,33	66,67	0,00	0,00	27,27
D4	36,36	63,64	0,00	0,00	44,00
D5	64,29	35,71	0,00	0,00	28,00
БТ1	25,10	70,27	4,25	0,39	1,27
МТ1	25,57	72,93	1,50	0,00	3,14
С1	1,28	89,00	9,72	0,00	7,15
средняя N					18,02 ± 14,76

Биомасса зоопланктона (B , г/м³) и доля в ней основных трофических групп (%)

Станция	Микрофаги	Макро- фильтраторы	Альго- и зоофаги	Хищные	B , г/м ³
D1	0,11	99,89	0,00	0,00	0,10
D2	8,07	81,25	10,68	0,00	0,06
D3	2,77	97,23	0,00	0,00	0,15
D4	4,75	95,25	0,00	0,00	0,23
D5	34,42	65,58	0,00	0,00	0,02
BT1	3,17	60,67	31,90	4,27	0,008
MT1	4,37	83,06	12,58	0,00	0,015
C1	0,08	61,00	38,92	0,00	0,08
средняя B					0,08±0,08

Макрозообентос

По результатам исследования, на станциях участка «Долгий Камень» макрозообентос был представлен олигохетами, полихетами *Marenzelleria sp.*, немертинами *Cyanophthalmia obscura*, моллюсками *Macoma balthica* и *Valvata (Cincinna) pulchella* и личинками хирономид (6 личиночных форм) (табл. 9). Несмотря на то, что исследованные станции компактно располагались в одном районе на небольшом расстоянии друг от друга, численность, биомасса и разнообразие животных макрозообентоса варьировали в довольно широких пределах (табл. 9, 10). Однако такая неравномерность распределения бентоса не вызывает удивления, поскольку район исследований характеризуется очень сложным рельефом дна, разнообразием и мозаичным характером распределения грунтов. По численности макрозообентоса на всех станциях доминировали олигохеты. Роль этих животных особенно велика на илистых грунтах, где на их долю приходилось более 80 % всего донного населения. На песчаных грунтах (ст. Д-2) эти животные составляли 34 % численности макрозообентоса. По биомассе различия между станциями в составе бентоса более заметны. На самых глубоких станциях (ст. Д-1 и Д-3), где залежали илы, макрозообентос был представлен, главным образом, личинками хирономид и олигохетами. На ст. Д-1 в небольшом количестве были также встречены полихеты *Marenzelleria sp.* В биомассе резко доминировали хирономиды, главным образом, за счет развития крупных личинок *Chironomus plumosus*. На их долю приходилось более 2/3 суммарной биомассы бентоса. На более мелководных станциях, для донных осадков которых характерна значительная примесь песчаного материала, состав донной фауны был существенно разнообразнее, при этом ведущая роль в бентосе принадлежала двустворчатым моллюскам *Macoma balthica* (ст. Д-2 и Д-4) и полихетам *Marenzelleria sp.* (ст. Д-5), составлявших более 50 % общей биомассы (табл. 1, 2).

На станции БТ-1, относящейся к акватории участка «Большой Тюттерс», макрозообентос был представлен олигохетами, двустворчатыми моллюсками *M. balthica* и ракообразными *Bathyporeia pilosa* и *Saduria entomon*. Для исследованной станции

был характерен песчаный грунт. Численность и биомасса донных животных были сравнительно невысоки (табл. 9, 10). При этом основную роль в бентосе играли два вида ракообразных. В численности доминировали амфиподы *B. pilosa* (56 %). Заметную часть численности макрозообентоса составляли также олигохеты (33 %), вследствие массового развития мелких форм из сем. Naididae, и молодь *M. balthica*. Численность изопод *S. entomon* была незначительна, однако вследствие крупных размеров на долю этого вида приходилось 45 % биомассы всего бентоса. Доля амфипод составляла 52 %. Таким образом, два вида ракообразных обеспечивали 97 % суммарной биомассы макрозообентоса.

Таблица 9

Численность животных макрозообентоса (экз/м²)

Станция	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Д-5	БТ-1	МТ-2
Глубина, м	10	6,2	7,9	5	5,2	9,1	9,3
Грунт	ил	илистый песок	серый ил	ил с песком	песчанистый ил	песок	камни
<i>Marenzelleria sp.</i>	40	20	-	20	80	-	-
<i>Oligochaeta</i>	1320	220	1060	1080	1740	540	-
<i>Cyanophthalma obscura</i>	-	100	-	-	20	-	-
<i>Macoma balthica</i>	-	140	0	120	-	160	-
<i>Mytilus trossulus</i>	-	-	-	-	-	-	10079
<i>Dreissena polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	155
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	-	-	-	-	-	-	543
<i>Ecrobia ventrosa</i>	-	-	-	-	-	-	78
<i>Valvata (Cincinna) pulchella</i>	-	40	-	80	-	-	-
<i>Saduria entomon</i>	-	-	-	-	-	20	0
<i>Jaera aff. albifrons</i>	-	-	-	-	-	-	1396
<i>Bathyporeia pilosa</i>	-	-	-	-	-	920	0
<i>Gammarus sp. juv.</i>	-	-	-	-	-	-	388
<i>Amphibalanus improvisus</i>	-	-	-	-	-	-	4264
<i>Chironomidae</i>	200	120	180	10	60	-	1473
Всего	1560	640	1240	1310	1900	1640	18375

Станция МТ-2 участка «Малый Тютерс» характерна очень разнообразная донная фауна. Здесь на каменистых грунтах обитали двустворчатые моллюски *Mytilus trossulus* и *Dreissena polymorpha*, брюхоногие моллюски *Theodoxus fluviatilis* и *Ecrobia ventrosa*, три вида ракообразных (*Jaera aff. albifrons*, *Gammarus sp. juv.*, *Amphibalanus improvisus*) и личинки хирономид (табл. 9). Численность и биомасса макрозообентоса также достигали колоссальных величин (соответственно более 18 тыс. экз/м² и 500 г/м²). Несмотря на

столь высокое разнообразие, основу численности и биомассы обеспечивали всего два вида: двустворчатый моллюск мидия (*Mytilus trossulus*) и усонгий рачок *Amphibalanus improvisus* (рис. 6). В общей сложности на долю этих видов приходилось около 80 % численности и 97 % биомассы всего макрозообентоса (табл. 9, 10).

Таблица 10

Биомасса животных макрозообентоса (г/м²)

Станция	Д-1	Д-2	Д-3	Д-4	Д-5	БТ-1	МТ-2
Глубина	10	6,2	7,9	5	5,2	9,1	9,3
Грунт	ил	илистый песок	серый ил	ил с песком	песчанистый ил	песок	камни
<i>Marenzelleria sp.</i>	0,26	0,24	-	0,08	1,22	-	-
<i>Oligochaeta</i>	1,02	0,26	1,38	0,24	0,96	0,02	-
<i>Суанопhtalma obscura</i>	-	0,18	-	-	0,04	-	-
<i>Macoma balthica</i>	-	1,44	-	5,98	-	0,04	-
<i>Mytilus trossulus</i>	-	-	-	-	-	-	94,90
<i>Dreissena polymorpha</i>	-	-	-	-	-	-	9,30
<i>Theodoxus fluviatilis</i>	-	-	-	-	-	-	6,51
<i>Ecrobia ventrosa</i>	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Valvata (Cincinna) pulchella</i>	-	0,12	-	1,30	-	-	-
<i>Saduria entomon</i>	-	-	-	-	-	0,90	-
<i>Jaera aff. albifrons</i>	-	-	-	-	-	-	0,31
<i>Bathyporeia pilosa</i>	-	-	-	-	-	1,06	-
<i>Gammarus sp. juv.</i>	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Balanus improvisus</i>	-	-	-	-	-	-	404,71
<i>Chironomidae</i>	2,70	0,34	7,30	0,02	0,10	-	-
Всего	3,98	2,58	8,68	7,62	2,32	2,02	516,20

На песчаных отмелях в районе о. Сескар макрозообентос был представлен олигохетами, полихетами *Marenzelleria neglecta*, немертинами *C. obscura*, ракообразными *Saduria entomon* и *Gammarus zaddachi*, двустворчатыми моллюсками *Macoma baltica* и *Dreissena polymorpha* и личинками хирономид *Glyptotendipes sp.* Показатели обилия макрозообентоса варьировали в очень широких пределах. Численность изменялась от 40 до 1160 экз/м². Минимальная биомасса не превышала 0,01 г/м², максимальная достигала 12,40 г/м². Крайне низкие величины, отмеченные на отдельных станциях, по-видимому, являются последствием ведущейся добыче песка, приводящей к уничтожению природных сообществ на локальных участках дна. На участках, не затронутых работами, доминировали *M. balthica* и *M. neglecta*. На долю двух указанных видов приходилось около 70 % численности и более 90 % биомассы всего бентоса.

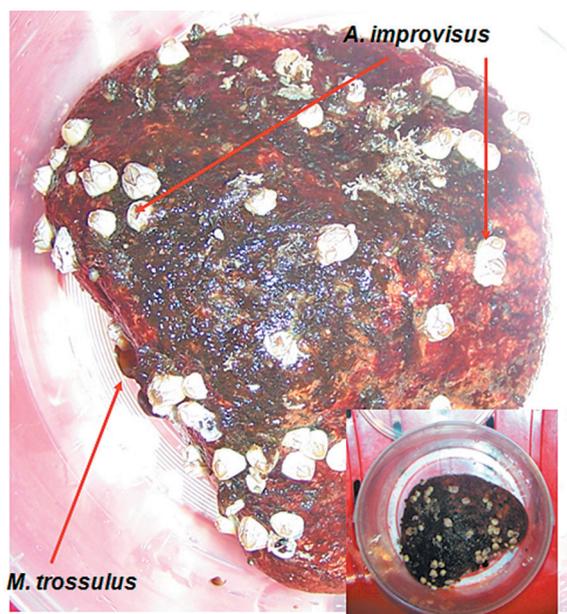


Рис. 6. Поселения *Balanus improvisus* и *Mytilus trossulus* на станции МТ-2 участка «Малый Тютерс»

Полученные нами данные по участку «Долгий Камень» в целом соответствуют сложившимся представлениям о составе и распределении макрозообентоса восточной части Финского залива. Основу биомассы бентоса составляли типичные для Финского залива и других сильно опресненных районов Балтийского моря виды. В частности, сообщества хирономид и *M. balthica* характерны для восточного мелководного района на вершины Финского залива [11, 23]. Полихеты рода *Marenzelleria*, хотя и являются чужеродными видами для Балтийского моря, уже давно стали одним из ведущих компонентов бентоса восточной части Финского залива [13, 14]. То же самое относится и к району о. Сескар, где доминировали те же широко распространенные в настоящее время в заливе виды моллюсков и полихет.

Несмотря на крайне поверхностное обследование донных сообществ у берегов о-вов Б. и М. Тютерс, полученные здесь новые результаты позволили заметно расширить наши знания о бентосе Финского залива и его разнообразии. В частности, в фаунистическом отношении несомненный интерес представляет обнаружение двустворчатых моллюсков мидий *M. trossulus* и амфипод *B. pilosa* (рис. 6). Важно отметить, что в обоих случаях популяции обнаруженных видов отличались высоким количественным развитием и играли доминирующую роль в бентосных сообществах.

Косвенные указания на вероятное наличие мидий в пределах современных границ российской части акватории Финского залива приводятся в сводке А. Ярвекюльга (1979), где о. Гогланд без приведения источника информации указан в качестве восточного предела распространения этого вида в Балтийском море. Однако достоверных сообщений о находках здесь этого вида в более позднее время нам не известно. В ходе исследований

1990-х гг. мидия на о-вах М. Тютерс и Гогланд обнаружена не была [27, 28]. В новейшей сводке по фауне вершины Финского залива [1] *M. trossulus* в списке видов также не значится. *B. pilosa* известны из сопредельных вод Эстонии [24], но в российских водах этот вид регистрируется впервые. По результатам же проведенных нами исследований совершенно определенно можно утверждать, что в прибрежной зоне Большого и Малого Тютерсов обитают одни из самых восточных в Балтийском море популяций указанных видов. Учитывая мозаичность распределения бентосных организмов, можно полагать, что более детальные исследования, выполненные на базе плотной сетки станций, позволили бы существенно расширить список таких находок. Таким образом, по-видимому, заповедные острова могут представлять интерес с точки зрения охраны биоразнообразия не только наземных, но и прибрежных водных экосистем.

Орнитофауна

Острова ГПЗ «Ингерманландский» используются птицами в качестве мест гнездования, кормежки и отдыха на миграциях. Время проведения экспедиционных исследований совпало с периодом осенней миграции. На 4 маршрутах в сентябре — первой половине октября учтено 39 655 особей 48 видов. Доминировал гоголь, субдоминантами являлись свиязь и морянка. Многочисленны были белолобый гусь, кряква, чирок-свистун, хохлатая чернеть, турпан, сизая и озерная чайки; обычны — чернозобая гагара, большой баклан, широконоска, большой крохаль, лысуха, серебристая чайка и речная крачка. Кулики, у которых заканчивался основной пролет, были представлены лишь единичным числом особей. Валовый пролет казарок, судя по опросным сведениям, прошел через Финский залив между нашими 3-м и 4-м судовыми учетами, когда из-за штормовой погоды был невозможен выход в море.

Основной пролет больших бакланов, речных уток, хохлатых чернетей, гоголей и лысух шел в течение 2-й половины сентября, валовый пролет гагар, казарок и морских нырковых уток — в первой половине октября. У чаек наблюдалось 2 пика пролета — в середине сентября и 10–14 октября. Массовый пролет речных уток, чернетей, гоголей и лысух шел из Невской губы через о-ва Сескар (рис. 7) и Мощный, где наблюдались самые массовые стоянки этих птиц. Так, 26–27 сентября у о. Сескар держалось до 9689 речных уток, 130 хохлатых чернетей, 3100 гоголей и 360 лысух.

Гагары, казарки и морские нырковые утки следовали по целому спектру направлений — как от Выборгского залива, так и от северного края Невской губы и мыса Стирсуден в сторону Нарвского залива. Их локальные пролетные пути собирались, как в фокусе, в районе Лужской губы и Кургальского рифа, где наблюдались самые массовые скопления этих птиц — до нескольких тысяч уток. Слабый пролет мигрантов этой группы шел также вдоль северного берега Финского залива к Финским открытым шхерам, где, возможно, существуют их массовые стоянки. Это подтверждается наличием заметного пролета морских нырков в меридиональном направлении из Финских шхер в сторону островов Мощный, Гогланд и Б. Тютерс.

Результаты наблюдений позволяют сделать вывод, что прибрежные воды архипелага Б. Фискара являются местом постоянных стоянок на осеннем пролете чистиковых — гагарки и чистика.



Рис. 7. Миграционные скопления связи *Anas penelope* в сентябре у о. Сескар

Териофауна

Морские млекопитающие в акватории ГПЗ «Ингерманландский» представлены двумя видами ластоногих: балтийской кольчатой нерпой *Phoca hispida botnica* и серым тюленем *Halichoerus grypus* [18, 6]. Оба вида тюленей занесены в Красные книги России, Балтийского региона и восточной Фенноскандии. По данным многолетнего мониторинга, нерпа образует в восточной части залива локальную «российскую» популяцию, численность которой не превышает 300 особей. Численность серого тюленя на российской части Финского залива в летнее время достигает 400–500 особей [5, 21]. Если поголовье серого тюленя в заливе достаточно стабильно, то численность «российской» популяции нерпы неуклонно сокращается и в настоящее время приблизилась к критически низкому пределу, так что реальна возможность ее полного исчезновения. В период экспедиционных исследований нерпа была встречена один раз на камнях у о. Б. Тютерс (рис. 8). Наибольшее количество серых тюленей было отмечено на банках Вестгрунд и Вигрунд — до 79 особей (рис. 9). В начале октября 3 зверя были встречены также у банки Халикарти.

В целом наблюдения за нерпой и серым тюленем на залежках существенно осложнялись их нестабильностью, поскольку тюлени лежат на камнях только в очень тихую погоду. Кроме того, нерпа и серый тюлень при подходе моторного судна стараются сходить с камней. Для более точных учетов их в определенных районах требуются стационарные наблюдения. При маршрутных учетах желательно использовать яхты, а не моторные суда с металлическим корпусом. Наиболее точные данные по нерпе могут дать зимние авиаучеты зверей на льду [15].



Рис. 8. Кольчатая нерпа *Phoca hispida botnica* на камнях у о. Б. Тютерс

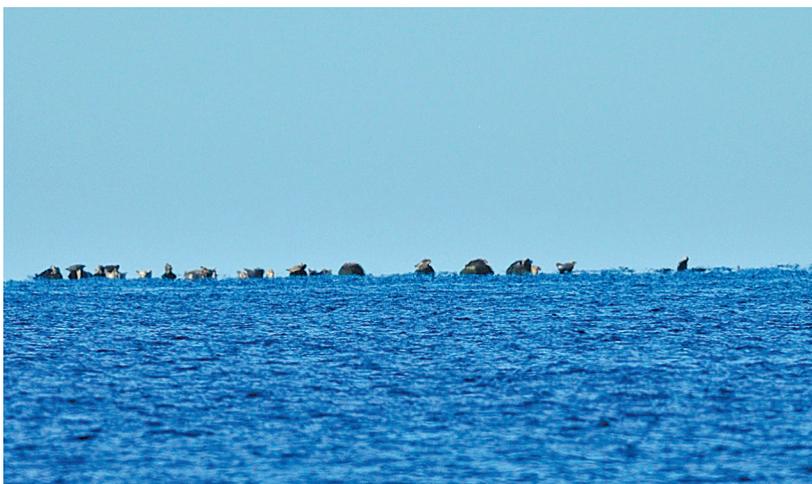


Рис. 9. Залезка серых тюленей *Halichoerus grypus* на банке Вигрунд 14 октября 2013 г.

Выводы

В сентябре-ноябре 2013 г. на акватории ГПЗ «Ингерманландский» были отмечены количественные и структурные характеристики сообществ фито- и зоопланктона, типичные для данной акватории. Находка термофильной понто-каспийской кладоцеры *Evadne anonyx* позволяет дополнить сведения по биологии этого вида далеко на севере, за пределами его нативного ареала, и расширить представления о его адаптивности по отношению к сравнительно низким температурным условиям.

Результаты исследования донных биоценозов позволили заметно расширить знания о бентосе Финского залива и его разнообразии. Особый интерес представляет обнаружение двустворчатых моллюсков мидий *M. trossulus* и амфипод *B. pilosa*. Полученные данные позволяют утверждать, что в прибрежной зоне Большого и Малого Тютерсов обитают одни из самых восточных в Балтийском море популяций указанных видов. Важно отметить, что обнаруженные популяции отличаются высоким уровнем количественного развития и играют доминирующую роль в бентосных сообществах. Учитывая мозаичность распределения бентосных организмов, можно полагать, что более детальные исследования в будущем позволят существенно расширить список таких находок. Таким образом, заповедные острова могут представлять интерес с точки зрения охраны биоразнообразия не только наземных, но и прибрежно-морских водных экосистем.

Показатели состояния орнитофауны находились в рамках фоновых параметров, не выходя за пределы естественных флуктуаций, что соответствует стабильному состоянию местного орнитоценоза. Результаты наблюдений позволяют уточнить направления и маршруты осенней миграции гидрофильных видов. Может быть сделан вывод о том, что прибрежные воды архипелага Б. Фискара являются местом постоянных стоянок на осеннем пролете редких видов чистиковых — гагарки *Alca torda* и чистика *Cephus grulle*.

Наблюдения за тюленями показали, что банка Вигрунд, расположенная в 1,5 км от Кургальского полуострова, используется серым тюленем *Halichoerus grypus* для залежки не только в летнее, но и в осеннее время. Это необходимо учитывать при прокладке маршрутов подходов путей к Усть-Лужскому портовому комплексу.

Литература

1. Алимов А.Ф., Голубков С.М. (ред.) Экосистема эстуария реки Невы: биологическое разнообразие и экологические проблемы. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. — 477 с.
2. Балде М.Я. Фитопланктон. Гидробиологический режим района Клайпеда-Швинтойи. // Экологическое состояние прибрежных вод и грунтов юго-восточной части Балтийского моря. — Рига: Зинатне, 1990, с. 65–74.
3. Бибби К., Джонс М., Марсен С. Методы полевых экспедиционных исследований. Исследования и учеты птиц. Пер. с англ. — М.: Союз охраны птиц России, 2000. — 186 с.
4. Вевкин М.В., Сагитов Р.А. Кольчатая нерпа в Финском заливе. // Мат. VII съезда териол. общ-ва. — М., 2003, с. 61.
5. Вевкин М.В., Сагитов Р.А. Серый тюлень в Финском заливе. // Мат. VII съезда териол. общ-ва. — М., 2003, с. 62.
6. Вевкин М.В., Сагитов Р.А. Морские млекопитающие. // Природная среда и биоразнообразие архипелага Березовые острова (Финский залив). — СПб.: изд-во НЦ РАН, 2007, с. 328–331.
7. Кузьмин Г.В. Фитопланктон. Видовой состав и обилие. В кн: Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. — М., 1975, с. 73–87.
8. Ланге Е.К. Оценка современного состояния фитопланктонных сообществ в Балтийском море. // Комплексные исследования процессов, характеристик и ресурсов Российских морей Северо-Европейского бассейна (проект подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» федеральной целевой программы «Мировой океан»). КНЦ, Апатиты, 2007, вып. 2, с. 428–436.
9. Ланге Е.К., Шилин М.Б. Состояние планктонных сообществ Балтийского моря. // Комплексные исследования процессов, характеристик и ресурсов Российских морей Северо-Европейского бассейна (проект подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» ФЦП «Мировой океан»). КНЦ, Апатиты, 2004, вып. 1, с. 222–228.
10. Макарова С.В. Видовой состав и количественные характеристики фитопланктона. // Экосистемные модели. Оценка современного состояния Финского залива. Ч. 2. — СПб.: Гидрометеоздат, 1997, с. 345–365.

11. *Максимов А.А.* Макрозообентос восточной части Финского залива. // Проблемы исследования и математического моделирования экосистемы Балтийского моря. Вып. 5. Экосистемные модели. Оценка современного состояния Финского залива. Ч. 2. Гидрометеорологические, гидрохимические, гидробиологические, геологические условия и динамика вод Финского залива. — СПб.: Гидрометеоиздат, 1997, с. 405–416.
12. *Максимов А.А.* Многолетние изменения макрозообентоса как показатель эвтрофирования восточной части Финского залива. // Сборник научных трудов ГосНИОРХ, 2006, т. 1, вып. 331, с. 77–91.
13. *Максимов А.А.* Изменения в донных сообществах восточной части Финского залива после вселения полихеты *Marenzelleria neglecta*. // Российский журнал биологических инвазий, 2009, № 2, с. 14–22.
14. *Максимов А.А.* Крупномасштабная инвазия *Marenzelleria* spp. (Polychaeta, Spionidae) в восточной части Финского залива Балтийского моря. // Российский журнал биологических инвазий, 2010, № 4, с. 19–31.
15. *Мелентьев В.В., Черноок В.И., Мелентьев К.В., Алексеев В.А., Петтерсен Л.Х., Беднов П.В., Смирнова А.С., Андриевская Е.М., Труханова И.С.* Морские млекопитающие Финского залива и Ладожского озера в условиях антропогенного пресса и климатических изменений: опыт использования спутниковой РСА съемки и ГИС для совершенствования реабилитационных технологий. // Мат. 2 Международной научно-практической конференции «Геосистемы: факторы развития, рациональное природопользование, методы управления». — Туапсе: изд. Филиала ГОУ ВПО РГГМУ, 2011, с. 5–9.
16. *Орлова М.И., Ануцевич А.Е., Телеш И.В., Березина Н.А., Максимов А.А., Жакова Л.В., Литвинчук Л.Ф., Ковальчук Н.А., Костыгов А.Ю.* Методические рекомендации по сбору и обработке материалов по ведению мониторинга биологического загрязнения на Финском заливе. — СПб.: Зоологический институт РАН, 2005. — 68 с
17. *Равкин Ю.С., Челинцев Н.Г.* Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. — М.: ВНИИ Природа, 1990. — 33 с.
18. *Погребов В.Б., Сагитов Р.А., Дмитриев Н.В., Шилин М.Б.* Природоохранный Атлас Российской части Финского залива. — СПб: Тускарора, 2006. — 60 с.
19. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. Под ред. Абакумова В.А. — СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. — 318 с.
20. *Чайковский А.* Методика учета размножения водоплавающих птиц, предложенная национальной службой охоты Франции с уточнениями, сделанными ОМРО. // Матер. I семинара по Прогр. «Изучение состояния популяций мигр. Птиц и тенденций их изменений в России». — М.-СПб., 1997, с. 94–101.
21. *Шилин М.Б.* На Балтику за тюленями. // Катера и яхты, 2011, № 3(231), с. 118–121.
22. *Шилин М.Б., Ланге Е.К.* Состояние планктонных сообществ Балтийского моря. // Комплексные исследования процессов, характеристик и ресурсов Российских морей Северо-Европейского бассейна (проект подпрограммы «Исследование природы Мирового океана» федеральной целевой программы «Мировой океан»). КНЦ, Апатиты, 2004, вып. 1, с. 222–228.
23. *Шишкин Б.А., Никулина В.Н., Максимов А.А., Силина Н.И.* Основные характеристики биоты вершины Финского залива и ее роль в формировании качества воды. — Л.: Гидрометеоиздат, 1989. — 95 с.
24. *Ярвекюль А.А.* Донная фауна восточной части Балтийского моря. — Таллин: Валгус, 1979. — 382 с.
25. *Eremina T., Lange E.* Estimation of changes in the ecosystem state from observations in the Gulf of Finland. // BFU Research Bulletin. — St. Petersburg: RSHU, 2003, № 6, pp. 15–19.
26. *Finni T., Kononen K., Olsonen R., Walström K.* The history of cyanobacterial blooms in the Baltic sea. // Ambio, 2001, vol. 30, № 4–5, pp. 172–178.
27. *Galtsova V., Nekrasov A., Kulangieva L., Plotnikov A., Spiridonov M., Nitishinsky M.* Underwater investigation of the coastlines and islands of the eastern Gulf of Finland. // BFU Research Bulletin, 1996, № 2, pp. 27–35.
28. *Galtsova V.V., Starobogatov Y.I., Kulangieva L.V.* Results of hydrobiological investigations from the BFU cruises in the eastern Gulf of Finland in 1993–95. // Proceedings of the 14th Baltic Marine Biologists Symposium. — Tallinn: Estonian Academy Publishers, 1997, pp. 41–54.
29. HELCOM, Baltic Marine Environmental Protection Commission — Helsinki Commission Guidelines for the Baltic Monitoring Programme for the third stage; Part D. Biological Determinands, 27D, 1988. — 161 p.
30. *Kononen K.* Dynamics of the toxic cyanobacterial blooms in the Baltic Sea. // Finn. Marine Research, 1992, 261, pp. 3–36.
31. *Kumari E.V.* Methods of Study of Visible Bird Migrations. // Tartu, 1979. — 29 p.
32. *Lange E.* Plankton algae in ecological mapping of the Gulf of Finland. // BFU Research Bulletin/UNESCO, 2008, № 10, pp. 28–32.
33. *Niemi A., Ray J.L.* Phytoplankton production in Finnish coastal waters. Report 2: Phytoplankton biomass and composition in 1973. // Meri, 1977, № 4, pp. 6–22.