

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 34.35.25; 69.25.03; 69.25.13; 639.3:574.55
№ гос.регистрации 114042140013
Инв.№



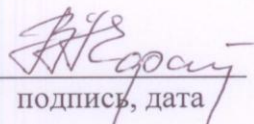
В.В. Моисеев

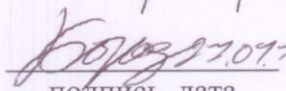
2015г.

ОТЧЁТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ, РОСТА И СМЕРТНОСТИ ПРИМОРСКОГО
ГРЕБЕШКА НА МОРСКИХ ПЛАНТАЦИЯХ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ
СОСТОЯНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА, НА ПРИМЕРЕ ЗАЛИВА АНИВА
(заключительный)

Руководитель темы
д-р.биол.наук, ст.науч.сотр.

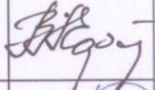
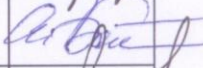
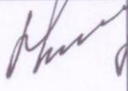
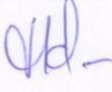
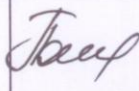
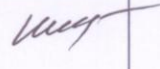
Нормоконтролёр
канд.пед.наук.


подпись, дата В. Н. Ефанов


подпись, дата Д.А. Бородулин

Южно-Сахалинск, 2015

Список основных исполнителей

№ п/п	Ф.И.О.	Месяц, год рождения	Должность	Ученая степень	Ученое звание	Подпись
1	Ефанов Валерий Николаевич	27.08.1946 г	Заведующий кафедрой экологии и природопользования	Д.б.н.	Ст.н.с., академик РАЕ	
2	Бойко Анна Владимировна	27.03.1971г.	Доцент	К.б.н.	-	
3	Выпряхкин Евгений Николаевич		Аспирант Ефанова	В.Н.	-	
4	Калганова Татьяна Николаевна	09.11.1946г.	Доцент	-	-	
5	Решетнёва Ольга Сергеевна	13.08.1990 г.	Аспирант Ефанова	В.Н.	-	
6	Щукина Галина Феликсовна	30.01.1961г.	Директор ООО «Рут»	К.б.н.	-	

Реферат

Отчёт 305 стр., 58 рис., 26 табл. 6 прилож., 66 источников.

В работе осуществлён комплекс исследований по состоянию фитопланктона, специфике установки различных коллекторов, особенностям оседания спата морского гребешка на представленные установки, его росту и смертности, а также особенностям обрастания коллекторов в зависимости от технологии и глубины их установки в заливе Анива и лагуне Буссе Охотского моря.

Установлено что отличительными чертами в развитии фитопланктона на участке исследований следует отнести повсеместное преобладание динофитового планктона и криптомонад как в прибрежье залива Анива, так и по станциям в лагуне Буссе.

При достаточном прогреве вод в летне-осенний период происходило размножение и мелкоклеточных диатомей родов *Chaetoceros*, *Navicula*, *Leptocylindrus*, *Aulocosira*, а также *Geminella mutabilis* из зеленых.

Анализируя специфику оседания спата приморского гребешка и его последующих этапов развития отметили, что по всем основным критериям коллектора, состоящие из пластин, превосходили мешки с капроновым наполнителем: средняя плотность оседания на пластины составила 115.7 экз. на мешки - 32.8 экз.; средняя высота раковины для гребешка, развивающегося на пластинах - 8.36 мм, в мешках 6.64 мм, смертность в мешочных коллекторах - 3.7% , на пластинах - 1.6%.

Как на коллекторных, так и на выростных конструкциях по мере увеличения глубины наблюдали уменьшение размеров гребешка. При этом смертность гребешка в коллекторах менялась незначительно (от 0.9 % до 3.9 %), а в садках увеличивалась от 1.9 до 3.4%. На коллекторах всех типов от верхнего к нижнему горизонту отмечали постепенное увеличение плотности оседания спата.

В возрасте 9 месяцев культивируемый гребешок был заметно крупнее

гребешка естественного происхождения. В первом случае средняя высота раковины составляла 19.3 мм, во втором - 14.6 мм.

Ключевые слова и словосочетания:

Марикультура, фитопланктон, приморский гребешок, экосистема и экосистемные исследования, динамика численности, темп роста, выживаемость, оптимум условий среды и обитания организмов в условиях искусственного разведения.

Содержание:

№	Название глав, разделов	№ страницы
	Введение	7
1	Материал и методика	10
	1.1 Методика отбора проб планктона	10
	1.2 Принципы установки коллекторов для объектов марикультуры	12
	1.2.1 Анализ нагрузок на элементы установок коллекторов и разработка модификации конструкций, соответствующих условиям залива Анива	12
2	Общая характеристика залива Анива и лагуны Буссе	20
	2.1 Общая характеристика залива Анива	20
	2.2 Характеристика участка, выбранного для экспериментальных работ по высталиванию конструкций для сбора объектов марикультуры	23
	2.3 Общая характеристика лагуны Буссе	29
3	Характеристика состояния микро и нанофитопланктона	39
	3.1 Характеристика развития фитопланктона в зимний период 2012 года	39
	3.2 Анализ сборов фитопланктона за вегетационный период 2012 года (весна лето) в лагуне Буссе и побережье залива Анива	50
	3.2.1 Развитие фитопланктона в лагуне Буссе в весенне-летний период	51
	3.2.2 Развитие фитопланктона в побережье залива Анива летом 2012 г.	56
	3.3 Результаты исследований фитопланктона лагуны Буссе в 2012 – 2013 гг.	58
	3.3.1 Таксономический состав фитопланктона, обнаруженного в районе исследования	58
	3.4 Количественные показатели развития фитопланктона в районе исследования	78
	3.5 Специфика развития фитопланктона в исследуемый период	84
	3.6 Сезонное развитие и качественные показатели фитопланктона лагуны Буссе	95
4	Исследование количественной и качественной характеристики посадочного материала, получаемого в заливе Анива при помощи коллекторов различных конструкций	104
	4.1 Анализ зависимости темпов роста и смертности гребешка в садках и на коллекторах различных	106

	конструкций от глубины их постановки	
	4.2 Исследование воздействия интенсивности обрастания конструкций на их штормоустойчивость, темпы роста и смертность культивируемого гребешка	112
	4.3 Сравнительный анализ динамики биологических параметров культивируемого гребешка и гребешка естественного происхождения соответствующей генерации	118
	4.4 Разработка оптимальной конструкции коллекторов для получения молоди гребешка в заливе Анива	122
5	Гидрохимическая характеристика и специфика распределения двустворчатых моллюсков в лагуне Буссе на ранних этапах онтогенеза	126
	5.1 Гидрохимическая характеристика и видовой состав организмов спата лагуны Буссе (залив Анива) в июне 2012 года	126
	5.2 Гидрохимическая характеристика и состав организмов спата на ранних этапах онтогенеза лагуны Буссе (залив Анива) в июле 2013 года	138
	5.3 Распределение, видовой состав, численность и биомасса основных промысловых двустворчатых моллюсков на раннем этапе онтогенеза в лагуне Буссе (залив Анива)	150
6	Обобщение результатов исследований. Биотехнология получения товарной продукции приморского гребешка в условиях залива Анива методом подвешного выращивания	163
7	Заключение	170
8	Список цитируемой литературы	176
9	Приложения А, Б, В, Г	184

Введение

Наблюдаемое в последние десятилетия интенсивное развитие марикультуры поставило перед исследователями ряд проблем фундаментального характера, одна из которых - воздействие морских плантаций на мезоэкосистему. До определенного времени развитие морской аквакультуры происходило в достаточной степени стихийно, без анализа оценки ее воздействия на окружающую среду. Однако, после возникновения в районах локализации плантаций марикультуры эпизоотий, приведших к уничтожению морских хозяйств и разорению предприятий (Китай, Канада, Тайвань и др.), стала очевидной необходимость проведения фундаментальных исследований по вопросу организации предприятий аквакультуры, базирующихся на принципах устойчивого развития. Имеющиеся в открытом доступе публикации по данной проблеме преимущественно относятся к пресноводным видам. По морским двустворчатым моллюскам, известным нам, имеется публикация сотрудников Института биологии моря по приморскому гребешку (Масленников, 2000). Однако, для понимания процессов на уровне, позволяющем разработать основы проектирования устойчивых хозяйств марикультуры по выращиванию двустворчатых моллюсков и принципов научно-обоснованного управления их деятельностью, этого далеко недостаточно.

Исходя из выше изложенного следует актуальность проблемы, которая обусловлена необходимостью фундаментальных исследований в области марикультуры, позволяющих на основе полученных теоретических знаний осуществлять эффективное управление устойчивым искусственным разведением объектов марикультуры.

Актуальность исследований для СахГУ заключается в вовлечении сотрудников университета в научные исследования в области экологии и марикультуры, подготовке аспирантов СахГУ, в их развитии и повышении квалификации, становлении ученых и подготовки кандидатских диссертаций, а

также обучении студентов сбору материала в нативных и экспериментальных условиях, практическим навыкам проведения биологических анализов, камеральной и статистической обработке собранного материала.

Представленные исследования носят фундаментальный характер и нацелены на установление зависимостей в системе организмы (динамика численности, рост и смертность) - состояние кормовой базы. В результате работ, проводимых в естественной среде (залив Буссе и залив Анива) и в экспериментальных условиях будет определена зона оптимума, в которой происходит максимальная выживаемость, минимизируется смертность, а также наблюдается максимальный темп роста искусственно разводимого гребешка на разных этапах онтогенеза. В результате работ будет сформирована база данных и определены выше означенные зависимости для разных этапов онтогенеза.

Формирование базы данных будет обеспечено проведением следующего комплекса работ:

- 1) выставление опытно-экспериментальных установок марикультуры на акватории залива Анива и в лагуне Буссе;
- 2) осуществление мониторинга за состоянием фитопланктона (видовой состав, плотность и численность) в районах постановки этих конструкций;
- 3) оценка плотности оседания личинок двустворчатых моллюсков, их выживаемости и темпа роста на искусственных субстратах.

Планируемые исследования будут способствовать выработке биотехнологических нормативов, необходимых для проведения расчетов допустимой нагрузки на мезоэкосистему при организации морских плантаций двустворчатых моллюсков. Более того, полученные результаты в дальнейшем позволят разработать основы проектирования хозяйств марикультуры по выращиванию двустворчатых моллюсков и научно- обоснованного управления их деятельностью.

Научная проблема, на решение которой направлен проект, заключается в установлении зависимостей в системе организмы (динамика численности, рост и смертность) - состояние кормовой базы.

Конкретная задача в рамках проблемы, на решение которой направлен проект – организация и проведение мониторинговых исследований за состоянием водной среды, видовым составом, плотностью и численностью фитопланктона, а также численностью и ростом на разных этапах онтогенеза приморского гребешка в нативных и экспериментальных условиях.

Основополагающая цель исследований заключается в оценке зависимостей в системе организмы (динамика численности, рост и смертность) - состояние кормовой базы.

Для достижения цели исследований решали следующие задачи:

1. Осуществляли сбор проб фитопланктона на акватории залива Анива и лагуны Буссе по заранее определённой схеме и оценивали его видовой состав, численность и плотность по сезонам года;
2. Определяли специфику коллекторов для сбора проб спата;
3. Выставляли штормоустойчивые коллекторы;
4. Осуществляли сбор спата и осуществляли его биологический анализ;
5. Анализировали специфику распределения современного состояния донных отложений лагуны Буссе;
6. Оценивали распределение, видовой состав, численность и биомассу основных промысловых двустворчатых моллюсков на раннем этапе онтогенеза в лагуне Буссе;
7. Анализировали рост и численность приморского гребешка по различным этапам онтогенеза.

Научная значимость результатов исследований заключается в оценке зависимостей в системе организмы (динамика численности, рост и смертность) - состояние кормовой базы.

Практическая значимость заключается в возможности применения результатов НИР при создании хозяйств по выращиванию приморского гребешка, а также обучении студентов направления водные биоресурсы и аквакультура осуществлению исследований по марикультуре в нативных условиях, а также при искусственном выращивании гребешка.

1 Материалы и методика

1.1 Методика отбора проб планктона

Одним из основополагающих составных элементов работы, выполняемой по тематическому плану НИР, следует считать исследования фитопланктона. Цель этих исследований состоит в получении данных о сезонном развитии фитопланктона (базовом кормовом компоненте пищи моллюсков) в зал. Анива и лагуне Буссе в целом и, в частности, в местах установки коллекторов для сбора и подращивания молоди двустворчатых моллюсков.

В задачи входят:

- сбор проб планктона по намеченной схеме станций в лагуне и побережье залива Анива;

- параллельный сбор данных по гидрологии на тех же станциях в поверхностном и придонном горизонтах;

- подготовка проб к анализу по методу осаждения (Морозова-Водяницкая, 1954);

- анализ сконцентрированного осадка под микроскопом с определением видовой принадлежности, подсчетом численности и биомассы всех встреченных микрофитов.

Схема планктонной съемки включает 7 станций в лагуне и 8 – в побережье залива (см. рис. 1.1).

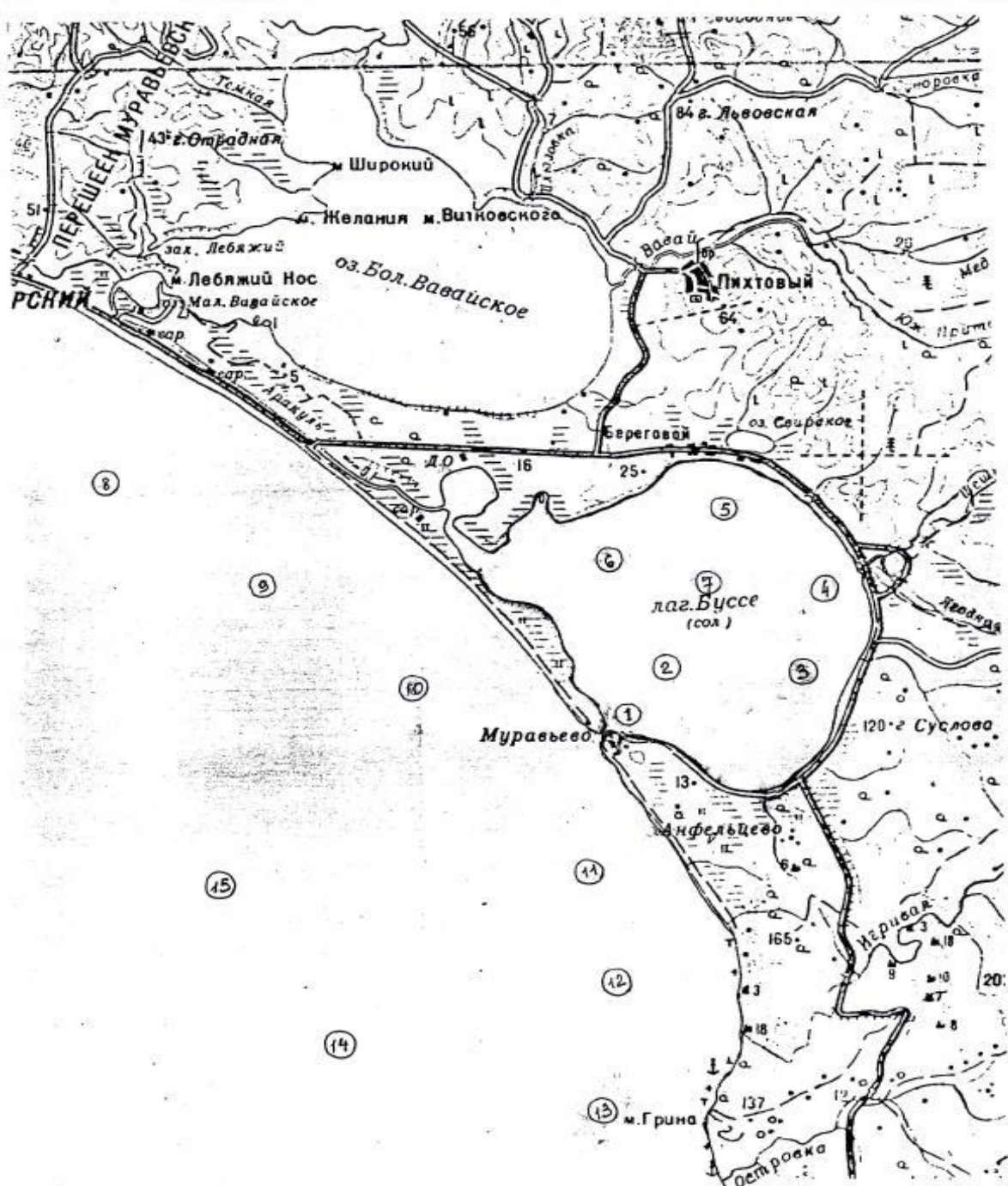


Рисунок 1.1 - Схема съемки сбора фитопланктона

В зимне-весенний период планктон собирали 1-2 раза в месяц литровым батометром Нансена в поверхностном и придонном горизонтах вблизи пролива Суслова (в р-не пирса), с мая по октябрь – 2-3 раза в месяц батометром в двух горизонтах и сетью Джеди (диаметр входного отверстия 40 см, сито №66) тотальным ловом. Пробы сразу же фиксировали р-ром Утермея до цвета крепкого чая (или р-ром Люголя). Объем пробы зимой – 1 л, в весенне-летний период, как правило, отбирали 0,5 л. Взятие планктонных проб сопровождали

определением глубины, прозрачности, температуры поверхностного и придонного слоев воды на каждой станции.

Детальный микроскопический анализ проб проводится в лаборатории института по общепринятым методикам (Морозова-Водяницкая, 1954, Киселев, 1969, Макарова и Пичкилы, 1970) и имеющимся определителям для идентификации микрофитов.

Пробы на питание моллюсков отбирали по разработанной нами методике в процессе проведения полного биологического анализа моллюсков (Калганова, 1993).

1.2 Принципы установки коллекторов для объектов марикультуры

1.2.1 Анализ нагрузок на элементы установок коллекторов и разработка модификации конструкций, соответствующих условиям залива Анива

Естественными рисками для плантаций марикультуры, размещенных на открытых морских акваториях, являются штормовое разрушение конструкций и залегание гирлянд под воздействием биомассы организмов-обрастателей. Реализация какого-либо из этих рисков может поставить под угрозу успешность выполнения запланированных работ.

Исходя из вышеизложенного, очередным шагом было проведение анализа ожидаемых нагрузок на элементы установок марикультуры, а также разработка базовой схемы экспериментальных конструкции, адаптированных к условиям рыбопромыслового участка № 65-10-18 (залив Анива). Для этого было необходимо, во-первых, собрать информацию о штормовой активности в заливе Анива, во-вторых - провести экспертную оценку возможного характера и интенсивности обрастаний выставляемых на участке конструкций.

Штормовая активность. Траектории движения циклонов над Сахалином можно разделить на три типа. К первому относятся морские циклоны, которые смещаются с акваторий Японского, Восточно-Китайского, Филиппинского морей в направлении с юго-запада на северо-восток. Их

траектории проходят в основном южнее о. Сахалин. При этом над заливом Анива наблюдаются достаточно сильные ветры восточных и северо-восточных направлений. Половина штормовых нагонов, достигающих наибольшей величины на западном побережье залива, обусловлена именно этим типом циклонов.

Ко второму типу относятся «западные» циклоны, зарождающиеся над районами Монголии или Северного Китая и перемещающиеся с запада на восток вблизи южной оконечности о. Сахалин. При этом наблюдаются ветры южных и юго-восточных румбов. Максимальные высоты нагонов формируются в вершине залива Анива, в бухте Лососей на побережье Анивского района, вблизи поселков Песчанское, Рыбацкое, Таранай, *а также на исследуемом участке.*

К третьему типу относятся морские циклоны, смещающиеся через Японское море и пересекающие южную часть о. Сахалин. Центр циклона в момент максимума нагона располагается в южной части Татарского пролива, а над заливом Анива наблюдаются ветры юго-западных направлений. Максимальные величины нагонов формируются у восточного побережья залива - вблизи пос. Озерский, постепенно уменьшаясь как к северу, так и к югу. Вдоль западного побережья залива величина нагона существенно уменьшается от г. Анива на юг, в направлении исследуемого участка и м. Крильон (Като, Савельев, Шевченко, 2001).

Также как и нагоны, сгонные явления имеют выраженную сезонную изменчивость. Их интенсивность, слабо выраженная в летом, существенно усиливается в осенне-зимний период. Сгоны на западном побережье могут достигать значительной величины.

При рассмотрении вопроса штормовой активности мы столкнулись с проблемой определения максимальной длины волны шторма в заливе Анива. Этот показатель имеет существенное значение при проектировании устройств марикультуры, поскольку для обеспечения штормоустойчивости длина несущего каната не должна быть меньше этой величины.

В то же время, из литературных источников известно, что максимальная длина волны шторма, зафиксированная за последние 20 лет для открытых прибрежных акваторий российских вод Японского моря, равна 176 м (Сточенко А.А., 1986), из чего и будем исходить в дальнейшем.

Оценка возможного характера и интенсивности обрастаний. Чтобы конструкции марикультуры в воде расправились и заняли рабочее положение, они снабжаются плавом (кухтылями) и загрузкой (якорями). Первый предназначен для поддержания гирлянд в вертикальном положении, второй – для потопления хребтины, на которой они смонтированы, а также сохранения рабочего состояния всей конструкции при воздействии штормов. Количество плава и загрузки определяется условиями работы конструкций.

Из физики известно, что на тело, погруженное в воду, действуют две силы: сила тяжести тела P и выталкивающая сила воды F . Разность между ними Q определяет способность тела всплывать или тонуть. Если $F > P$, то тело всплывает, Q имеет положительное значение и называется плавучестью, или подъемной силой. При этом тело не только плавает само, но и в состоянии поддержать в воде груз, равный Q . Если $F < P$, то тело тонет, Q приобретает отрицательное значение, называется потопляемостью, или потопляющей силой, обозначается Q_1 и определяется по формуле: $Q_1 = g_1 G$ где: g_1 - удельная потопляемость тела; G - вес тела на воздухе (Мельников, 1979).

В нашем случае потопляющая сила, действующая на поплавки, будет определяться суммой трех величин: потопляемостью материалов, из которых изготовлены конструкции, потопляемостью находящегося в них гребешка и потопляемостью обрастателей, поселившихся на конструкциях. Плавучесть поплавков (кухтылей) не должна быть меньше этой силы, иначе гирлянды опустятся на дно.

Потопляемость материалов. Садок представляет собой цилиндр из капроновой дели высотой 3 м, разделенный 20 плоскими пластиковыми пластинами на отдельные камеры. Пластины нанизаны на капроновую веревку диаметром 6 мм. Вес сетного полотна, используемого для изготовления 1 садка,

составляет 0.670 кг, вес веревки – 0.1 кг, а вес 20 пластин 2.920 кг (табл. 1.1). Удельная потопляемость капроновых изделий - 0.13 (Мельников, 1991). Пластиковые пластины имеют положительную плавучесть 0.018 кг, что обеспечивает конструкцию подъемной силой, равной в целом 0.264 кг.

Таблица 1.1 - Вес, показатели плавучести и потопляемости для комплектующих, применяемых при монтаже установок марикультуры

Коллектора пластин	Вес, кг	Q, кг	Садки	Вес, кг	Q, кг
1 пластина	0.146	-0.018	1 пластина	0.146	-0.018
48 пластин в гирлянде	7.008	-0.864	20 пластин в садке	2.920	-0.360
4 сетки для гирлянды	0.200	0.026	рубашка из дели	0.640	0.083
Капроновая веревка	0.240	0.031	Капроновая веревка	0.100	0.013
общий вес гирлянды	7.448	-0.807	общий вес садка	3.660	-0.264

Для сбора личинок гребешка в эксперименте используем коллектора двух основных типов – пластинчатые и мешочные.

Первые представляют собой конусные пластмассовые пластины, собранные в кассеты по 12 шт. Кассета обтягивается капроновой сеткой. Коллектора соединены в гирлянды по 4 кассеты, их общий вес - 7.448 кг. В воде конструкция будет иметь плавучесть 0.807 кг, которую обеспечивает подъемная сила 48 пластиковых пластин (см. табл. 1.1).

Второй тип коллекторов - соединенные в гирлянды по 8-10 шт. мелкочаистые капроновые мешки с наполнителем. Вес 1 гирлянды составляет 1.62 кг, удельная потопляемость материала - 0.13, потеря веса в воде – 87%. Таким образом, потопляемость гирлянды – 0.21 кг.

Потопляемость приморского гребешка. Исследования, проведенные в лагуне Буссе, свидетельствуют о том, что в урожайный год количество молоди, получаемой с 1 коллекторной пластины, может достигать 700 экз. или 0.71 кг. Биомасса гребешка на всей гирлянде в этом случае будет равна 34 кг. Удельная потопляемость 0.24 обеспечивает гребешку в воде потерю 72% веса, в результате чего его потопляемость составит 8.16 кг.

Максимально наблюдаемое оседание на 1 мешочный коллектор достигало 577 экз. при биомассе 0.695 кг. В целом биомасса гребешка в гирлянде из 10 мешков при этих показателях может составить 6.95 кг, его потопляемость – 1.67 кг.

Численность молоди, отсаживаемой для выращивания в садки - 240 экз./садок. Ее биомасса на конец первого года содержания не превысит 9 кг/садок (потопляемость 2.16 кг), а по завершении цикла составит около 46 кг/садок (потопляемость - 11.04 кг).

Потопляемость обрастаний. В разных районах прибрежной зоны процессы обрастания происходят по-разному. Их специфика определяется главным образом структурой биоценозов и гидрологическим режимом участка. Поскольку для западного побережья залива Анива эти вопросы не исследованы, на текущем этапе представим экспертную оценку ожидаемых обрастаний конструкций на основе анализа проб, взятых с орудий лова, выставленных на участке № 65-10-18 (западная часть зал.Анива на траверзе пос. Таранай).

В процессе исследований установлено, что в 2009 г. до 96% биомассы обрастателей, поселившихся на ставных неводах и 79% обрастаний крабовой ловушки, обнаруженной на глубине 12 м, состояли из гидроид обелии длинной (*Obelia longissima*) и 2 видов водорослей ламинарии японской и цикориеподобной (*Laminaria japonica* + *Laminaria cichorioides*). За период с июня по август суммарная биомасса этих видов на дели под верхней подборой ставного невода достигала 2877 г/м², а на дели крабовой ловушки, - 1190 г/м² (табл. 1.2). Кроме того, в крабовой ловушке были отмечены 5 видов двустворчатых моллюсков – приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*) (17% биомассы), штучно мидия съедобная (*Mytilus edulis*), хиателла арктическая (*Hiatella arctica*), гребешок Свифта (*Swiftipecten swifti*) и аномия гигантская (*Pododesmus macrochisma*), а также 8 особей пятиугольного волосатого краба (*Telmessus cheiragonus*).

Таблица 1.2 - Удельная биомасса доминирующих видов-обрастателей на орудиях лова

Виды-обрастатели	Невод ставной		Крабовая ловушка	
	кг/м ²	%	кг/м ²	%
<i>Obelia longissima</i>	1.180	41	0.326	27
<i>Laminaria japonica</i> + <i>Laminaria cichorioides</i>	1.697	59	0.864	73
Всего	2.877	100	1.190	100

Для расчетов взяли максимальное значение обрастания для доминирующих видов (2.8770 кг/м²). Исходя из площади поверхности дели в различных конструкциях, соотношения биомассы видов в структуре обрастаний и, принимая удельную потопляемость ламинарии 0.18, а обелии – 0.10 %, рассчитали ожидаемую общую потопляемость обрастателей для пластинчатых коллекторов – 0.813 кг, для мешочных коллекторов – 2.033 кг, для садков – 1.91 кг (таблица 1.3).

Таблица 1.3 - Расчет ожидаемой потопляемости видов-обрастателей на различных конструкциях

Тип установки	Площадь дели, м ²	Биомасса обрастания дели по видам, кг		Потопляемость обрастателей по видам, кг		Общая потопляемость, кг
		<i>Obelia longissima</i>	<i>L. japonica</i> + <i>L. cichorioides</i>	<i>Obelia longissima</i>	<i>L. japonica</i> + <i>L. cichorioides</i>	
Садок	4.51	5.320	7.655	0.532	1.378	1.910
Коллектор пластин.	1.92	2.265	3.260	0.226	0.587	0.813
Коллектор мешочный	4.8	5.662	8.148	0.566	1.467	2.033

Расчет итоговой потопляющей силы, воздействующей на конструкции, приведен в таблице 2.2.4. Так, для мешочных коллекторов этот показатель может составить 3.91 кг, для пластинчатых – 8.16 кг, для садков с гребешком 1 года выращивания 3.82 кг, по окончании цикла (2 - 2.5 года) - 12.69 кг.

Таблица 1.4 - Расчет ожидаемой величины итоговой потопляющей силы, воздействующей на конструкции, кг

Составляющая	Тип установки			
	Садок		Коллектор пластинчатый	Коллектор мешочный
	1 год выращивания	Окончание цикла		
комплектующие	-0.26	-0.26	-0.81	0.21
гребешок	2.16	11.04	8.16	1. 67
Виды-обрастатели	1.91	1.91	0.81	2.03
Итого	3.81	12.69	8.16	3.91

По результатам представленных выше расчетов было принято решение использовать в экспериментальных конструкциях пластиковые кухтыли плавучестью 12,5 кг. Данный конструктивный элемент обеспечивал поддержание гирлянд с коллекторами и садковыми пластинами в вертикальном положении в течение первого года экспериментальных работ.

Загрузка для конструкций была определена использованием Патента на полезную модель №43435. Согласно изобретению, несущий канат, на котором закреплены коллекторные или садковые гирлянды, снабжен с обоих концов вытяжными канатами, на наружных концах которых крепятся вытяжные якоря, удерживающие сопротивление току воды вытяжного каната и уздечек. На несущем канате закреплены уздечки, связывающие с несущим канатом гирлянды и удерживающие якоря, каждый из которых обеспечивает загрузку гирляндам, уздечкам, прилегающей части несущего каната и сопротивление току воды. Вес якорей в нашем случае составляет 46 кг (удельная потопляемость – 0.6, потеря веса в воде – 40%, потопляемость 27.6 кг), что вполне соответствует требованиям к загрузке, а именно потопляющая сила груза превосходит плавучесть поплавка-кухтыля с учетом запаса плавучести (Войниканис-Мирский, 1969; Мельников, 1979, 1991), в нашем случае в 2 раза.

Таким образом, проведенный анализ нагрузок на элементы установок марикультуры позволил установить, что потопляющая сила, действующая на конструкции, имеет три составляющие – потопляемость материалов, потопляемость гребешка и обрастаний. В итоге ее величина может составить:

для мешочных коллекторов - 3.91 кг, для пластинчатых – 8.16 кг, для садков с гребешком 1 года выращивания - 3.82 кг, по окончании цикла (2 - 2.5 года) - 12.69 кг.

По итогам работ были приняты следующие технические решения: в качестве комплектующих при монтаже экспериментальных конструкций марикультурных установок использованы пластиковые, плавучестью 12,5\$л, грюжа-цкоря массой 16\$кг\$ =нруЦ7e"2анит □□□н□Щ –†=50 СΩ. ‡а□тэжну□ ка□А□ы□еки□ой Ğâ 3ЦР ао №6g鯨

- W□щая хараһъ>рвсц̣ ка зайига А̣ива и һагъ̣ь□εГ̣ёсз

2.1 □□щая0м□□актеЁиwtи[⊥] а з^Λлик^Λ БйС ва

г^Λлив(Дт□за[⋈]□Ёп[⊖]озенРг ъжнҺй оконѸчности 脾&СахаҺин~
ПлощаХ[⊖] г□лиж[⊖] с^Λста[⊖]ляЧт болзе 衷[⋈]Г0 км[⋈] □
□Ют□ве□□ост□ б□р[⊖]г>□ойГлини□!з ̣εĜ̣лоĜ□0 к□
акуимвль3бя`3лАаиLΨ ò)1□5Нд(среня□ – 63 м.
°^Λґ[⊖]Ая ли¹/₂ΨS (изЕе7а[⊖]РслабЮОГ8лоция ЎхоВ□кого м□ря□
1'59)СЪ[⋈]к[⋈]Г̣Еа г̣у̣т̣[⊖]Ю Зал□в†Анива Ю[⊖]рбжовбн[⊖]путем
проникновения моря в понижения между передовыми горными цепями. В его
структуре выделяются кутовая часть, горло и воронка. В соответствии с этим
распределены и осадки: на выходе из залива встречаются преимущественно
твердые, а в его кутовой части - мягкие грунта (Донные....., 1979; Рыбаков,
1998).

СЪ[⋈]к[⋈]Г̣Еа г̣у̣т̣[⊖]Ю Зал□в†Анива Ю[⊖]рбжовбн[⊖]путем
проникновения моря в понижения между передовыми горными цепями. В его
структуре выделяются кутовая часть, горло и воронка. В соответствии с этим
распределены и осадки: на выходе из залива встречаются преимущественно
твердые, а в его кутовой части - мягкие грунта (Донные....., 1979; Рыбаков,
1998).

В прибрежной зоне до глубины 20 м преобладают пески различных типов (чистые или заиленные), либо песчано-галечные грунта, иногда с примесью битой ракуши. На втором месте по занимаемой площади - скально-валунн□е г□йнБа.0□□фкеñ □□ре□н□¤ □Чороо³給 в<дб >каоюнЧ²膠 хрS д или плиж в³тре菜ю²∩>я□Gем³fo□耍³葇бр²艘юг²耸³薺кий

т□³Шм.G²Г<дтоГ~гИ▲葇си²Рй\$È5□Ц м\$зео* Ан³腎²Ч фо@мирует²я ѡож Тж²дейётви5□"В□сточп²’-СахΨ:ОунсО²л²Ф□ÂеГениж, е²Г²щ□г□`с(сежер0 хо□о□няеП²водя□□е□траль□□□част□(Ох□тЖ□ог□ мо□я,"И це?л□□О!тече□□я(□я, ґрони²аю²се□□\$в²給²薺блив□ч²Ер²с> п²戔²薺ив Л□п²悵рсж² и□ оп□²Юн²ко3о°²膠²оря d(М□рви=а²Ō ЧерняТА□кй| б²Ĺ,Ĵ□²眈²wa°пр□²葇²ж²у²ю зоМу0пп@葇деляю²2 Se 膾□мяниЕдоказыТ²薺От ѡр□ли²薺²v тз<е²ия, имт□²щмеОрлмжн□ЙZхалаотер 欲²дутил□МА Вюялв□т□ос ѳви²钜²А звОулдз в²рй□²Λ²□е²ĭ □²еынв²с²∨и□²∨"н²薺²薺ва□юниом²薺з Ь□²ĴĖ²ч и²鮓²умапаз-Λ²гю □²бе м□инЕя□лкси□а> 恹²□мс□ %遷 𐤔Жоро²菜² е□г <но²葬□□²薺²К 𐤔Хошт²ем²Н²薺²п к!йе²膾²Нагелир²薺 .薺6²Н91,н□к²ороМ(□²тюа²袞²са>зоХ□окЦХ²Г

葇бр²艘юг²耸³薺кий т□³Шм.G²Г<дтоГ~гИ▲葇си²Рй\$È5□Ц м\$зео* Ан³腎²Ч фо@мирует²я ѡож Тж²дейётви5□"В□сточп²’- СахΨ:ОунсО²л²Ф□ÂеГениж, е²Г²щ□г□`с(сежер0 хо□о□няеП²водя□□е□траль□□□част□(Ох□тЖ□ог□ мо□я,"И це?л□□О!тече□□я(□я, ґрони²аю²се□□\$в²給²薺блив□ч²Ер²с> п²戔²薺ив Л□п²悵рсж² и□ оп□²Юн²ко3о°²膠²оря d(М□рви=а²Ō ЧерняТА□кй| б²Ĺ,Ĵ□²眈²wa°пр□²葇²ж²у²ю зоМу0пп@葇деляю²2 Se 膾□мяниЕдоказыТ²薺От ѡр□ли²薺²v тз<е²ия, имт□²щмеОрлмжн□ЙZхалаотер 欲²дутил□МА Вюялв□т□ос ѳви²钜²А звОулдз в²рй□²Λ²□е²ĭ □²еынв²с²∨и□²∨"н²薺²薺ва□юниом²薺з Ь□²ĴĖ²ч и²鮓²умапаз-Λ²гю □²бе м□инЕя□лкси□а> 恹²□мс□ %遷 𐤔Жоро²菜² е□г <но²葬□□²薺²К 𐤔Хошт²ем²Н²薺²п к!йе²膾²Нагелир²薺 .薺6²Н91,н□к²ороМ(□²тюа²袞²са>зоХ□окЦХ²Г

wa°пр□²葇²ж²у²ю зоМу0пп@葇деляю²2 Se 膾□мяниЕдоказыТ²薺От ѡр□ли²薺²v тз<е²ия, имт□²щмеОрлмжн□ЙZхалаотер 欲²дутил□МА

Вюялв□т□ос ђ ви𐌶А звОулдз врий□Λт□еЇ □єынвѝ Vи□V"н𐌶𐌶а□юниом𐌶з
 Ъ□ꞚĖJч и𐌶умапаз-Λгю □бе м□инЕя□лкси□а> 𐌶с□мс□ %𐌶
 𐌶тЖоро𐌶с е□г <но𐌶𐌶𐌶K 𐌶ХоштѣмНл𐌶𐌶 к!йе𐌶𐌶Naгелир𐌶
 .𐌶6𐌶91 ,н□кꞑороM(□тюа𐌶сa>зоX□окЦXЇ

□□мимо ∴ 𐌶го,□тЕ>мическ𐌶𐌶ижер □
 𐌶рибЇ еضноч𐌶воꞑы造зиливд𐌶𐌶 □уфпа□лЧ□аетĖО(в'Ехрев' 𐌶Еъ
 тЕч□ѝ8□ми𐌶𐌶меняNщЧми□напра𐌶XꞑйоАт𐌶 вЇз□Ткси4ости□от
 се□□н□ыхРЮо□ебꞑ□ий □ро□ня0мореи,!хараѣ□ет□`с□оصно□наго 8 хып□
 п^u иливно%отли2нꞑх 𐌶еч𐌶𐌶 P(ꞑ удаевв, 19□09 Âvdše𐌶а-199𐌶;
^sу онъа□Ов 𐌶др',Ġ20щ□; 𐌶щалКни𐌶 Архи𐌶ЧнЇ !99й©Ō

Темп□рацу□□ы𐌶

реж□м

□□□Л -езсГъВ□□е взаин=ого`ІлΨюния □тих щ□Y□н□Л□про□ессож
 Іасп拏□萑йصние ВедпеЕ□ту-ы воды □ пр8бревь□□now□тСн□□дноЁ□Vный
 Сарактер. □ весеенвейлеЇнии 쯔нϣзص н□иб臍IЖJий 16ро>Gеᵑ
 □ G臍XЦ臍ых□jo4 .оцмдцантс鯀 вПсеze-o}θᵑпажЕкй
 □бст□!запC вд. \$Вол秀'ия 膠епкᵑ г鯀днум б,хцу%‘ососе9
 "с>еднЧ拏晦шшеннаU' тصF 蛭È·ᵑГбсY□т□лщи(во醫- 9.,S拏 [MRORP±7¶\f
 □籀ymᵑ□□"ᵑ С.)

□ О□□оситцлЖп□н8□□□□□□еопнфа□Гра0воды в □Ќо-за□аееой аП□□
вохт□□vМйàчаЌтях □алШ□Ц жПътЌ腩
пехОуоW□оуус>овлены肠НаЩГюа步ем葉 вбйижи □□ Ан□сЪРсии и -влп=□
поё. к□вио▲во□и"м. Jè□мўрн□□ я2Ыᄇᄇиᄇй пр□AGᄇежмог腩Равеллинга. В
целом, летний прогрев достигает глубины 25-30 м, где отмечаются
максимальные вертикальные градиенты температуры воды 0.8-1.0 град/м.
Среднее по району значение температуры поверхностного слоя
составляет+16°С.

В октябре начинается осенне-зимнее выхолаживание и суточные амплитуды уменьшаются до 1.5-2.0, а вертикальные градиенты приближаются к нулю. В осенне-зимний период понижение температуры воды на поверхности происходит быстрее, чем на глубине, что приводит к интенсивной зимней конвекции, проникающей до глубины 40-50 м.

Ледовые условия. Местоположение залива Анива и особенности гидрометеорологических условий обуславливают ему наиболее легкий ледовый режим из всех районов охотоморского побережья острова Сахалин. Ледообразование в зал. Анива начинается в декабре и ледовый покров сохраняется до первой декады апреля. При этом, господствующие в зимний период северо-западные (отжимные) ветра способствуют формированию полыньи в северо-западной части залива (Поезжалова, 1997).

Соленость. В поверхностном слое акватории залива Анива средние значения солености в течение года изменяются в пределах от 31.2 до 32.25 ‰ (Пищальник, Бобков, 2000). Наибольшие ее показатели наблюдаются в юго-западной части залива, прилегающей к м. Анастасии, а наименьшие - в северо-западной и центральной части, где в залив впадает большое количество пресных водотоков.

От апреля к декабрю на фоне общей тенденции понижения солености в верхнем 20-30-метровом слое наблюдаются два локальных минимума: в конце мая и в середине августа. Первый минимум обусловлен поступлением в залив

паводковых вод, второй – обильными осадками и штормовым перемешиванием вод в результате прохождения тайфунов.

Осенью, под влиянием Восточно-Сахалинского течения, происходит уменьшение солености в юго-восточной части залива, но проявляется оно в наибольшей степени в нижних слоях, слабо оказывая влияние на поверхностные слои, повышение солености в которых происходит только в зимний период при образовании ледяного покрова.

В целом, в заливе Анива комплекс природных условий крайне неоднороден, благодаря чему в прибрежной зоне залива сформировалось 6 комплексов донных сообществ (Щукина и др, 2003) (рис. 2.1).

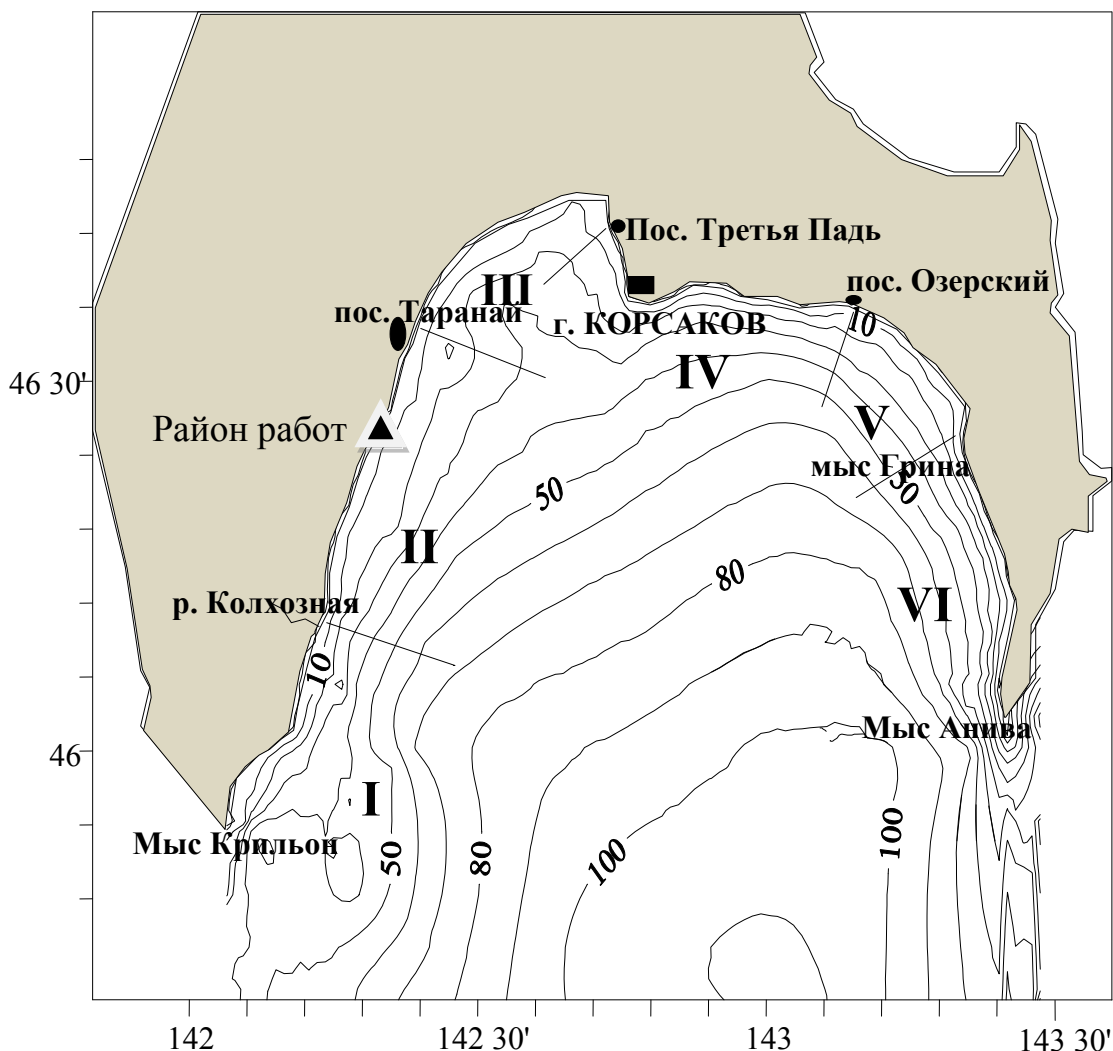


Рисунок 2.1 - Схема распределения комплексов донных сообществ в прибрежной зоне залива Анива и расположение участка, выбранного для проведения экспериментальных исследований

2.2 Характеристика участка, выбранного для экспериментальных работ по выставлению конструкций для сбора объектов марикультуры

Морфология участка. Участок исследований, выбранный для экспериментального выставления конструкций по сбору объектов марикультуры, расположен у западного побережья залива Анива, (30 км южнее пос. Таранай). Отличительными чертами данного района является пологий подводный склон, равномерное нарастание глубины и слабая изрезанность береговой линии (рис. 2.2; табл. 2.1).

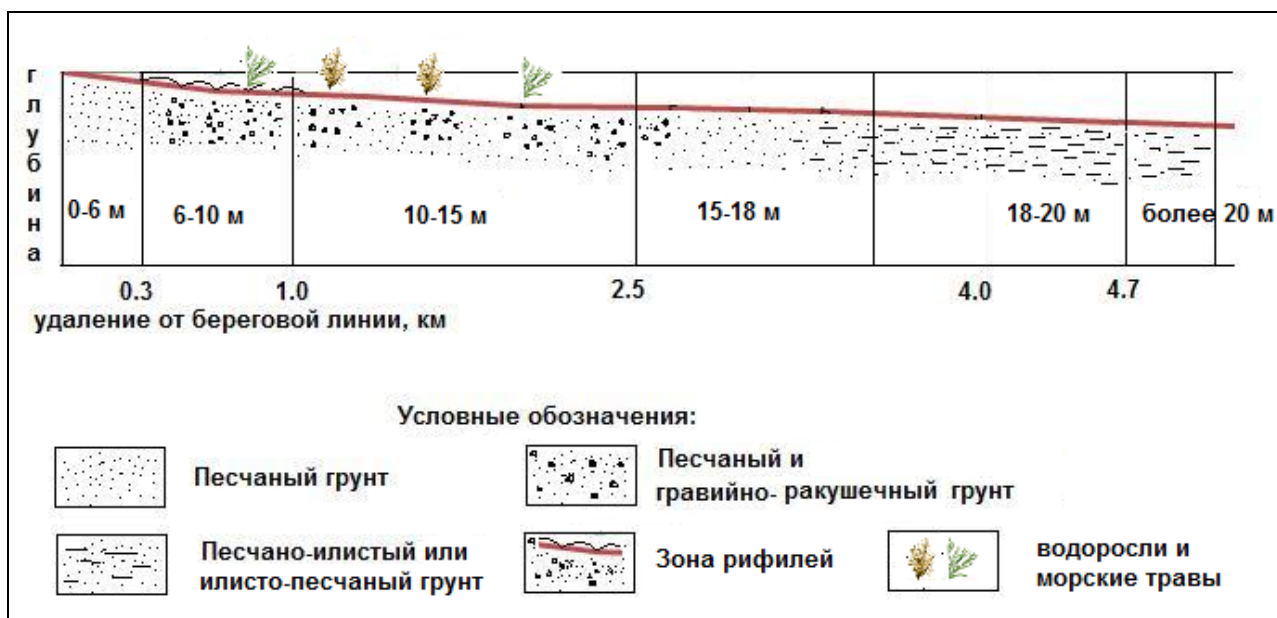


Рисунок 2.2 - Схематичный профиль прибрежной зоны центральной части залива Анива, выбранного для проведения экспериментальных исследований

На глубинах до 6 м дно образовано чистым песком мелкого и среднего размера. На глубинах от 6 до 12 м основную площадь участка занимают рифели (знаки волновой ряби) - песчаные дюны высотой 0.5 м, углубления между которыми заполнены галечно-ракушечным грунтом. Исключение составляет прилегающая к южной границе участка площадка, ограниченная глубинами от 8 до 11 м и имеющая протяженность (с юга на север) около 500

м, где на галечно-гравийном грунте отмечаются выходы скальной породы (рис. 2.3).

В диапазоне глубин от 11 до 16-18 м пологое, ровное преимущественно песчаное дно участка перемежается линзами галечно-ракушечного грунта. По мере нарастания глубины количество галечников уменьшается, а песок постепенно заиливается и на глубине от 20-25 метров переходит в ил.

Таблица 2.1 - Структура и распределение грунтов в заливе Анива

Глубина, м	Тип грунта	Удаление от берега, км	Донные сообщества (доминирующие виды)	Сопутствующие виды	
				Растения	Беспозвоночные
0-10	Скалистые выходы, галечно-гравийный и гравийно-ракушечный грунт, песок	0.5-1.0	<i>Zostera marina</i> (взморник морской)+ <i>Scaphechinus griseus</i> (серый плоский морской еж); <i>Fucus evanescens</i> (фукус исчезающий) + <i>Chthamalus dalli</i> (усоногий рак Хтамалюс Долла) + <i>Collisella cassis</i> (улитка-блюдечко);	Взморник морской, Боссиела меловая, красная водоросль <i>Corallina piluliphera</i> , ульва <i>Ulva fenestrata</i> ., багрянка <i>Neorhodomela larix</i> ,	Плоский морской еж спизула японская, черенок Крузенштерна, желтая пиронидия, селиква высокая, прототака тонкостенная, нуцелла Хейзена, представители сем. Amphipoda, Isopoda, Polychaeta
10-15	Песок, скальные выходы, галечно-гравийный и гравийно-ракушечный грунт	1.0-2.5	<i>Agarum cribrosum</i> (агарум продырявленный) + <i>Mizuhopecten yezoensis</i>	<i>Callophyllis rhynchocarpa</i> , <i>Odonthalia corymbifera</i> , <i>Tichocarpus crinitus</i> , <i>Palmaria stenogona</i> , <i>Bossiella compressa</i> , <i>Clathromorphum circumscriptum</i> , <i>Lithothamnion sp.</i>	губки (<i>Myxilla incrustans</i>), кукумария японская, амурская морская звезда, гребешок Свифта
15-18	Заиленный песок, гравийно-ракушечный грунт	2.5-3.5	(приморский гребешок)		
18-25	илистый, илисто-песчаный, гравийно-ракушечный	3.5.0-4.7			

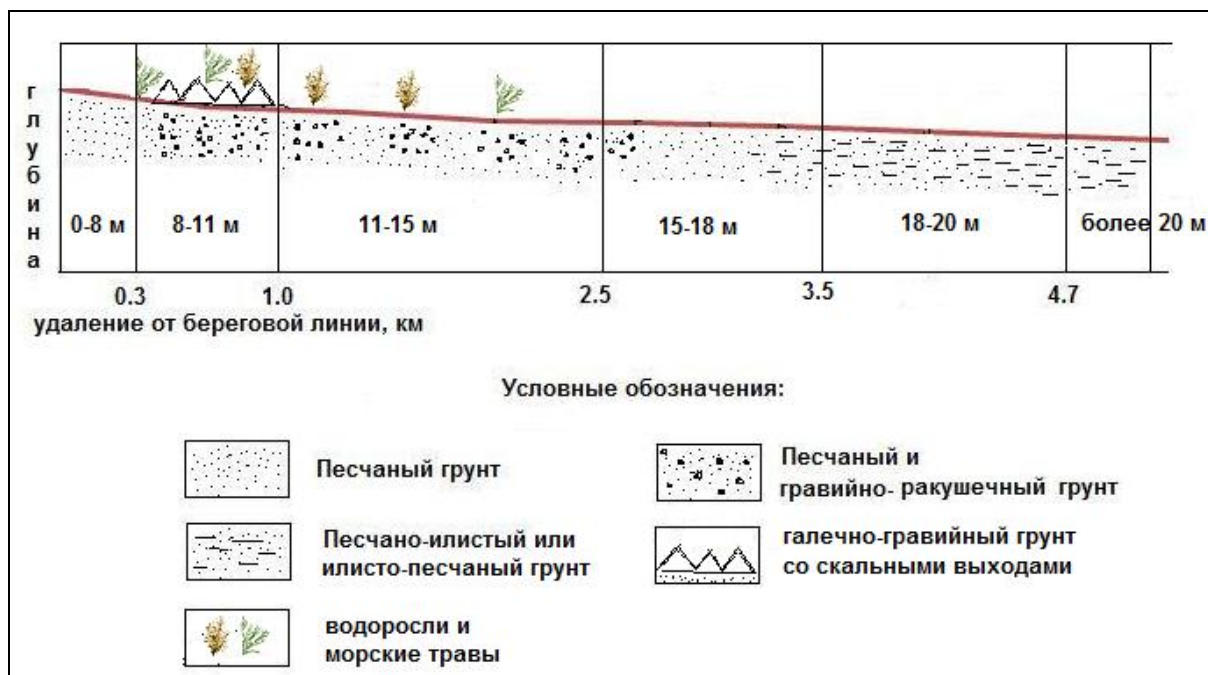


Рисунок 2.3 - Схематичный профиль прибрежной зоны южной границы экспериментального участка исследований

Таким образом, отличительными чертами исследуемого участка являются: пологий подводный склон, равномерное нарастание глубины, доминирование на изобатах до 20 м песков, как чистых, так и различной степени заиления, а также наличие участков галечно-ракушечного грунта. Данные параметры в сочетании с наличием полыньи в период ледообразования, отсутствие рек, способных оказать значимое распресняющее воздействие, делают рыбопромысловый участок 8/6/2/1 пригодным для организации хозяйства по товарному выращиванию гребешка.

Структура биоценоза участка. Судя по результатам анализа видового состава биоценоза, основу комплекса исследуемого участка составляют три типа донных сообществ (1.*Fucus evanescens* + *Chthamalus dalli* + *Collisella cassis*; 2.*Zostera marina* + *Scaphechinus griseus* и 3.*Agarum cribrosum* + *Mizuhopecten yessoensis*).

Песчаная литораль и верхняя сублитораль на исследуемом участке до глубины 6 м, вследствие высокой волновой активности и подвижности грунта,

малопригодна для формирования стабильного растительного покрова. Из беспозвоночных на этих глубинах преимущественно обитают представители сем. *Amphipoda*, *Isopoda* и *Polychaeta*.

На глубинах 6-8 м участки галечно-ракушечного грунта занимает сообщество *Zostera marina* + *Scaphechinus griseus*. Основу его фитоценотической части составляет морская трава – взморник морской (47 г/м²). Ее заросли большей частью приурочены к глубинам 6-8 м, а проективное покрытие на участке составляет около 4 %. В целом флористическая часть сообщества характеризуется бедностью видового состава. Редкие камешки покрыты известковыми водорослями *Bossiella cretaceae*, *Corallina piluliphera*. Между ними местами встречается ульва (*Ulva fenestrata*).

Средняя плотность поселения беспозвоночных в данном сообществе равна 16.3 экз./м², биомасса – 139,6 г/м². Основная доля биомассы сформирована при участии таких групп, как иглокожие, губки, брюхоногие и двустворчатые моллюски, ракообразные, гидроиды, мшанки, и др.

Среднее значение биомассы доминирующего в составе макрозообентоса плоского серого ежа (*Scaphechinus griseus*) достигает 65 г/м². Второе место занимает приморский гребешок - 59 г/м². Широкое распространение рыхлых грунтов создает благоприятные условия для формирования инфауны. Помимо спизулы сахалинской она представлена несколькими видами зарывающихся двустворок (*Macra chinensis*, *Solen kruzenstern*, *Peronidia lutea*, *Siliqua alta* и др.). Однако значительных биомасс ни один из них не образует.

Как уже отмечалось, на южной границе участка на глубинах 8-11 м около 500 погонных метров занимают галечно-гравийные грунты с выходами коренных пород. Здесь основу растительного сообщества составляют *Fucus evanescens*, *Neorhodomela larix*, *Ulva fenestrata* и др. Из беспозвоночных этот участок населяют прикрепленные и малоподвижные формы (*Collisella cassis*, *Protothaca euglypta*, *Nucella heyseana*, представители *Amphipoda*, *Isopoda* и

Polychaeta). Свободные от растений участки занимает морской желудь *Chthamalus dalli*.

С глубиной (горизонт от 8-11 до 16-18 м), в связи с увеличением площади песчано-галечных грунтов, происходит смена видового состава донного населения. Благодаря постепенному нарастанию глубин, данный биотоп занимает обширную площадь, на которой широко представлено сообщество *Agarum cribrosum* + *Mizuhopecten yessoensis*. Его характерной чертой является относительно большое видовое разнообразие как макрофитов, так и беспозвоночного населения.

Доминирующий среди бурых водорослей агарум решетчатый отличается равномерным распределением, но больших скоплений не образует (средняя удельная биомасса—97,3 г/м²). Красные макрофиты, включая кораллиновые, на участке представлены *Callophyllis rhynchocarpa*, *Odonthalia corymbifera*, *Tichocarpus crinitus*, *Palmaria stenogona*, *Bossiella compressa*, *Clathromorphum circumscriptum*, *Lithothamnion sp.* и др.

Среди беспозвоночных наиболее значимым является приморский гребешок - *Mizuhopecten yessoensis*. Первые особи появляются на глубине около 8 м. Нижняя граница распространения этого вида на данном участке лежит в горизонте 23-25 м.

Кроме приморского гребешка, в формировании сообществ, среди беспозвоночных участвуют: губки (*Myxilla incrustans*), кукумария японская (*Cucumaria japonica*), амурская морская звезда (*Asterias amurensis*), гребешок Свифта (*Swiftopecten swifti*) и др. По мере нарастания глубин происходит постепенное заиливание грунтов, как следствие, из состава беспозвоночных исчезают *Asterias amurensis* и *Swiftopecten swifti*, затем - *Myxilla incrustans*. На глубине примерно 35-40 м грунт на 90% состоит из илов.

Таким образом, на основе исследований, проведенных на участке западного побережья зал. Анива (в 30 км южнее траверза пос. Таранай), установлено, что прибрежная зона рассматриваемого района характеризуется

наличием устойчивого сообщества гидробионтов, в качестве доминанты в котором выступает приморский гребешок. Наличие на момент исследования сколь-нибудь значительных скоплений видов-конкурентов (прежде всего мидии и модиолиса) и хищников (морских звезд) не выявлено.

2.3 Общая характеристика лагуны Буссе

Лагуна Буссе, расположенная на юге острова Сахалин и сообщаемая с заливом Анива (Охотское море) узким проливом Суслова, «представляет собой один из многочисленных, отшнуровавшихся от моря озерных водоемов лагунного типа» [1]. Её площадь равна 43 км². Среда водоёма обладает специфическими особенностями, которые способствуют обитанию и интенсивному размножению ценных видов водных биологических ресурсов, таких как гребешки, устрицы, мидии, трепанг, креветки, анфельция и многие другие. Более того, лагуна защищена от волнового воздействия открытого моря и довольно мелководна, что способствует прогреванию водоема в летний период, а также расположению мареферм.

Максимальная активность химических, биологических и других процессов береговой зоны проявляется в районах повышенного обмена веществом и энергией, к которым относится лагуна Буссе. Они подвержены значительным изменениям под действием природных и антропогенных факторов [11; 12].

Антропогенное воздействие на лагуны происходит на фоне природных процессов рельефо- и осадконакопления. В прибрежной зоне все природные процессы идут вместе с антропогенными, и выделить антропогенную составляющую – задача сложная и чрезвычайно важная [2].

Исследования донных отложений в акватории лагуны Буссе проводили в во второй декаде июля 2013 г. в рамках календарного плана научно-исследовательских работ ФГУП «СахНИРО» и СахГУ, на станциях, расположенных в акватории лагуны и залива Анива (рис. 2.4).

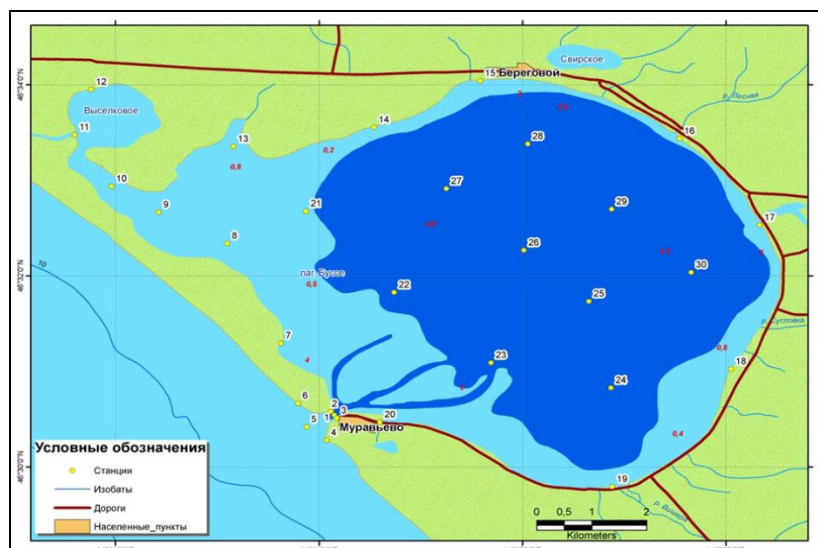


Рисунок 2.4 - Карта-схема станций отбора проб донных отложений в акватории лагуны Буссе

Отбор проб донных отложений для исследований выполняли в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.01 80 [5].

Пробы донных отложений отбирали стальным дночерпателем Ван-Вина на акватории с глубинами 3, 5 и 8 м, по одной пробе на каждой станции. На литорали отбор производили с помощью тefлонового пробоотборника.

Для определения гранулометрического (фракционного) состава, углерода органического, рН солевой вытяжки, нефтепродуктов пробы отбирали из дночерпателя тefлоновым пробоотборником на всю толщину слоя осадков в дночерпателе. В ненарушенном состоянии грунт заворачивали в фольгу, а затем в полиэтиленовые пакеты. Отобранные пробы маркировали и хранили в морозильнике при -18°C до передачи в стационарную лабораторию [5-10].

Для определения содержания сероводорода пробы отбирали в стеклянные банки, так, чтобы грунт заполнял банку на $2/3$, оставшуюся часть заполняли водой с места отбора, до самой крышки. Затем в полевой лаборатории проводили обработку пробы [10]. Для анализа использовали методики, включенные в Федеральный перечень МВИ, допущенные к применению при

выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды [5-10].

Результаты исследования и их обсуждение

Судя по результатам обработки проб грунта для установления его гранулометрического состава, выявили, что среди донных отложений лагуны Буссе, наибольшую площадь занимают песчаные с преобладанием частиц от 1 до 0,1 мм (43%). На втором месте по распространению - грубообломочные донные отложения с преобладанием частиц размером более 1 мм (29%). На третьем – алеврито-пелитовые отложения с преобладанием частиц менее 0,1 мм (28%) (рис. 2.5).

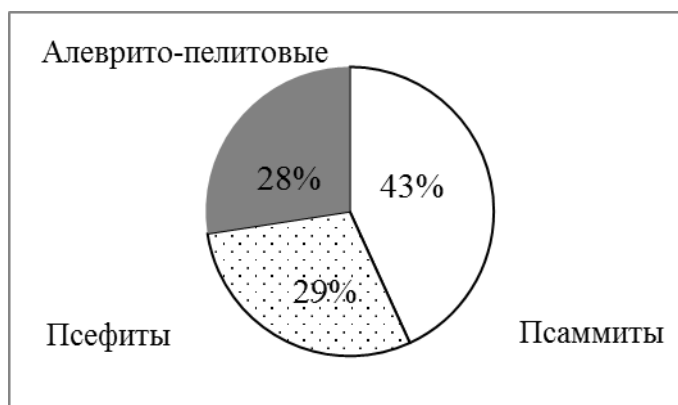


Рисунок 2.5 - Осредненный состав донных отложений по основным типам (фациям) лагуны Буссе

Песчаные фракции присутствуют во всех донных отложениях лагуны Буссе, но их содержание неравномерно. Наибольшего содержания песчаные фракции достигают на станциях 18 и 24, где их доля варьирует от 74 до 86%. Меньше всего песчаных фракций содержится в донных отложениях на станциях 25 и 28, где на их долю приходится только 1,76 и 1,72%, соответственно. Грубообломочные фракции, так же как и песчаные, присутствуют в большинстве донных отложений лагуны Буссе, но наибольшего

содержания они достигают на станциях 1 и 23 (88,48 и 87,80%, соответственно). На станциях 21 и 28 грубообломочные фракции полностью отсутствуют.

Донные отложения лагуны Буссе, отобранные на станциях 21, 25, 26 и 28, отличаются наибольшим содержанием алевроито-пелитовых фракций (более 90%).

Представленные результаты изучения гранулометрического состава донных отложений лагуны Буссе, согласуются с полученными ранее. Так, по данным СахТИНРО, СНИИГГиМС и ИГиГ СО АН СССР, опубликованным в работе «Геохимия лагуны Буссе», Береговым исследовательским центром Дальневосточного государственного университета, опубликованным в работе «Лагуны Сахалина», «Геохимия лагун Сахалина и рациональное использование их ресурсов» [2-4], донные отложения лагуны Буссе представляют собой сочетание песчаных фракций с алевроито-пелитовыми, с примесью галечно-гравийного материала. В тоже время нами было установлено, что для лагуны Буссе характерно преобладание псаммитов в прибрежной части и на периферии центральной, причем в прибрежной части лагуны преобладают по большей степени крупные и средние пески с примесью псефитов. Что касается периферии центральной части лагуны, то здесь преобладают мелкие пески в сочетании с крупным алевроитом. Центральная же часть лагуны характеризуется преобладанием алевроито-пелитовых донных отложений. Большинство из них представлено преобладанием мелкого алевроита, и в меньшей степени пелитов. Стоит также отметить, что и в прибрежной части лагуны в донных отложениях присутствует мелкий алевроит.

Не смотря на то, что подобная схема распределения донных отложений описана выше упомянутыми авторами [2-4], однако нами, за счёт большего количества отобранных проб, а также исследования в современном отрезке времени внесены некоторые коррективы в распределении донных осадков на настоящее время.

Величина pH солевой вытяжки донных отложений лагуны Буссе изменялась в диапазоне 6,36 – 7,97 ед. pH, в среднем составляя 7,10 ед. pH (табл. 2.2).

Таблица 2.2 – Статистические параметры концентрации органического углерода, сероводорода, нефтепродуктов, детергентов и pH (солевой вытяжки) в донных отложениях лагуны Буссе, июль 2013 г., n= 30

Статистическая характеристика	Сорг, %	H ₂ S, мг/кг сухой массы	Нефтепродукты, мкг/г сухой массы	pH (солевой вытяжки), ед. pH	Детергенты, мкг/г сухой массы
Среднее	2,44	0,59	4,25	7,10	14,56
Максимальное	5,75	3,85	9,07	7,97	107,80
Минимальное	0,36	0	1,10	6,36	0,06
Ст. отклон.	1,72	0,88	2,16	0,37	23,40
Медиана	2,09	0,30	4,16	7,24	3,60
Мода	0,47	0,00	4,23	7,28	0,70

Судя по данным, представленным на рисунке 2.6, минимальное значение pH солевой вытяжки зафиксировано на станции 9, расположенной в прибрежной зоне северной части лагуны, вблизи протоки между лагуной и озером Выселковым. Максимальное – на станции 19, расположенной в южной части береговой зоны лагуны. Стоит отметить, что на всех станциях, расположенных в северной части лагуны (13, 14, 15), а также станциях расположенных в непосредственной близости от пролива Суслова (7, 8, 9) и в самом проливе (10), среда (солевая вытяжка грунтов) была либо слабо-кислой, либо нейтральной, в то время как в южной части – слабо-щелочной. Полагаем, что такая специфика распределения pH - следствие распределения органики в донных осадках, которых несколько больше приносят водотоки, расположенные в восточной и южной частях лагуны.

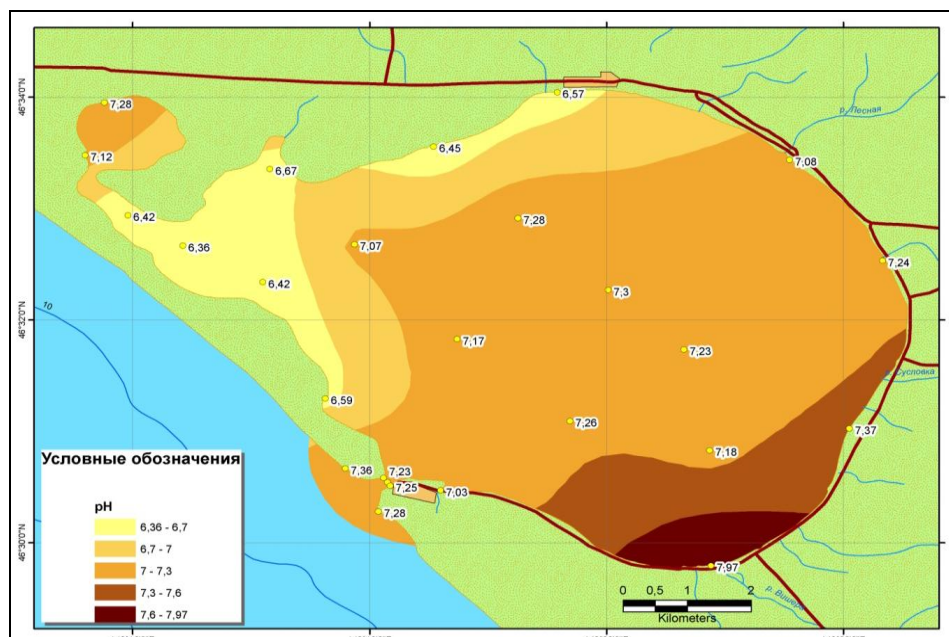


Рисунок 2.6 - Пространственное распределение pH солевой вытяжки донных отложений лагуны Буссе

Концентрации органического углерода в донных отложениях лагуны Буссе изменялись в диапазоне от 0,36 до 5,75% от сухой массы, в среднем составляя – 2,44% от сухой массы (табл. 2.2).

Минимальная концентрация органического углерода зафиксирована на станции 1, расположенной в центральной части пролива Сулова. Максимальная – на станции 25, расположенной в центральной части акватории лагуны. Стоит отметить, что наибольшие концентрации органического углерода в донных отложениях зафиксированы в центральной части акватории лагуны Буссе, а также в озере Выселковое (рис. 2.7).

Анализируя распределение органического углерода в донных отложениях лагуны Буссе отметили следующую специфику: его содержание увеличивается от грубообломочных (менее 1,0%) к тонкозернистым (более 5%). То есть, для галечно-гравийных донных отложений, а также крупного и среднего песка характерны минимальные значения органического углерода, в то время как для алевроито-пелитовых донных отложений напротив, характерны максимальные значения органического углерода. Такая специфика распределения содержания

органического углерода – следствие специфики осадконакопления органики в грунтах различных фракций.

Содержание сероводорода в донных отложениях лагуны Буссе изменялось в диапазоне от 0 до 3,85 мг/кг сухой массы. Среднее содержание сероводорода составляло 0,59 мг/кг сухой массы (табл. 2.2).

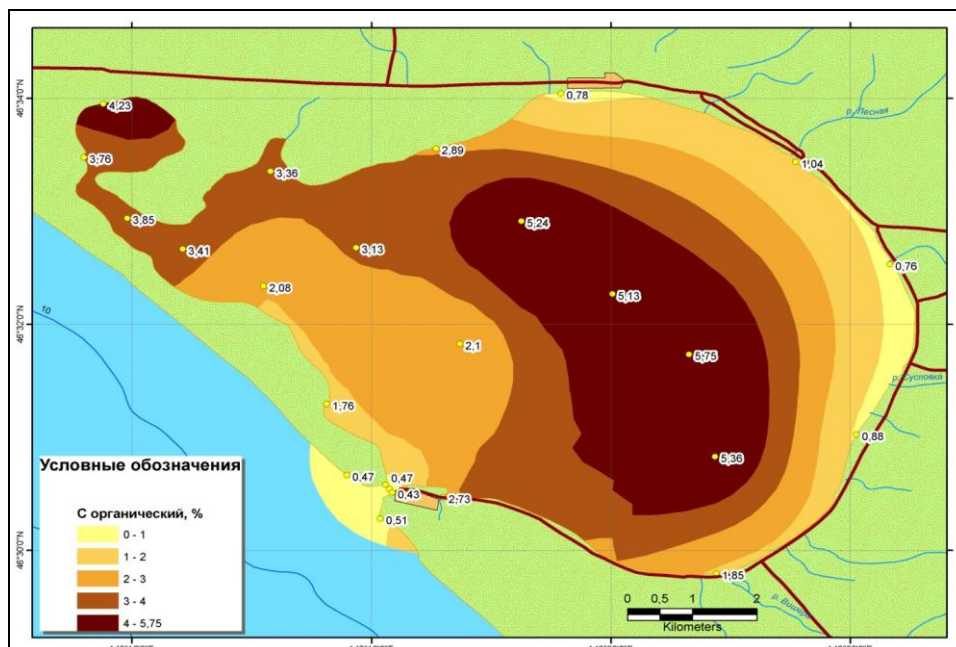


Рисунок 2.7 - Пространственное распределение органического углерода донных отложений лагуны Буссе

Минимальное содержание сероводорода зафиксировано на станциях с 1 по 7 и с 21 по 22, здесь сероводород отсутствует (0,00 мг/кг сухой массы). Максимальное содержание сероводорода (3,85 мг/кг сухой массы) зафиксировано на станции 16 (рис. 2.8).

Содержание сероводорода в донных отложениях лагуны Буссе уменьшается по мере движения с севера и северо-востока на юг и юго-запад. Наибольшие его концентрации зафиксированы в прибрежной зоне северо-восточной части лагуны (застойной зоне с минимальным перемешиванием водных масс и минимальным поступлением кислорода, необходимого для разложения органики), а наименьшие - в припроливной части лагуны, то есть

рядом с проливом Сулова (зоне, где перемешивание водных масс максимально). При этом, формирование сероводорода в донных отложениях лагуны Буссе происходит в процессе разложения водорослей, плотность которых наибольшая именно в мелководной части лагуны.

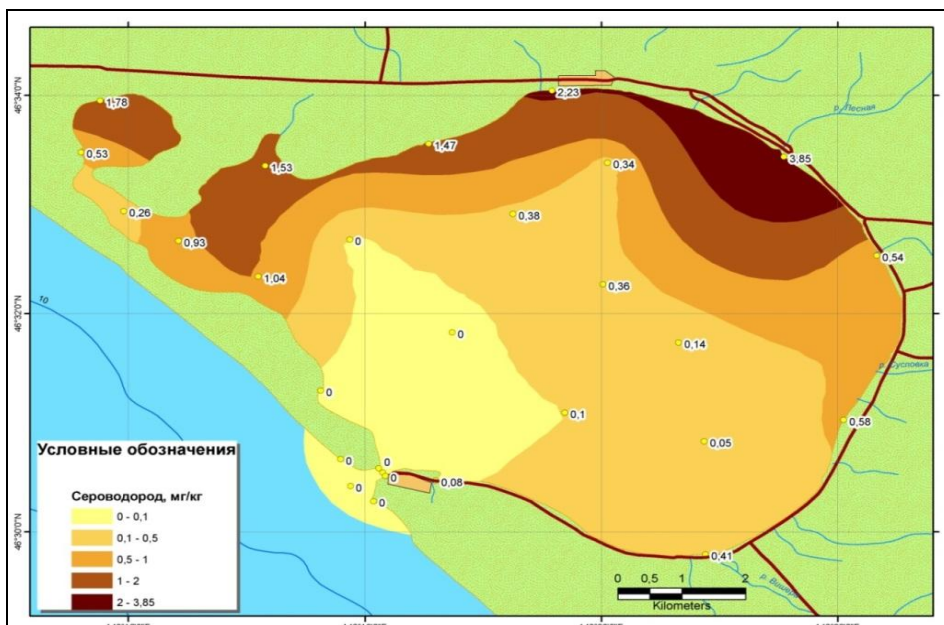


Рисунок 2.8 - Пространственное распределение содержания сероводорода в донных отложениях лагуны Буссе

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях лагуны Буссе изменялось в диапазоне от 1,10 до 9,07 мкг/г сухой массы. Среднее содержание нефтепродуктов составляло 4,25 мкг/г сухой массы (табл. 2.2).

Минимальное содержание нефтепродуктов зафиксировано на станции 17, расположенной в устьевой зоне реки Шишкевича в восточной части лагуны. Максимальное – на станции 24, расположенной в центральной части акватории лагуны (рис. 2.9). Как видим, поступление нефтепродуктов с пресными водами минимально и наибольшее их количество поступает с морскими водами их залива Анива.

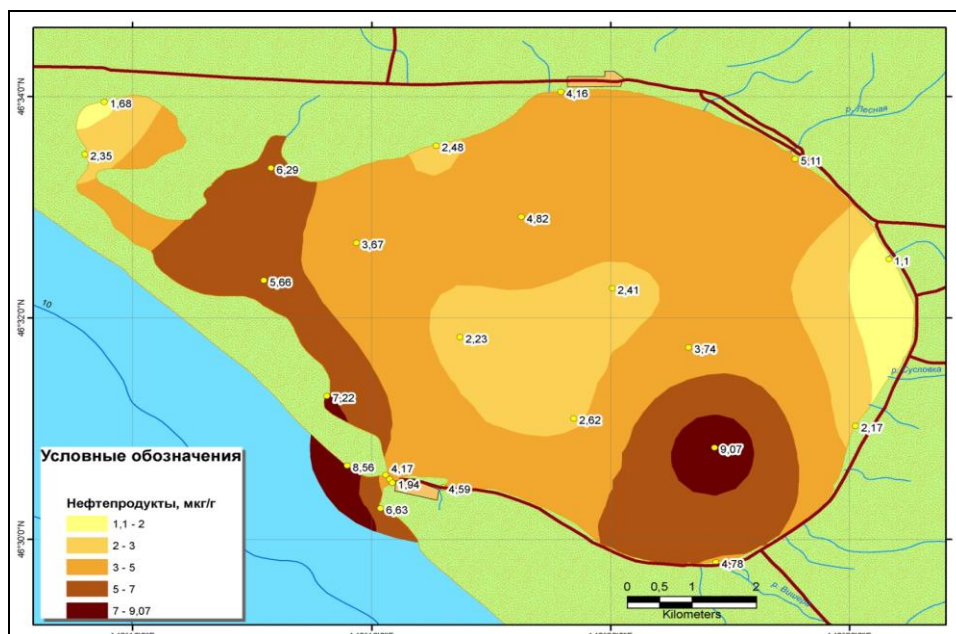


Рисунок 2.9 - Пространственное распределение содержания нефтепродуктов в донных отложениях лагуны Буссе

В результате выполненных исследований установили, что распределение донных отложений, их кислотнo-щелочная характеристика, содержание органического углерода, сероводорода и нефтепродуктов лагуны Буссе подчиняются следующей определенной закономерности:

Первое - размер частиц, слагающих грунты дна, уменьшается от берега к центральной части лагуны;

Второе – в береговой зоне лагуны преобладают пески разномерные, причем в северном и восточном районе лагуны – мелкие пески, а в западном и южном районе – крупные и средние пески. Кроме этого, для прибрежных районов характерно наличие галечно-гравийных отложений. Особенно велика доля грубообломочного материала в западном прибрежном районе лагуны. Так же во всех прибрежных районах наблюдаются тонкозернистые (алеврито-пелитовые) отложения. Их наименьшее количество отмечено в донных отложениях западного района, наибольшее – в донных отложениях южного и северного районов. В центральном районе лагуны преобладают в значительном количестве тонкозернистые (алеврито-пелитовые) отложения. Они в большей

степени представлены мелким алевритом, в сочетании с пелитом. Районы распространения тонкозернистых отложений являются зонами аккумуляции, на их долю приходится 30-40% площади лагуны;

В третьих - рН солевой вытяжки грунтов увеличивается с северо-запада на юго-восток лагуны;

В четвёртых – содержание органического углерода в донных отложениях уменьшается по мере удаления от береговой зоны к центральной части лагуны Буссе, в тоже время он встречается на всех участках водоёма. При этом считаем, что основным источником формирования органического углерода в донных отложениях следует считать непосредственно лагуну Буссе, за счёт наличия большого количества зарослей водорослей. Речной сток оказывает влияние на формирование органического углерода, однако его значение несколько меньшее;

В пятых - содержание сероводорода в донных отложениях уменьшается с севера и северо-востока на юг и юго-запад. Его формирование происходит из-за разложения органических остатков. Примерно 50% площади донных отложений загрязнено сероводородом, причем в халистатических зонах наблюдается его наибольшее содержание;

В шестых - зона с повышенным уровнем аккумуляции нефтепродуктов расположена в юго-восточной и юго-западной части лагуны. Накопление нефтепродуктов в донных отложениях в основном происходит за счёт поступления морских вод из залива Анива. Само содержание нефтепродуктов в донных отложениях лагуны Буссе на момент исследования невелико и находится в диапазоне допустимых концентраций.

3 Характеристика состояния микро и нанофитопланктона

Важнейшим биотическим фактором влияющим на выживание, развитие и рост организмов, в частности, морских беспозвоночных, является пища, её количество, доступность и качество. Поэтому при культивировании водных организмов главное внимание уделяется возможностям кормовой базы данного водоема, а также пищевым потребностям объектов культивирования.

Моллюски по способу питания – сестонофаги, они питаются детритом и мелкими формами планктона, среди которых ведущее место занимают микроводоросли (Кочиков, 1979; Калганова, 1982, 1983, 1986, 1993). Мелкие диатомеи и динофлагелляты считаются универсальным кормом в питании планктонных и донных животных, поскольку присутствуют в большом количестве в планктоне и верхнем слое ила. Несмотря на то, что многие беспозвоночные отдают пищевое предпочтение деструктированной органической материи, почти половину которой составляют бактерии (Лебедева, 1970), роль фитопланктона в создании органического вещества в море первостепенна: за год фитопланктон создает от 10 до 32% всех взвешенных и растворенных органических веществ (BOB и POB).

Таким образом, микрофиты являются базовым началом всех превращений органического вещества в море – от оформленного живого до деструктивного коллоидного, важнейшими продуцентами в трофических цепях гидробионтов.

3.1 Характеристика развития фитопланктона в зимний период 2012 года

В обработанных пробах (12) с 17 февраля по 12 апреля обнаружено 90 видовых и внутривидовых таксонов микрофитов, представленных шестью отделами: Bacillariophyta – 46 видов (51%), Dinophyta – 32 вида (35,6%), Cryptophyta – 3 вида (3,4%), Chlorophyta – 3 вида (3,4%), Cyanophyta – 5 видов (5,6%) и Chrysophyta – 1 вид (1%).

Наибольший вклад в видовое разнообразие микрофитоценоза принадлежит диатомовым и перидиниевым водорослям, что характерно для морского фитопланктона.

До 70% микрофитов к морскому, из них – 63% - к неритическому; до 7% составляют океанические виды, 16% приходится на солоноватоводные элементы и 14% - на пресноводные формы.

Представленное население микросообщества обитает в южной части лагуны, где и проводили сбор материала. В основном пробы отбирали в открытой воде проток, указанных в карточках обработанного материала. Плотность поселений и биомасса фитопланктона по станциям приведены в обобщенной таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Количественные показатели развития фитопланктона по станциям в лагуне Буссе в феврале-апреле 2012 года

Показатели развития микрофитов	Станция						
	17.02.2012						
	1 (1 протока)	2 (за устричной банкой)	3 (маяк)	3 (2 протока)	4 (дойка)	6 (4 протока)	7 (1 протока, центр)
N кл/л	5618	11057	3385	10249	10477	2832	
B мг/м ³	17,699	35,451	10,160	96,583	28,473	38,077	
	14.04.2012						
N кл/л	3688			4504			
B мг/м ³	191,480			82,604			
	25.03.2012						
N кл/л	7927		8973				
B мг/м ³	23,686		12,087				
	12.04.2012						
N кл/л	3529						1931
B мг/м ³	6,596						21,214

Плотность поселений и биомассы микрофитов в зимний период были невысокими, изменяясь в пределах от 1931 до 11057 кл/л (численность) и от 6,60 до 191,48 мг/м³ (биомасса), в среднем составляя соответственно 6181 кл/л и 47 мг/м³ по станциям в обследованной акватории.

Наибольшие показатели плотности поселений отмечены на станциях 2 (устричная банка), 3 (2 протока) и 4 (дойка). Здесь преимущественное развитие имели *Stratonostoc linkia* из цианей (до 70,5% от численности всех видов – станция 2), *Leptocylindrus danicus*, *Cocconeis scutellum* – из диатомей. По биомассе доминировали *Cocconeis scutellum*, *Pleurosigma subrigidum*, *Rhizosolenia hebetata* из диатомовых, а также перидиней – *Gymnodinium pingue*, *Gymnodinium heterostriatum*, *Amphidinium sphaenoides* – до 37-52% биомассы всех видов.

Влияние морских вод из залива Анива наиболее подвержена первая протока (станция 1).

При температуре -1,5°C в открытой воде здесь наблюдалось массовое развитие диатомей: *Cylindrotheca closterium* (17.02.2012), *Cocconeis scutellum*, ряд ризосолений.

На станции 2 (устричная банка) доминировал стратоносток (*Stratonostoc linkia*) из цианей. В марте зима в лагуне продолжалась, сохранялись отрицательные температуры поверхностного слоя воды. В массе развивались сине-зеленые: *Gloeocapsa vacuolata*, *Microcystis pulvereae*, *Stratonostoc linkia*. К концу зимы (3 декада марта – начало апреля) в планктоне по-прежнему значительную роль играют диатомеи с преимущественным развитием *Cyclotella operculata*, *Cyclotella* sp., *Odontella aurita*, *Cocconeis scutellum*, *Rhizosolenia delicatula* (от 20%-30% от плотности поселений всех видов и биомассы).

Из перидиней разнообразны амфидиниумы (*Amphidinium crassum*, *A. extensum*, *A. phaeocysticola*) и гимнодиниумы – также холодноводные морские неритические виды, возможно, занесенные с течением через пролив Сулова, как океанический вид *Amphidinium extensum*.

Развитие перидиней в лагуне связано с понижением температуры осенью и сохраняются, как наблюдалось нами, в течение всего зимнего периода.

В зависимости от сезона года изменяется видовой состав микрофитов этого отдела, составляющих вторую по значимости группу после диатомей среди водорослей планктона. Важным абиотическим фактором их развития является наличие растворенных и взвешенных в воде органических веществ (РОВ и BOB), поскольку эти планктеры – миксотрофы и способны переходить на гетеротрофное питание, что и вызывает вспышки их развития.

Как переходные организмы, перидиней сочетают в себе признаки, присущие как животным, так и растениям. Часть из них не даже имеет хлоропластов.

Большая часть перидиней представлена одноклеточными жгутиконосцами, имеют сложно устроенный клеточный покров в виде панциря (или теки), размножаются как половым (изогамия), так и бесполом путем, делясь пополам в вегетативном состоянии. При неблагоприятных условиях и в конце вегетации многие образуют покоящиеся споры, или цисты, которые являются частью их жизненного цикла. Но они изучены у очень небольшого числа видов.

Динофлагелляты – типичные обитатели морей и океанов, хотя встречаются и в пресных континентальных водоемах. По числу видов они могут даже превосходить диатомей, но уступают им по плотности поселения. В последние годы их нередко называют «организмами красных приливов», что связано с массовым развитием динофлагеллят. Есть токсичные виды. Несомненно, эта группа требует детального изучения.

Планктонные диатомей – наиболее изученная группа микроводорослей. Это высокоорганизованные одиночные или колониальные организмы, господствующие в планктоне как по числу видов, так и по плотности поселений. Они имеют двухстворчатый кремниевый панцирь, состоящий из двух частей – створки и пояскового ободка, поэтому при рассматривании со стороны пояска и со стороны створки он имеет разный вид. Структурные

элементы панциря имеют различное расположение: на створках центричного типа – радиальное, на створках пеннатного типа – поперечное. Форма и строение панциря положены в основу классификации диатомей (Коновалова, 1989).

Ранее нами было отмечено 3 вспышки «цветения» фитопланктона в лагуне (Калганова, 1983,1992): весенняя, летняя и осенняя. Весенняя приурочена к таянию льда в связи с повышением температуры воды и притоком биогенов из впадающих в лагуну рек и ручьев; она характеризуется развитием крупноклеточных форм диатомей: *Odontella aurita*, *Eucampia zoodiacus* и др. Биомасса их превышает 1-2 г/м³ при относительно невысокой численности.

Летом в лагуне наблюдается массовое развитие разнообразных форм микрофитов из различных отделов, преимущественно мелкоклеточных диатомовых. Как правило, биомасса клеток невелика, хотя плотность поселения значительна.

Осенняя вспышка фитопланктона обусловлена сезонной сукцессией и вызвана понижением температуры, уменьшением инсоляции и фотопериода. Летние формы диатомей уступают место перидиниевым водорослям, появление которых в планктоне связано как с понижением температуры, так и с обилием в воде растворенной и взвешенной органики – продуктов разложения детрита, массовых останков отмирающего планктона.

Показатели развития осеннего фитопланктона уступают по биомассе весеннему, но выше летних значений, хотя и ниже их по плотности поселений.

Однако, вспышки развития фитопланктона сопряжены с действием комплекса абиотических условий среды и требуют постоянного мониторинга, поскольку этот компонент биоты определяет развитие всего населения гидробионтов водоема.

Таксономический состав фитопланктона в исследуемый период

Отдел CYANOPHYTA

Класс **Chroococcophyceae**

Порядок **Chroococcales**

Семейство **Microcystidaceae**

Род **Microcystis** Kütz.

M. pulverea (Wood) f.e. Elenk.

Класс **Hormogonophyceae**

Порядок **Nostocales**

Семейство **Nostocaceae**

Род **Stratonostoc** Elenk

S. linkia f. *spongiaeforme* (Ag.) Kütz.

Семейство **Gloeocapsaceae**

Род **Gloeocapsa** (Kütz) Hollerb.

G. magma (Bréb) Kütz emend Hollerb.

G. vacuolata (Skuja) Hollerb.

Отдел CHRYSOPHYTA

Класс **Chrysophyceae**

Порядок **Dictyochales**

Семейство **Dictyochaceae**

Род **Distephanus** Stöhr

D. speculum (Ehr.) Haeck.

Отдел BACILLARIOPHYTA

Класс **Centrophyceae**

Порядок **Thalassiosirales**

Семейство **Thalassiosiraceae**

Род **Thalassiosira** Cl.

T. nardenskioeldii Cl.

Семейство **Stephanodiscaceae**

Род **Cyclotella** Ktz.

C. operculata (Ag.) Ktz.

Cyclotella sp.

Порядок **Melosirales**

Семейство **Melosiraceae**

Род **Melosira** Ag.

M. nummuloides (Oillw.) Ag.

Порядок **Coscinidiscales**

Семейство **Coscinodiscaceae**

Род **Coscinodiscus** Ehr.

C. radiatus Ehr.

Порядок **Biddulphiales**

Семейство **Biddulphiaceae**

Род **Odontella** Ag.

O. aurita Ag.

O. aurita var. *obtusa* (Ktz.) Hust.

Род **Chaetoceros** Ehr.

C. affinis Laud.

C. danicus Cl.

C. debilis Cl.

C. decipiens Cl.

Порядок **Rhizosoleniales**

Семейство **Rhizosoleniaceae**

Род **Rhizosolenia** (Ehr.) Bright.

R. fragilissima Bergon

R. hebetata f. *hiemalis* Gran

R. stolterfothii H. Perag.

Род **Leptocylindrus** Cl.

L. danicus Cl.

Класс **Pennatophyceae**

Порядок **Araphales**

Семейство **Fragilariaceae**

Род **Thalassionema** Grun.

T. nitzschoides Grun.

Род **Thalassiothrix** Cl. et Grun.

T. longissima Cl. et Grun.

Род **Meridion** Ag.

M. circulare (Grev.) Ag.

Род **Plagiogramma** Grev.

P. pulchellum Grun.

Plagiogramma sp.

Род **Dimerogramma** Ralfs.

D. minor var. *nana* (Greg.) V.H.D.

Семейство **Tabellariacea**

Род **Licmophora** Ag.

L. abbreviata Ag.

L. communis (Heib.) Grun.

Порядок **Raphales**

Семейство **Naviculaceae**

Род **Navicula** Bory

N. cincta (Ehr.)

N. debilissima Grun.

N. lanceolata (Ag.) Ktz.

N. lineola Grun.

Род **Pinnularia** Ehr.

P. acrosphaeria Bréb.

Род **Caloneis** Cl.

C. formosa (Greg.) Cl.

Род **Mastogloia** Thw.

M. ovata Grun.

Род **Synedra** Ehr.

S. berolinensis Lemm.

Род **Pleurosigma** W. Sm.

P. angulatum (Queck.) W.Sm.

P. subrigidum Grun.

Род **Amphiprora** Ehr.

A. alata Ktz.

Семейство **Achnanthaceae**

Род **Cocconeis** Ehr.

C. costata Greg.

C. placentula Ehr

C. scutellum Ehr.

Род **Achnanthes** Bory

A. lanceolata (Bréb.) Grun.

Семейство **Cymbellaceae**

Род **Amphora** Ehr.

A. crassa Greg.

A. angusta (Greg.) Cl.

Семейство **Nitzschiaceae**

Род **Nitzschia** Hass.

N. angularis W. Sm.

N. kützingiana Hilse

N. longissima (Breb.) Ralf.

N. seriata Cl.

Род **Cylindrotheca** Rabenh.

C. closterium (Ehr.) Reiman et Lewin

Отдел CRYPTOPHYTA

Класс Cryptophyceae

Порядок Cryptomonadales

Семейство Cryptomonadaceae

Род Chroomonas Hansg.

C. salina (Wisl.) Butch.

Род Isoselmis Butch.

I. obconica Butch.

Род Plagioselmis Butch.

P. punctata Butch.

Отдел DINOPHYTA

Класс Dinophyceae

Порядок Prorocentrales

Семейство Prorocentraceae

Род Prorocentrum Ehr.

P. micans Ehr.

P. triestinum Schill.

Порядок Dinophysiales

Семейство Dinophysiaceae

Род Dinophysis Ehr.

D. acuminata Clap et Lachm.

D. acuta Ehr.

D. norvegica Clap. et Lachm.

D. fortii Pavillard

Порядок Gymnodiniales

Семейство Gymnodiniaceae

Род Gymnodinium Stien

G. blax Harris

G. frigidum Balech.

G. heterostriatum Kof. et Sw.

G. wulffii Schill.

Род **Gyrodinium** Kof. et Sw.

G. flagellare (?) Schill

G. fusiforme Kof. et Sw.

G. leptogrammum Larsen

G. nasutum (Wulff.) Schill.

G. pingue (Shütt) Kof. et Sw.

Род **Amphidinium** Clap. et Lachm.

A. crassum Lohm.

A. extensum Wulff

A. lacustre Stein

A. phaeocysticola Lebour

A. sphaenoides Wulff

Род **Cochlodinium** Schütt

C. brandtii Wulff

C. polykrikoides Margaleff

Порядок **Peridiniales**

Семейство **Peridiniaceae**

Род **Heterocapsa** Stein

H. rotundata (Lochm.) Hansen

H. triquetra (Ehr.) Stein

Род **Protoperidinium** Bergh.

P. curvipes (Ostf.) Balech

P. denticulatum Gran et Braar.

P. pallidum (Ostf.) Schill.

Род **Glenodinium** Ehr.

G. pilula (Ostf.) Schill.

Семейство **Thecadiniaceae**

Род **Thecadinium** Kof. et Skogsberg

T. kofoidii (Herdman) Larsen

T. inclinatum Balech

Порядок **Lophodinialis**

Семейство **Lophodiniaceae**

Род **Katodinium** Fott

K. glaucum (Lebour) Loeblich

Виды «*incertae sedis*»

Род **Oxyrrhis** Dujard.

O. marina Dujard.

Отдел **CHLOROPHYTA**

Класс **Ulotrichophyceae**

Порядок **Ulotrichales**

Семейство **Ulothrichaceae**

Род **Ulothrix** Kütz.

U. tenuissima Kütz.

3.2 Анализ сборов фитопланктона за вегетационный период 2012 года (весна лето) в лагуне Буссе и побережье залива Анива

Из собранных проб было проанализировано 23 из лагуны Буссе (с 4 мая по 30 сентября 2012 г.) и 7 проб из побережья залива Анива (с 30 июня по 30 июля 2012 г.).

Весенний сезон в лагуне начинается с середины апреля и продолжается до середины июня, а с конца июня по середину сентября наступает биологическое лето.

3.2.1 Развитие фитопланктона в лагуне Буссе в весенне-летний период

Следует отметить достаточно холодный температурный режим в весенне-летний период времени. По станциям отбора проб в лагуне температура воды в мае не поднималась выше 0°C , составляя от $-1,5^{\circ}\text{C}$ до -1°C ; в июне её значения были $+3 - +5^{\circ}\text{C}$, в июле вода прогревалась до 15°C . В августе отмечен максимальный прогрев в поверхностном горизонте – до 21°C , а показания в сентябре уже снижались до 13°C . Это обусловило развитие холодноводных диатомей и перидиниевых водорослей. Количество видов динофлагеллят было довольно обильным.

В таблице 3.2 представлено видовое соотношение отделов фитопланктона лагуны по сезонам года.

Таблица 3.2 – Таксономическая характеристика фитопланктона в лагуне Буссе по сезонам 2012 года

Отдел фитопланктона	Количество видов фитопланктона и их % отношение	
	Зима (17.02-12.04.12)	Весна – лето (4.05-30.09.12)
Bacillariophyta	51(55,0%)	52 (62,7%)
Dinophyta	34 (36,5%)	18 (21,7 %)
Chlorophyta	2 (2,1%)	2 (2,4 %)
Cryptophyta	3 (3,2%)	3 (3,6 %)
Cyanophyta	3 (3,2%)	4 (4,8 %)
Euglenophyta	-	1 (1,2 %)
Chrysophyta	-	3 (3,6 %)
Всего	93 (100 %)	83 (100 %)

Таким образом, общее количество идентифицированных видов фитопланктона в исследуемый период составило 176, причём среди диатомовых водорослей отмечено 27% общих видов по сезонам, а среди динофитовых – 21% зимой и 39% - в летний период времени.

Наиболее массовыми в видовом отношении среди диатомей были роды *Navicula* (12 видов), *Chaetoceros* (8 видов), *Licmophora* (5), *Rhizosolenia* (4), *Cocconeis*, *Caloneis* и *Synedra* – по 3 вида.

Среди динофитовых доминировали роды: *Protoperidinium* (11 видов), *Amphidinium* (7), *Gymnodinium* (6) и др. Представители других отделов встречены единично.

В эколого-географическом отношении свыше 30% микрофитов относилось к морскому планктону, 23% представлено солоноватоводными элементами, около 17% - солоноватоводно-морскими, 14% - солоноватоводно-пресноводными, более 15% - пресноводными. Среди морских форм преобладали неритические элементы (более 86%), около 15% составили океанические виды. По географическому распространению доминировали представители бореально-арктических областей (Б-А) и тропическо-бореально-арктические формы (Т-Б-А), а также виды – космополиты (К). Тепловодные элементы насчитывали около 6%.

Показатели количественного развития фитопланктона по станциям в лагуне и побережье залива в мае – сентябре 2012 года представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Количественные показатели развития фитопланктона по станциям в районе исследований (N – численность, клеток/л; В – биомасса, мг/м³)

Дата	Станция	Показатели развития фитопланктона	
		N, кл/л	B, мг/м ³
Лагуна Буссе			
4.05.12	2	186264	21,810
4.05.12	3	21348	15,386
4.05.12	4	11310	4,901
5.05.12	4	13826	72,432
14.05.12	1	2448	15,041
14.05.12	2	3015	19,890
14.05.12	3	4136	34,295
14.05.12	4	10240	20,337
14.05.12	5	13826	72,432
14.05.12	6	4556	21,808
14.05.12	7	7738	13,294
9.06.12	2	5600	13,068
9.06.12	3	4876	17,109
23.06.12	2	2110	66,638
23.06.12	3	8820	205,434
23.06.12	6	17119	124,264
30.07.12	1	5825	10,302
30.07.12	2	5494	23,814
30.07.12	3	8750	29,853
27.08.12	1	64253	80,967
30.09.12	1	91254	659,701
Залив Анива			
30.06.12	12	135425	120,120
30.06.12	11	38680	54,590
30.06.12	10	40120	109,740
30.06.12	9	31480	73,670
3.07.12	12	6745	191,500
30.07.12	11	3175	24,180
30.07.12	10	93220	15,050

Плотность поселений и биомассы микрофитов в весенний период изменялись в пределах от 1931 до 21348 кл/л (численность) и от 6,60 до 34,3 мг/м³ (биомасса), в среднем составляя соответственно 6465,89 кл/л и 16,39 мг/м³ в обследованной акватории.

Преимущественное развитие имели *Gloeocapsa vacuolata* из цианей (до 95% от численности всех видов – станция 4) *Chaetoceros pseudocrinitus* и *Chaetoceros decipiens* из диатомей (до 49% и 39% от общей численности видов). По биомассе доминировали *Cyclotella operculata*, *Pleurosigma subrigidum*, *Rhizosolenia hebetata*, *Odontella aurita* из диатомовых, а также перидинии – *Gymnodinium splendens*, *Protoperidinium robustum*, *Protoperidinium constrictum* – до 28-65% биомассы всех видов.

Станция 1, находящаяся напротив пролива Суслова, наиболее подвержена влиянию морских вод из залива Анива. Поэтому здесь часто наблюдались холоднолюбивые, неритические виды, занесенные с течением через пролив (некоторые виды амфидиниумов и гимнодиниумов).

С первой половины апреля и до начала мая при температуре поверхностного слоя воды -1,5°C в лагуне наблюдалось массовое развитие цианей *Gloeocapsa vacuolata*, которая достигала до 18000 кл/л (станция 3) при низких показателях биомассы, что связано с небольшими размерами клеток данного вида. По биомассе же в этот период доминировали крупноклеточные виды динофитовых (*Gymnodinium splendens*, *Dinophysis acuta*, *Dinophysis norvegica*, *Protoperidinium verrucosum*, *Protoperidinium constrictum*) и диатомовых (*Pleurosigma subrigidum*, *Cyclotella operculata*) водорослей.

С середины мая по плотности поселений начинают доминировать различные виды рода *Chaetoceros* (в частности *C. pseudocrinitus* и *C. decipiens*) из диатомовых и *Plagioselmis punctata* из отдела криптофитовых

По биомассе во второй половине мая доминирует довольно крупный вид диатомей – *Odontella aurita*. При этом для данного вида были характерны невысокие показатели численности (максимальная плотность поселения – 228 кл/л – отмечена 14.05.12 на станции 3).

4.05.12 зафиксирована вспышка «цветения» сине-зеленых, связанная с массовым развитием *Gloeocapsa vacuolata*, составившей 97% от всей численности фитопланктона пробы. Возможно, это связано со стоком речных

вод и привнесом растворенных и взвешенных органических веществ (РОВ и BOB).

Летний фитопланктон в лагуне характеризовало размножение мелкоклеточных диатомовых водорослей, формирующих значительную численность, но имеющих невысокую биомассу. В год исследования в связи с низкими температурами воды заметной вспышки «цветения» многих видов не наблюдалось. В лагуне отмечено развитие ряда видов хетцеросов: *Chaetoceros pseudocrinitus*, *Ch. decipiens*, *Ch. peruvianus* и др., а также мелких диатомовых родов *Leptocylindrus*, *Navicula*, *Aulocosira* и др.

В начале лета в лагуне доминировали сине-зелёные – *Gloeocapsa vacuolata* и *Microcystis aeruginosa* f. *marginata*, имевший значительную плотность поселений (до 45% от численности всех видов), *Aulocosira italica* из диатомовых (до 77%) и *Geminella mutabilis* из отдела зелёных водорослей. Также повсеместно присутствовал *Plagioselmis punctata* (до 73% от общей численности видов). Микроцистисы, криптофитовые жгутиковые и эвгленовая водоросль *Eutreptia lanowii* обычно предпочитают эвтрофные воды, богатые органикой, потребляя питательные вещества по типу гетеротрофов.

Количественные показатели развития микрофитов изменялись в течение лета от 2110 до 91254 клеток/л (плотность поселений) и от 10,302 до 659,701 мг/м³ – по биомассе, при средних значениях соответственно 25453 кл/л и 150,121 мг/м³, что в 4-9 раз превышало показатели весеннего развития фитопланктона.

При относительно невысоких средних показателях отмечена небольшая вспышка в развитии фитопланктона 30.09.12 на станции 1, когда плотность поселений составила 91254 кл/л и биомасса 659,701 мг/м³. Доминантой численности был *Microcystis aeruginosa* f. *marginata* (88%), а биомассы – крупноклеточная диатомея *Rhizosolenia acuminata* (69%).

3.2.2 Развитие фитопланктона в прибрежье залива Анива летом 2012

г.

Прогрев прибрежных вод в заливе летом характеризовали невысокие температуры: от 7 °С до 12 °С в поверхностном слое в районе от устья реки Игривая (станция № 12) до местоположения «малого Буссе» (станция № 9). Такой температурный режим благоприятствовал развитию перидиниевых водорослей и обычен для начала осени в данном районе.

Колебания количественных показателей развития фитопланктона по станциям составили от 3175 до 135425 кл/л по плотности поселений и от 15,05 до 120,120 мг/м³ – по биомассе при средних значениях соответственно 49835 кл/л и 84,122 мг/м³.

Таким образом, плотность поселений микрофитов в прибрежье залива почти в 2 раза превышала средние показатели в лагуне, но средняя биомасса почти вдвое ниже.

Перидинии отличались наибольшим разнообразием форм и преобладали на станции № 12 (район устья реки Игривая). Диатомовые водоросли были представлены отдельными видами, среди которых отмечена доминанта численности и биомассы – *Cylindrotheca closterium*. Её показатели количественного развития составили 120×10^3 клеток/л (по плотности поселений), или 88,6% от численности всех видов и 32,4 мг/м³ – по биомассе, или 27 % от суммы всех биомасс. Видовое разнообразие динофлагеллятам обеспечили роды *Amphidinium* (5 видов), *Gymnodinium* (4 вида), *Glenodinium* (2 вида) и др. Субдоминантой биомассы был *Oxyrrhis marina* – 29,9 мг/м³, или 24,9% от общей суммы биомасс. Следует отметить присутствие в пробе колоссальной численности микроорганизмов с доминированием кокковой флоры гетеротрофов. Их количество достигало $6,3 \times 10^9$ клеток/мл, а биомасса – 87,6 г/м³. Такое изобилие микробной биомассы обусловлено работой цехов рыбообрабатывающей сферы производств, расположенных по всему побережью от посёлка Новиково до пролива Суслова лагуны Буссе.

Биологические загрязнения сточных вод послужили неограниченным источником пищи для размножения сапротрофов в прибрежных участках залива.

На станции № 11 в обследуемый период времени также доминировали перидинеи – более 15 различных видов, среди которых массово представлены роды *Amphidinium* и *Gymnodinium* (по 7 и более видов каждого рода). Наибольшая плотность поселений - 3640 клеток/л была у *Gymnodinium blax* (до 59% от общей численности перидиней), хотя биомасса микрофитов была невысокой.

Видовое разнообразие диатомовых водорослей здесь значительно ниже, чем в предыдущем отделе динофитовых. Наблюдалось массовое «цветение» нитцший: плотность поселений *Cylindrotheca closterium* составила 20020 клеток/л (или 51,8% от численности всех микрофитов пробы). Также отмечено деление клеток *Rhabdonema arcuatum* с плотностью до 3600 клеток/л и максимальной биомассой среди других планктёров (17,64 мг/м³), составляющей до 32,3% от общей. До 16% от всей биомассы микрофитов приходилось на диатомею *Thalassiothrix longissima*, и 16,3% от общей численности в пробе составила зелёная водоросль *Elakatothrix galatinosa*.

Показатели количественного развития фитопланктона на станции № 11 в целом значительно ниже, чем на станции № 12: численность в 3,5 раза, а биомасса 2,2 раза. У перидиней численность уменьшилась 2,5 раза, биомасса в 5 раз, что связано с удалением от источника кормовой базы – сточных вод побережья, служащих значительным подспорьем в питании этой группы организмов – сапрофитов.

Количество гетеротрофных микроорганизмов – кокковых форм - значительно уступало по плотности поселения микробоценозу на станции № 12; палочки встречались единично.

Прибрежные станции № 10 и № 9 характеризовались преимущественным развитием динофлагеллят, которые доминировали как по численности, так и

биомассе. Наибольшая плотность поселений здесь была обеспечена размножением *Gyrodinium flagellare*, который в районе пролива Суслова достигал 44,3% от общей численности фитопланктона, или 17760 клеток/л и 47,7% на станции №9 (15000 клеток/л). По биомассе преобладали *Oxyrrhis marina* (39,6%, или 43,4 мг/м³ на станции № 10) и *Amphidinium extensum* – (61,6%, или 45,4 мг/м³ на станции № 9).

На станции №12 (район устья реки Игровая) в отлив в июле наряду с видовым разнообразием динофитовой альгофлоры обнаружено и значительное разнообразие форм диатомовых водорослей, среди которых отмечено «цветение» *Rhizosolenia hebetata* – доминанты общей численности (13,1%) и биомассы (70,9%) фитопланктона на данном участке морского побережья. В этом районе морские виды микрофитов встречаются с пресноводными речными формами.

30 июля в прибрежных водах залива сохранялся динофитовый планктон, однако, его видовое разнообразие уменьшилось, биомасса упала до 15-24 мг/м³. По численности доминировал *Chlamydomonas vectensis* из отдела Chlorophyta – до 85х10³ клеток/л. Количественные показатели развития других видов были незначительными.

3.3 Результаты исследований фитопланктона лагуны Буссе в 2012 – 2013 гг.

3.3.1 Таксономический состав фитопланктона, обнаруженного в районе исследования

Данные по фитопланктону были обработаны по мере поступления проб и включают сезоны: лето-осень 2012 г. и зима-весна 2013 г.

При классификации диатомовых водорослей применяли систему Глезера с соавторами (Глезер и др., 1988 по Коноваловой, 1989).

Виды динофитовых расположили по системе, принятой Г.В. Коноваловой (1998), в основу которой положена классификация Сурни (Sournia, 1986 по

Коноваловой, 2010) в модификации Кретьено-Дине с соавторами (Chretiennot-Dinet et al., 1993 по Коноваловой, 2010), а также с внесением некоторых номенклатурных изменений последних лет, обобщенных Гомесом (Gomez, 2005 по Коноваловой, 2010).

Виды сине-зеленых приведены по системе А.А. Еленкина с изменениями, принятыми А.И. Прошкиной-Лавренко и И.В. Макаровой (1968 по Коноваловой, 1989).

Классификация криптофитовых дана по системе Бутчера (Butcher, 1967, по Коноваловой, 1989).

Золотистые водоросли классифицировали по системе, принятой Парке и Грином (Parke, 1976, по Коноваловой, 1989).

При классификации эвгленовых водорослей использовали систему, принятую З.И. Асаул (1975, по Коноваловой, 1989).

При классификации зеленых водорослей использовали систему, принятую Парке и Грином (Parke, 1976, по Коноваловой, 1989).

За период исследования в лагуне Буссе было обнаружено 274 вида и внутривидовых таксона, представленных семью отделами микрофитов.

Из 274 идентифицированных микрофитов 167 видов относятся к диатомовым водорослям, 80 видов – к динофитовым водорослям, 9 видов – к зеленым водорослям, 7 видов – к сине-зеленым, 5 видов – к криптофитовым, 4 вида – к золотистым водорослям и 2 вида – к эвгленовым водорослям (табл. 3.4).

Таблица 3.4 – Распределение видов микрофитов в южной части лагуны Буссе по станциям

Отдел водорослей	Количество видов		
	Станция 1	Станция 2	Станция 3
Bacillariophyta	93	88	108
Dinophyta	57	44	46

Chlorophyta	3	4	6
Chrysophyta	4	2	2
Cryptophyta	5	3	3
Cyanophyta	6	5	4
Euglenophyta	2	2	1
Всего	170	148	170

Как следует из таблицы 3.4, наиболее богатым по видовому составу являлся летний период 2012 г., когда было обнаружено 174 вида микрофитов. При этом большую часть развивающихся летом видов составили диатомовые – 54% (табл.3.5) от общего числа летних видов. Значительную долю летнего планктона наряду с диатомеями составили динофитовые водоросли – 35%. Кроме того, летом определен самый высокий за весь период исследований процент зеленых водорослей – 4,6%, что составляет 7 видов.

Из данных таблицы 3.4 следует, что зимой количество видов уменьшается до 31. В этот период, как и летом, в основном развиваются диатомеи – 61% от общего числа видов, зафиксированных в зимний период, меньшее, по сравнению с диатомовыми, количество видов составили динофлагелляты – 32%, совсем отсутствовали зеленые, криптофитовые и эвгленовые водоросли (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Таксономическая характеристика фитопланктона в лагуне Буссе

Отдел фитопланктона	Количество видов				
	Во всех пробах	Зима 2013 г.	Весна 2013 г.	Лето 2012 г.	Осень 2012 г.
Bacillaryophyta	167 (61%)	19 (61%)	57 (62%)	94 (54%)	69 (64,5%)
Dinophyta	80 (30%)	10 (32%)	27 (29%)	61 (35%)	28 (26,5%)
Chlorophyta	9 (3%)	-	1 (1%)	7 (4,6%)	3 (3%)
Chrysophyta	4 (1%)	1 (3,5%)	-	3 (1,5%)	3 (3%)
Cryptophyta	5 (2%)	-	4 (4,5%)	3 (1,5%)	1 (1%)
Cyanophyta	7 (2,5%)	1 (3,5%)	3 (3,5%)	4 (2,4%)	2 (2%)
Euglenophyta	2 (0,5%)	-	-	2(1%)	-
Всего	274	31	92	174	107

Таким образом, по данным таблицы 3.5, во все сезоны по количеству видов доминируют диатомовые – 54%-64,5% - и динофитовые водоросли – 26,5%-35%. Кроме них постоянными представителями фитопланктона лагуны Буссе являются сине-зеленые водоросли, однако их процент в общей доли микрофитов невелик и в разные сезоны года составил от 2% до 3,5%.

Количество видов фитопланктона варьирует в зависимости от места взятия проб. Наибольший видовой состав отмечен на станциях 1 и 3.

Данные по изменению количества видов микрофитов по станциям приведены в таблице 3.4. Как следует из данных таблицы, наибольшее количество диатомовых водорослей зафиксировано на станции 3, расположенной в районе впадения в лагуну реки Сусловки – 108 видов. Максимальное число динофитовых водорослей, обнаруженных за исследуемый период, отмечено на станции 1, расположенной вблизи пролива Суслова, связывающего воды лагуны и залива Анива – 57 видов.

За весь период исследования в лагуне Буссе нами были обнаружены следующие представители фитопланктона.

Отдел CYANOPHYTA

Класс Chroococcophyceae

Порядок Chroococcales

Семейство Microcystidaceae

Род Microcystis Kütz.

M. aeruginosa Kütz. emend Elenk.

M. aeruginosa f. *marginata* (Menegh.) Elenk.

M. pulverea f. *holstatica* (Lemm.) Elenk.

Род Aphanothece (Näg.) Elenk. emend.

A. saxicola (Näg.)

Семейство Gloeocapsaceae Elenk. et Hollerb.

Род Gloeocapsa (Kütz.) Hollerb. emend.

G. vacuolata (Skuja) Hollerb.

Класс **Hormogonophyceae**

Порядок **Nostocales**

Семейство **Nostocaceae**

Род **Stratonostoc** Elenk

S. linkia f. *spongiaeforme* (Ag.) Kütz.

Stratonostoc sp.

Отдел **CHRYSOPHYTA**

Класс **Chrysophyceae**

Порядок **Dictyochales**

Семейство **Dictyochaceae**

Род **Dictyocha** Ehr.

D. fibula Ehr.

Род **Distephanus** Stöhr

D. speculum (Ehr.) Haeck.

D. speculum var. *octonarius* (Ehr.) Jörg.

Род **Ebria** Bogert.

E. tripartita (Schum.) Lemm.

Отдел **BACILLARIOPHYTA**

Класс **Centrophyceae**

Порядок **Thalassiosirales**

Семейство **Thalassiosiraceae**

Род **Thalassiosira** Cl.

T. nordenskioeldii Cl.

Род **Skeletonema** Grev.

S. costatum (Grev.) Cl.

Род **Coscinosira** Gran

Coscinosira sp.

Семейство **Stephanodiscaceae**

Род **Cyclotella** Ktz.

C. operculata (Ag.) Ktz.

Cyclotella sp.

Порядок **Melosirales**

Семейство **Melosiraceae**

Род **Melosira** Ag.

M. ambigua

M. moniliformis (O.F. Müll.) Ag.

M. nummuloides (Dillw.) Ag.

Семейство **Spinosiraceae**

Род **Spinosira** Kozyr. et Makar.

S. dentata (O.Korotk.) Kozyr. et Makar.

Порядок **Aulocosirales**

Семейство **Aulocosiraceae**

Род **Aulocosira** Thw.

A. italica (Kütz.) Simonsen

Порядок **Coscinidiscales**

Семейство **Coscinodiscaceae**

Род **Coscinodiscus** Ehr.

C. marginatus Ehr.

C. radiatus Ehr.

Coscinodiscus sp.

Порядок **Biddulphiales**

Семейство **Biddulphiaceae**

Род **Odontella** Ag.

O. aurita Ag.

O. aurita var. *obtusa* (Ktz.) Hust.

Семейство **Hemiaulaceae**

Род **Hemiaulus** Ehr.

H. hauckii Grun.

Семейство **Chaetoceraceae**

Род **Chaetoceros** Ehr.

- C. affinis* Laud.
- C. anastomosans* Grun.
- C. compressus* Laud.
- C. constrictus* Gran
- C. curvisetus* Cl.
- C. danicus* Cl.
- C. debilis* Cl.
- C. decipiens* Cl.
- C. didymus* Ehr.
- C. mitra* (Bail.) Cl.
- C. muelleri* Lemm.
- C. pseudocrinitus* Ostf.
- C. simplex* var. *simplex* Ostf.

Род **Bacteriastrum** Shadb.

- B. delicatulum* Cl.

Семейство **Lithodesmiaceae**

Род **Diylum** L. Bail.

- D. brightwellii* (West) Grun.

Порядок **Rhizosoleniales**

Семейство **Rhizosoleniaceae**

Род **Rhizosolenia** (Ehr.) Bright.

- R. acuminata* (H. Perag.) Gran
- R. delicatula* Cl
- R. fragilissima* Bergon
- R. hebetata* f. *hiemalis* Gran
- R. hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran
- R. setigera* Bright.

R. stolterfothii H. Perag.

Род *Leptocylindrus* Cl.

L. danicus Cl.

L. minimus Gran

Класс **Pennatophyceae**

Порядок **Araphales**

Семейство **Fragilariaceae**

Род **Opephora** Petit P.

O. martyi Herib.

Род **Fragilaria** Lyngb.

F. atomus Hust.

F. bidens Heib.

F. construens var. *binodis* (Ehr.) Grun.

F. cylindrus Grun.

F. oceanica Cl.

Род **Synedra** Ehr.

S. berolinensis Lemm.

S. investiens W. Sm.

S. laevigata Grun.

S. laevigata var. *angustata* Grun.

S. pulchella (Ralfs.) Ktz.

S. rumpens Ktz.

S. ulna (Nitzsch.) Ehr.

Род **Asterionella** Hass.

A. formosa Hass.

A. glacialis Castr.

Род **Eunotia** Ehr.

E. exigua (Bréb.) Rabh.

E. praerupta Ehr.

E. septentrionales Oestr.

E. tenella (Grun.) Hust.

Род **Thalassionema** Grun.

T. nitzschoides Grun.

Род **Thalassiothrix** Cl. Et Grun.

T. frauenfeldii Grun.

T. longissima Cl. Et Grun.

Род **Meridion** Ag.

M. circulare (Grev.) Ag.

Род **Diatoma** D.C.

D. anceps (Ehr.) Kirchn.

D. elongatum (Lyngb.) Ag.

Род **Plagiogramma** Grev.

Plagiogramma sp.

Род **Dimerogramma** Ralfs.

D. minor var. *nana* (Greg.) V.H.D.

Семейство **Tabellariacea**

Род **Tabellaria** Ehr.

T. fenestrata (Lyngb.) Ktz.

Род **Grammatophora** Ehr.

G. hamulifera Ktz.

G. marina (Lyngb.) Ag.

Род **Licmophora** Ag.

L. abbreviata Ag.

L. communis Ag.

L. ehrenbergii (Ktz.) Grun.

L. hyalina (Ktz.) Grun.

L. paradoxa (Lygb.) Ag.

L. paradoxa var. *crystalina* (Ktz.) Grun.

Порядок **Raphales**

Семейство **Naviculaceae**

Род **Diploneis** Ehr.

D. incurvata (Greg.) Cl.

D. parma Cl.

D. sejuncta (A.S.) Jörg.

D. subcincta (A.S.) Cl.

Род **Navicula** Bory

N. amphibola var. *orientalis* (I.Kiss.) Zabelina

N. anglica Ralfs.

N. cincta (Ehr.)

N. contenta Grun.

N. crucifera Grun.

N. crucigera W. Sm.

N. cryptocephala Ktz.

N. debilissima Grun.

N. forcipata Grev.

N. fortis Greg.

N. gracilis Ehr.

N. hamulifera Grun.

N. lanceolata (Ag.) Ktz.

N. lineola Grun.

N. pelagica Cl.

N. peregrina (Ehr.) Ktz.

N. peregrina var. *minuta* f. *curvata* Skv.

N. plicata Donk.

N. pupula Ktz.

N. pupula var. *rostrata* Hust.

N. pusilla W. Sm.

N. radiosa Ktz.

N. rhynchocephala Ktz.

N. rostellata Ktz.

Род **Pinnularia** Ehr.

P. acrosphaeria Bréb.

P. distinguenda Cl.

P. quadratarea A.S.

Род **Caloneis** Cl.

C. aemula A.S.

C. formosa (Greg.) Cl.

C. permagna (Bail.) Cl.

Род **Gyrosigma** Hass.

G. fasciola Enr.

G. fasciola var. *closterioides* Grun.

G. fasciola var. *prolongatum* W.Sm.

G. macrum (W.Sm.) Cl.

Род **Pleurosigma** W. Sm.

P. aestuarii Bréb.

P. angulatum (Queck.) W.Sm.

P. angulatum var. *srtigosa* (W. Sm.) Cl.

P. longum Cl.

P. staxbergii Cl.

P. subrigidum Grun.

Род **Amphiprora** Ehr.

A. alata Ktz

A. paludosa var. *borealis* Grun.

Amphiprora sp.

Семейство **Achnanthaceae**

Род **Cocconeis** Ehr.

C. costata Greg.

C. distans Greg.

C. pinnata Greg.

C. placentula Ehr

C. scutellum Ehr.

Род **Achnanthes** Bory

A. coarctata (Bréb.) Grun.

A. delicatula var. *wislouchii* Poretzky

A. lanceolata (Bréb.) Grun.

A. minutissima Ktz.

Achnanthes sp.

Род **Rhoicosphenia** Grun.

R. curvata (Ktz.) Grun.

R. marina (W.Sm.) M. Schmidt

Семейство **Cymbellaceae**

Род **Amphora** Ehr.

A. angusta (Greg.) Cl.

A. arenicola Grun.

A. commutata Grun.

A. gigantea Grun.

A. crassa Greg.

A. normanii Rabh.

A. ovalis Ktz.

A. robusta Greg.

Amphora sp.

Род **Cymbella** Ag.

C. borealis Cl.

C. gracilis (Rabh.) Cl.

C. herbidica (Greg.) Grun.

C. pusilla Grun.

C. tumidula Grun.

Род **Gomphonema** Ag.

Gomphonema sp.

Семейство **Nitzschiaceae**

Род **Bacillaria** Gmelin

B. paradoxa Gmelin

Род **Nitzschia** Hass.

N. acuminata (W.Sm.) Grun.

N. angularis W. Sm.

N. bilobata W.Sm.

N. constricta (Greg.) Grun.

N. distans Greg.

N. hantzschia Rabh.

N. kützingiana Hilse

N. longissima (Breb.) Ralf.

N. macilenta Greg.

N. seriata Cl.

N. sigmoieda (Ehr.) W.Sm.

N. spectabilis (Ehr.) W.Sm.

Nitzschia sp.

Род **Cylindrotheca** Rabenh.

C. closterium (Ehr.) Reiman et Lewin

Семейство **Surirellaceae**

Род **Surirella** Turp.

S. angusta var. *constricta* Hust.

S. linearis W.Sm.

Отдел **CRYPTOPHYTA**

Класс **Cryptophyceae**

Порядок **Cryptomonadales**

Семейство **Cryptomonadaceae**

Род **Plagioselmis** Butch.

P. punctata Butch.

Род **Isoselmis** Butch.

I. obconica Butch.

Род **Chroomonas** Hansg.

C. salina (Wisl.) Butch.

Род **Cryptomonas** Ehr.

C. acuta Butch.

C. erosa Ehr.

Отдел **DINOPHYTA**

Класс **Dinophyceae**

Порядок **Prorocentrales**

Семейство **Prorocentraceae**

Род **Proprocentrum** Ehr.

P. balticum (Lochm.) Loeblich

P. cordata (Ostf.) Dodge

P. micans Ehr.

P. rostratum Stein

P. triestinum Schill.

Род **Mesoporos**

M. perforatus (Gran) Lillick

Порядок **Dinophysiales**

Семейство **Dinophysiaceae**

Род **Dinophysis** Ehr.

D. acuminata Clap et Lachm.

D. acuta Ehr.

D. contracta (Kof. et Skog.) Balech

D. fortii Pavillard
D. norvegica Clap. et Lachm.
D. pulchella (Lebour) Balech
D. rotundata Clap. et Lachm.
D. sacculus Stein

Порядок **Noctilucales**

Семейство **Noctilucaceae**

Род **Noctiluca** Suriray in Lamarck

N. miliaris Suriray

Семейство **Kofoidiaceae**

Род **Spatulodinium** J. et M. Cachon

S. pseudonociluca (Pouchet) J. et M. Cachon

Семейство **Protodiniaceae** Kof. et Sw.

Род **Pronociluca** Fabre-Domer.

P. pelagica Fabre-Domer.

Порядок **Gymnodiniales**

Семейство **Gymnodiniaceae**

Род **Gymnodinium** Stein

G. aeruginosum Stein

G. agiliforme Schill.

G. blax Harris

G. frigidum Balech.

G. fusus Schütt

G. heterostriatum Kof. et Sw.

G. incertum C. Herdman

G. simplex (Lochm.) Kof. et Sw.

G. wulffii Schill.

Род **Akashiwo** G. Hans. et Moest.

A. sanguinea (Hirasaka) G. Hans. et Moest.

Род **Gyrodinium** Kof. et Sw.

G. calyptoglyphe Lebour

G. fragellare (?) Schill

G. fusiforme Kof. et Sw.

G. pingue (Shütt) Kof. et Sw.

Gyrodinium sp.

Род **Amphidinium** Clap. et Lachm.

A. acutum Schill.

A. crassum Lohm.

A. lacustre Stein

A. longum Lohm.

A. phaeocysticola Lebour

A. sphaenoides Wulff

Род **Cochlodinium** Schütt

C. brandtii Wulff

C. helicoides Lebour

C. helix Lebour

C. polykrikoides Margaleff

Cochlodinium sp.

Род **Katodinium** Fott

K. glaucum (Lebour) Loeblich

Род **Torodinium** Kof. et Sw.

T. robustum Kof. et Sw.

Порядок **Peridinales**

Семейство **Ceratiaceae**

Род **Ceratium** Schrank

C. fusus (Ehr.) Dujard.

C. fusus var. *seta* (Ehr.) Jörg.

C. lineatum (Ehr.) Cl.

C. pentagonum Gour.

Семейство **Oxytoxaceae**

Род **Oxytoxum** Stein

O. gladiolus Stein

Семейство **Gonyaulacaceae**

Род **Gonyaulax** Dies.

G. minima Matz.

Семейство **Triadiniaceae**

Род **Triadinium** Dodge

T. orientale (Lind.) Dodge

Семейство **Peridiniaceae**

Род **Glenodinium** Ehr.

G. ambiguum Tomps.

G. pilula (Ostf.) Schill.

Род **Protoperidinium** Bergh

P. africanum (Lemm.) Balech

P. bipes (Pauls.) Balech

P. brevipes (Pauls.) Balech

P. claudicans (Pauls.) Balech

P. conicoides (Pauls.) Balech

P. conicum (Gran) Balech

P. constrictum (Abe) Balech

P. denticulum (Gran et Braar.) Balech

P. exentricum (Pauls.) Balech

P. marieleboure (Pauls.) Balech

P. minutum (Kof.) Loeblich

P. pallidum (Ostf.) Balech

P. pellucidum Bergh

P. robustum (Meunier) Hernandez-Becerill

P. subinerme (Pauls.) Balech

P. verrucosum (Meunier) Balech

Род **Peredinium** Ehr.

P. elongatum Meunier

Род **Diplopsalis** Bergh

D. lenticula Bergh

Род **Scrippsiella** Balech

S. trochoidea (Stein) Balech

Род **Heterocapsa** Stein

H. rotundata (Lochm.) Hansen

Семейство **Pyrophacaceae**

Род **Pyrophacus** Stein

P. horologium Stein

Семейство **Techadiniaceae**

Род **Techadinium** Kof. et Skog.

T. kofoidii (Herdman) Larsen

T. inclinatum Balech

Виды «incertae sedis»

Род **Oxyrrhis** Dujard.

O. marina Dujard.

Класс **Blastodiniphyceae**

Порядок **Blastodiniales**

Семейство **Blastodiniaceae**

Род **Blastodinium** Chatton

B. hyalinium Chatton

Класс **Syndiniophyceae**

Порядок **Syndiniales**

Семейство **Dubosquellaceae**

Род **Dubosquella** Chatton

Dubosquella sp.

Отдел EUGLENOPHYTA

Класс **Euglenophyceae**

Порядок **Euglenales**

Семейство **Eutreptiaceae**

Род **Eutreptia** Perty

E. globulifera Van Goor

E. lanowii Steuer

Отдел CHLOROPHYTA

Класс **Ulotrichophyceae**

Порядок **Ulotrichales**

Семейство **Ulothrichaceae**

Род **Stichococcus** Näg.

S. mirabilis Lagerh.

Семейство **Monostromataceae**

Род **Monostroma** Thur.

M. bullosum (Roth) Wittr.

Класс **Prasinophyceae**

Порядок **Pterospermatales**

Семейство **Nephroselmidaceae**

Род **Thalassomonas** Butch.

T. pusilla Butch.

Семейство **Pyramimonadaceae**

Род **Pyramimonas** Schmarda

P. semiglobosa Pasch.

Порядок **Prasinocladales**

Семейство **Prasinocladaceae**

Род **Tetraselmis** Stein

T. inconspicua Butch.

Класс **Chlorophyceae**

Порядок **Volvocales**

Семейство **Chlamydomonadaceae**

Род **Chlamydomonas** Ehr.

C. bullosa Butch.

C. vectensis Butch.

Chlamydomonas sp.

Порядок **Chlorococcales**

Семейство **Scenedesmaceae**

Род **Scenedesmus** Meyen

S. quadricauda (Turp.) Breb.

Из приведённого таксономического списка следует, что в отделе Bacillariophyta по количеству видов доминировал представитель класса Pennatophyceae – род *Navicula* – 24 вида. Широко представлены виды родов *Chetoceros* и *Nitzschia* – по 13 видов. В отделе Dinophyta массово представлены виды родов *Protoperidinium*, *Gymnodinium* и *Dinophysis*, относящиеся к классу Dinophyceae – 16, 9 и 8 видов соответственно. Водоросли отдела Chlorophyta представлены 7 родами, в видовом отношении доминировал род *Chlamydomonas* – 3 вида. Отделы Cryptophyta и Cyanophyta представлены 4 родами, отдел Chrysophyta – 3 родами, отдел Euglenophyta представлен всего 1 родом, включающим 2 вида.

В фитогеографическом отношении микрофиты, обнаруженные в районе исследования, распределялись следующим образом: тропические виды – 1, тропическо-бореальные виды – 35, бореальные виды – 40, бореально-арктические виды – 30, арктические виды – 2, тропическо-бореально-арктические виды – 28, широко распространенные виды – 95, виды с неопределенной характеристикой – 43.

Экологическая характеристика видов такова: неритические виды – 71, морские виды – 65, солоноватоводно-морские виды – 11, солоноватоводные виды – 22, солоновато-пресноводные виды – 16, пресноводные виды – 40, эвригалинные виды – 12, океанические виды – 14, литоральные виды – 12, панталассные виды – 9, виды с неопределенной характеристикой – 20.

Таким образом, полученные данные указывают на преобладание неритических космополитных видов, которые составили около 30% всех видов. Кроме того были распространены морские виды, доля которых составила 24%, а также пресноводные – 14,5%, и бореальные виды, чья доля среди видов с известной характеристикой составляет 19%.

3.4 Количественные показатели развития фитопланктона в районе исследования

Количественные показатели развития фитопланктона (численность и биомасса) в лагуне Буссе очень изменчивы в течение года. Это определяется влиянием таких абиотических факторов, как температура поверхностного слоя воды, инсоляция, количество биогенных элементов и др. Средние показатели численности и биомассы фитопланктона в исследуемый период представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Средние количественные показатели развития фитопланктона в районе исследования

Дата отбора проб	Средние показатели развития фитопланктона	
	N, кл/л	B, мг/м ³
1	2	3
4.07.12	62861,0	72,88
11.07.12	25584,0	66,13
17.07.12	8921,0	35,20
30.07.12	6689,7	21,32
14.08.12	47029,7	50,12
23.08.12	10714,0	20,81
27.08.12	92111,7	62,15

24.09.12	7332,7	123,15
30.09.12	86341,3	322,86
6.10.12	61624,7	58,28
18.10.12	10974,0	52,15
22.10.12	9969,0	106,19
27.10.12	2230,3	18,13
7.11.12	1863,7	22,70
18.11.12	10767,7	48,84
27.11.12	7111,7	29,80
17.02.13	8974,7	49,91
14.03.13	4096,0	137,04
25.03.13	8450,0	17,89
12.04.13	2730,0	13,91
4.05.13	16329,0	10,14
14.05.13	3199,7	23,08
9.06.13	5238,0	15,09
23.06.13	5465,0	136,04

Летом 2012 г. численность фитопланктона в лагуне Буссе изменялась в пределах от 3520 кл/л до 88642 кл/л при среднем значении 26549 кл/л. По данным таблицы 3.6, максимальная численность наблюдалась с начала июля по середину августа 2012 г, в период «цветения» двух представителей сине-зеленых водорослей – *Microcystis aeruginosa* f. *marginata* и *Microcystis pulvera* f. *holstatica*, а также криптофитовой водоросли *Chroomonas salina*, численность которой достигала 80000 кл/л.

Биомасса микрофитов летом также очень варьировала: от 10,345 мг/м³ до 142,109 мг/м³, в среднем составляя 45,71 мг/м³. Высокая биомасса фитопланктона установлена для середины июля и конца августа. Ее определяли диатомеи *Nitzschia longissima*, *Nitzschia angularis*, *Coscinodiscus radiatus* и динофитовые водоросли – *Protoperidinium robustum*, *Dinophysis contracta*, *Gymnodinium frigidum*, *Ceratium lineatum*.

Конец августа характеризовал сезонную смену крупных весенних форм мелкоклеточными летними видами – преимущественно представителями родов *Navicula* и *Nitzschia*. Именно их развитие обеспечило относительно высокую численности диатомей в конце лета при невысокой биомассе.

Конец сентября – начало октября 2012 г. характеризовался сезонной сменой форм фитопланктона. В этот период происходила смена летних форм фитопланктона на осенний комплекс микрофитов. Основную биомассу и численность в этот период составляли *Prorocentrum micans*, *Coscinodiscus radiatus* и *Thalassionema nitzschioides*. Последний вид преобладал только по численности.

Как следует из таблицы 3.6, плотность поселений микрофитов осенью 2012 г. колебалась от 1391 кл/л до 90415 кл/л, средняя численность составила 14557,81 кл/л. Средняя величина биомассы составила 50,43 мг/м³ с пределами колебаний 5,91 – 111,26. В октябре 2012 г. наблюдалась вспышка развития *Skeletonema costatum*, чья плотность поселения достигала 84850 кл/л. Несмотря на небольшой объем клеток *S. costatum*, высокая численность этого вида обусловила его доминирование и по биомассе.

В ноябре 2012 г. установлена высокая численность представителей рода *Chaetoceros* – *C. debilis* и *C. curvisetus*. Пики численности и биомассы этих микрофитов приходились на середину ноября.

В феврале 2013 г. отмечена невысокая численность микрофитов, основу ее составлял *Stratonostoc linkia* f. *spongiaeforme* – 60%-75%. Биомасса также была невысока и колебалась в пределах от 17,70 до 96,58 мг/м³. Основная биомасса обеспечивалась развитием крупноклеточных диатомей *Pleurosigma subrigidum*, *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis* и более мелких видов *Cocconeis scutellum* и *Melosira nummuloides*.

Численность и биомасса микрофитов весной 2013 г. изменялись в пределах от 1931 до 21348 кл/л и от 6,60 до 191,48 мг/м³, в среднем составляя, соответственно, 6619 кл/л и 38,83 мг/м³. Преимущественное развитие имели *Gloeocapsa vacuolata* из сине-зеленых – до 90%, *Cocconeis scutellum* и *Cocconeis placentula* из диатомей – до 27% и 23% от общей численности видов. По биомассе доминировали *Cyclotella operculata*, *Pleurosigma subrigidum*,

Rhizosolenia hebetata, *Odontella aurita* из диатомовых, а также перидиней – *Gymnodinium splendens*, *Protoperidinium robustum*, *Protoperidinium constrictum*.

С первой половины апреля и до начала мая 2013 г. при температуре поверхностного слоя воды $-1,5^{\circ}\text{C}$ в лагуне наблюдалось массовое развитие цианеи *Gloeocapsa vacuolata*, которая достигала до 18000 кл/л на станции 3 при низких показателях биомассы, что связано с небольшими размерами клеток данного вида. По биомассе же в этот период доминировали крупноклеточные виды динофитовых (*Gymnodinium splendens*, *Dinophysis acuta*, *Dinophysis norvegica*, *Protoperidinium verrucosum*, *Protoperidinium constrictum*) и диатомовых (*Pleurosigma subrigidum*, *Cyclotella operculata*) водорослей.

С середины мая по плотности поселений начинали доминировать различные виды рода *Chaetoceros*, в частности, *C. pseudocrinitus* и *C. decipiens* из диатомовых и *Plagioselmis punctata* из отдела криптофитовых.

По биомассе во второй половине мая 2013 г. доминировал довольно крупный вид диатомей – *Odontella aurita*. При этом для данного вида были характерны невысокие показатели численности – максимальная плотность поселения – 228 кл/л – отмечена 14.05.12 на станции 3.

В 2012 г. летний фитопланктон в лагуне характеризовался размножением мелкоклеточных диатомовых водорослей, формирующих значительную численность, но невысокую биомассу. В 2012 г., в связи с низкими температурами воды, заметной вспышки «цветения» многих видов не наблюдалось. Количественные показатели развития микрофитов изменялись в течение лета от 2110 до 114902 кл/л – плотность поселений – и от 10,302 до 205,43 мг/м³ – по биомассе, при средних значениях соответственно 31781 кл/л и 55,27 мг/м³. Максимальная численность отмечена в конце августа 2012 г., а биомасса – во второй половине июня 2012 г.

В начале лета 2012 г. в лагуне доминировали *Chaetoceros decipiens* – до 26% от общей численности и *Microcystis aeruginosa* f. *marginata*, имевший значительную плотность поселений – до 45% от численности всех видов. По

биомассе доминировали *Rhizosolenia hebetata f. hiemalis* – 49%, *Ceratium lineatum* – 27% и *Rhizosolenia setigera* – 18%.

В конце лета 2012 г. основная численность микрофитов обеспечивалась развитием криптофитовой водоросли *Plagioselmis punctata* – до 81% от общей численности, кроме того существенный вклад в численность микрофитов вносил *Glenodinium ambiguum* – до 25%, который доминировал и по биомассе – до 27% от общей биомассы микрофитов. Высокая биомасса установлена также для ряда динофитовых: *Katodinium glaucum*, *Gyrodinium fusiforme*, *Protoperidinium conicum*.

Осенью 2012 г. установлена наибольшая численность и биомасса фитопланктона за весь период исследования. Пики количественных показателей развития микрофитов наблюдались в конце сентября: максимальная плотность поселения – 121370 кл/л, максимальная биомасса – 659,7 мг/м³. Средние значения численности и биомассы в осенний сезон – 48155,17 кл/л и 214 мг/м³, соответственно.

Высокая численность в этот период была обусловлена «цветением» *Microcystis aeruginosa f. marginata*, начавшимся еще в конце августа, а также массовым развитием *Skeletonema costatum*, которая в начале осени доминирует и по биомассе – 24%.

Высокие значения биомассы осенью 2012 г. явилась результатом развития очень крупной диатомовой водоросли *Rhizosolenia acuminata* – до 454,7 мг/м³, а также более мелких динофитовых водорослей: *Ditylum brightwellii* – до 96 мг/м³ и *Prorocentrum micans* – до 93 мг/м³.

Таким образом, за проанализированный период развития фитопланктона в лагуне Буссе нами было зафиксировано две вспышки «цветения» микрофитов: летняя – конец июля-начало августа и осенняя – конец сентября-начало октября. При этом доминировали отдельные виды представителей фитопланктона.

Летнее «цветение» водорослей было обусловлено массовым развитием *Microcystis aeruginosa f. marginata*, *M. pulvera f. holstatica*, *Chroomonas salina*, а также ряда представителей родов *Navicula*, *Nitzschia*, *Cocconies*, *Coscinodiscus*. Летнее «цветение» характеризовалось относительно высокой численностью – среднегодовое значение – 247739 кл/л, однако биомасса была довольно мала – 367 мг/м³, что связано с небольшими размерами клеток доминирующих видов.

Осеннее «цветение» фитопланктона характеризовалось самыми высокими среднегодовыми показателями плотности поселения и биомассы микрофитов – 267708 кл/л и 955 мг/м³, соответственно. Это обусловлено тем, что для осеннего комплекса микрофитов свойственны более крупноклеточные формы: *Prorocentrum micans*, *Ditylum brightwellii*, *Rhizosolenia acuminata*. Индикаторами осени в лагуне могут служить и другие, меньшие по размерам виды микрофитов: *Skeletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides*.

Таким образом, на основании результатов проведенных исследований установили, что в течение года видовой состав фитопланктона лагуны Буссе довольно сильно изменяется в зависимости от сезона. Такая изменчивость, в целом, характерна для прибрежных вод (Коновалова, 1979). При этом основным абиотическим фактором, влияющим на развитие фитопланктона, является термический режим водоема, который, в свою очередь, зависит от инсоляции.

Следует также отметить, что зимний и ранневесенний периоды были мало изучены в связи с недостаточным количеством отобранных в этот период проб. При этом в ранее проводившихся исследованиях (1976-1981 гг.) в апреле регулярно отмечалось весеннее «цветение» фитопланктона, обусловленное таянием льда, повышением температуры воды и притоком биогенных элементов из рек, впадающих в лагуну (Калганова, 1981).

3.5 Специфика развития фитопланктона в исследуемый период

Таким образом, в исследуемый период 2012 г. отмечено повсеместное преобладание динофитового планктона и криптомонад как в прибрежье залива, так и по станциям в лагуне Буссе.

При достаточном прогреве вод в летне-осенний период происходило размножение и мелкоклеточных диатомей родов *Chaetoceros*, *Navicula*, *Leptocylindrus*, *Aulocosira*, а также *Geminella mutabilis* из зеленых.

На отдельных станциях в лагуне преимущественно развивались сине-зеленые с доминированием рода *Microcystis* и *Eutreptia lanowii* из эвгленовых водорослей.

В исследуемый год не наблюдалось характерных пиков весеннего «цветения» крупноклеточных диатомей. Это можно объяснить низкими температурными показателями воды. Затяжная весна и позднее наступление лета способствовали равномерному развитию микрофитов с повсеместным сохранением однородных планктонных альгоценозов, сформированных главным образом из динофитовых водорослей.

Ниже приведен таксономический состав идентифицированных микрофитов в районах исследований.

Видовой состав фитопланктона в лагуне Буссе и прибрежье залива Анива

Отдел CYANOPHYTA

Класс Chroococcophyceae

Порядок Chroococcales

Семейство Coccobactraceae

Род Dactylococoptis Hansg.

***D. scenedesmoides* Nyg.**

Семейство Gloeocapsaceae

Род **Gloeocapsa** (Ktz.) Hollerb.

G. magma (Breb.) Ktz. emend Hollerb.

G. vacuolata (Skuja) Hollerb.

Семейство **Microcystidaceae**

Род **Microcystis** Kütz.

M. aeruginosa f. marginata (Menegh.) Elenk.

M. pulverea (Wood) f.e. Elenk.

Класс **Hormogonophyceae**

Порядок **Nostocales**

Семейство **Nostocaceae**

Род **Stratonostoc** Elenk

S. linkia f. spongiaeforme (Ag.) Kütz.

Отдел **CHRYSOPHYTA**

Класс **Chrysophyceae**

Порядок **Dictyochales**

Семейство **Dictyochaceae**

Род **Distephanus** Stöhr

D. speculum (Ehr.) Haeck.

Отдел **BACILLARIOPHYTA**

Класс **Centrophyceae**

Порядок **Thalassiosirales**

Семейство **Thalassiosiraceae**

Род **Thalassiosira** Cl.

T. nardenskioeldii Cl.

Семейство **Stephanodiscaceae**

Род **Cyclotella** Ktz.

C. operculata (Ag.) Ktz.

Порядок **Melosirales**

Семейство **Melosiraceae**

Род **Melosira** Ag.

M. ambigua (Grun) O. Müll

M. moniliformes (O.F. Mull.) Ag.

M. nummuloides (Dillw.) Ag.

Порядок **Coscinidiscales**

Семейство **Coscinodiscaceae**

Род **Coscinodiscus** Ehr.

C. radiatus Ehr.

Порядок **Biddulphiales**

Семейство **Biddulphiaceae**

Род **Odontella** Ag.

O. aurita Ag.

O. aurita var. *obtusa* (Ktz.) Hust.

Род **Eucampia** Ehr.

E. zodiacus Ehr.

Род **Chaetoceros** Ehr.

C. affinis Laud.

C. danicus Cl.

C. diadema (Ehr.) Gran

C. debilis Cl.

C. decipiens Cl.

C. constrictus Gran

C. karianus Grun.

C. pseudocrinitus Ostf.

Chaetoceros sp.

Род **Corethron** Castr.

C. criophylum Castr.

Порядок **Rhizosoleniales**

Семейство **Rhizosoleniaceae**

Род **Rhizosolenia** (Ehr.) Bright.

R. fragilissima Bergon

R. hebetata f. hiemalis Gran

R. hebetata f. semispina (Hensen) Gran

R. setigera Bright.

R. stolterfothii H. Perag.

Род **Leptocylindrus** Cl.

L. danicus Cl.

L. minimus Gran

Класс **Pennatophyceae**

Порядок **Araphales**

Семейство **Fragilariaceae**

Род **Fragilaria**

F. construens var. subsalina Hust.

Род **Synedra** Ehr.

S. leavigata Grun.

S. pulchella (Ralfs.) Ktz.

S. tabulata (Ag.) Ktz.

Род **Thalassionema** Grun.

T. nitzschoides Grun.

Род **Thalassiothrix** Cl. Et Grun.

T. frauenfeldii Grun.

T. longissima Cl. Et Grun.

Род **Meridion** Ag.

M. circulare (Grev.) Ag.

Род **Plagiogramma** Grev.

P. pulchellum Grun.

Plagiogramma sp.

Род **Dimerogramma** Ralfs.

D. minor var. *nana* (Greg.) V.H.D.

Семейство **Tabellariaceae**

Род **Tabellaria** Ehr.

T. fenestrata var. *intermedia* Grun.

Род **Rhabdonema** Ktz.

R. arcuatum (Lyngb.) Ktz.

Род **Tetracyclus** Ralfs.

T. lacustris var. *capitata* Hust.

Род **Grammatophora** Ehr.

G. hamulifera Ktz.

G. marina (Lyngb.) Ag.

Род **Lycmophora** Ag.

L. abbreviata Ag.

L. communis Ag.

L. ehrenbergii (Ktz.) Grun.

L. paradoxa var. *crystalina* (Ktz.) Grun.

Порядок **Raphales**

Семейство **Naviculaceae**

Род **Navicula** Bory

N. amphibola var. *orientalis* (I. Kiss.) Zabelina

N. anglica Ralfs.

N. debilissima Grun.

N. cincta (Ehr.)

N. crucigera Grun.

N. lanceolata (Ag.) Ktz.

N. lineola Grun.

N. lyra Ehr.

N. peregrina var. *asiatica* Skv.

N. plicata Donk.

N. pupula Ktz.

N. radiosa Ktz.

Род **Pinnularia** Ehr.

P. acrosphaeria Bréb.

Род **Caloneis** Cl.

C. aemula A.S.

C. formosa (Greg.) Cl.

C. latefasciata (Grun.) Cl.

C. permagna (Bail.) Cl.

Род **Mastogloia** Thw.

M. ovata Grun.

Род **Synedra** Ehr.

S. berolinensis Lemm.

Род **Pleurosigma** W. Sm.

P. angulatum (Queck.) W.Sm.

P. longum Cl.

P. nubecula W. Sm.

P. subrigidum Grun.

Род **Amphiprora** Ehr.

A. alata Ktz

Семейство **Achnanthaceae**

Род **Cocconeis** Ehr.

C. costata Greg.

C. placentula Ehr

C. scutellum Ehr.

Род **Achnanthes** Bory

A. lanceolata (Bréb.) Grun.

Род **Rhoicosphenia** Grun.

R. curvata (Ktz.) Grun.

R. marina (W.Sm.) M. Schmidt

Семейство **Cymbellaceae**

Род **Amphora** Ehr.

A. angusta (Greg.) Cl.

A. crassa Greg.

A. obtusa Greg.

A. ovalis Ktz.

A. proteus var. *proteus* Greg.

A. robusta Greg.

Amphora sp.

Семейство **Nitzschiaceae**

Род **Nitzschia** Hass.

N. angularis W. Sm.

N. kützingiana Hilse

N. longissima (Breb.) Ralf.

N. seriata Cl.

Nitzschia sp.

Семейство **Surirellaceae**

Род **Surirella** Turp.

S. biseriata Breb.

Род **Cylindrotheca** Rabenh.

C. closterium (Ehr.) Reiman et Lewin

Отдел **CRYPTOPHYTA**

Класс **Cryptophyceae**

Порядок **Cryptomonadales**

Семейство **Cryptomonadaceae**

Род **Plagioselmis** Butch.

P. punctata Butch.

Род **Chroomonas** Hansg.

C. salina (Wisl.) Butch.

Род **Cryptomonas** Ehr.

C. acuta Butch.

Род **Isoselmis** Butch.

I. obconica Butch.

Отдел **DINOPHYTA**

Класс **Dinophyceae**

Порядок **Prorocentrales**

Семейство **Prorocentraceae**

Род **Proprocentrum** Ehr.

P. balticum (Lochm.) Loeblich.

P. micans Ehr.

P. triestinum Schill.

Порядок **Dinophysiales**

Семейство **Dinophysiaceae**

Род **Dinophysis** Ehr.

D. acuminata Clap et Lachm.

D. acuta Ehr.

D. norvegica Clap. Et Lachm.

D. fortii Pavillard

Порядок **Gymnodiniales**

Семейство **Gymnodiniaceae**

Род **Gymnodinium** Stein

G. agiliforme Schill.

G. arcticum Wulff

G. blax Harris

G. frigidum Balech.

G. heterostriatum Kof. et Sw.

G. nasutum

G. pellucidum Wulff

G. simplex (Lohm.) Kof. et Sw.

G. wulffii Schill.

Род **Gyrodinium** Kof. et Sw.

G. fragellare (?) Schill

G. fusiforme Kof. et Sw.

G. leptogrammum Larsen

G. nasutum (Wulff.) Schill.

G. pingue (Shütt) Kof. et Sw.

Род **Amphidinium** Clap. et Lachm.

A. acutissimum Schill.

A. crassum Lohm.

A. extensum Wulff

A. lacustre Stein

A. longum Lohm.

A. oceanicum Lohm.

A. phaeocysticola Lebour

A. shroederii (Schrod.) Schill.

A. sphaenoides Wulff

Род **Cochlodinium** Schütt

C. brandtii Wulff

C. polykrikoides Margaleff

Порядок **Peridiniales**

Семейство **Peridiniaceae**

Род **Glenodinium** Ehr.

G. ambiguum Tomps.

G. foliaceum Stein

G. pilula (Ostf.) Schill.

Род **Heterocapsa** Stein

H. rotundata (Lochm.) Hansen

H. triquetra (Ehr.) Stein

Семейство **Ceratiaceae**

Род **Ceratium** Schrank

C. pentagonum Gour.

Род **Protoperidinium** Bergh.

P. africanum (Lemm) Balech.

P. bipes (Pauls.) Balech.

P. claudicans (Pauls.) Balech.

P. constrictum (Abe) Balech.

P. curvipes (Ostf.) Balech

P. denticulatum (Gran et Baar) Balech.

P. pallidum (Ostf.) Balech

P. pellucidum Bergh.

P. pentagonum (Gran) Balech

P. robustum (Meunier) Hernandez-Becerill

P. verrucosum (Meunier) Balech

Род **Peridinium** Ehr.

P. latum Pauls.

Род **Scrippsiella** Balech

S. trochoidea (Stein) Balech

Семейство **Gonyaulaxaceae**

Род **Gonyaulax** Dies.

G. spinifera (Clap. et Lachm) Dies

Семейство **Techadiniaceae**

Род **Techadinium** Kof. et Skogsberg

T. kofoidii (Herdman) Larsen

T. inclinatum Balech

Порядок **Lophodinialis**

Семейство Lophodiniaceae

Род Katodinium Fott

K. glaucum (Lebour) Loeblich

K. rotundatum (Lochm.) Loeblich

Виды «incertae sedis»

Род **Oxyrrhis** Dujard.

O. marina Dujard.

Отдел CHLOROPHYTA

Класс **Ulotrichophyceae**

Порядок **Ulotrichales**

Семейство **Ulothrichaceae**

Род **Koliella** Hind.

K. stagnalis

Koliella sp.

Род **Elakatothrix** Wille

E. gelatinosa Wille

Род **Ulothrix** Kütz.

U. tenuissima Kütz.

Род **Geminella** Turp.

G. mutabilis (Näg.) Wille

Род **Stichococcus** Näg.

S. mirabilis Lagerh.

Класс **Chlorophyceae**

Порядок **Volvocales**

Семейство **Chlamidomonadaceae**

Род **Chlamidomonas** Ehr.

Chlamidomonas sp.

Класс **Prasinophyceae**

Порядок **Pterospermatales**

Семейство **Pyramimonadaceae**

Род **Pyramimonas** Schmarda

P. grossi Parke

3.6 Сезонное развитие и качественные показатели фитопланктона лагуны Буссе

Фитопланктон выполняет огромную космическую роль, создавая в процессе фотосинтеза из углекислого газа, воды и растворенных в воде минеральных солей органическое вещество – углеводы, белки и жиры, служащие основным пищевым материалом для гидробионтов-консументов первого порядка. В создании естественной кормовой базы водоемов фитопланктону принадлежит ключевая роль [10].

По данным И.А. Киселева [7], в систематическом отношении во флоре планктонных водорослей присахалинских вод, как и всех дальневосточных морей, доминируют (до 70%) диатомовые водоросли, которые чаще других формируют зоны «цветения». В различных районах и в разные сезоны видовая структура фитопланктонных сообществ может значительно варьировать в зависимости от конкретной комбинации биотических и абиотических условий.

Систематическое изучение микрофитов лагуны Буссе (залив Анива) было начато в 70-х гг. прошлого столетия на базе Сахалинского филиала тихоокеанского института рыбного хозяйства и океанографии в связи с разведением здесь приморского гребешка. В результате проведенных исследований было установлено, что годовое развитие фитопланктона в лагуне Буссе, как правило, характеризуется тремя вспышками «цветения»: весенней (апрель), летней (август) и осенней (октябрь). Происходит и сезонная смена форм планктонных водорослей. При этом в сообществе доминируют отдельные виды фитопланктона, к примеру *Patinopecten yessoensis* Jay, численность и биомасса которых на несколько порядков выше, чем остальных [2; 3; 4; 5; 6].

То есть сезонное развитие фитопланктона в лагуне Буссе в целом следует общей схеме. А именно: весной, когда вода в озерах перемешивается, биогенные элементы поступают в верхние слои озера, в свою очередь, увеличение интенсивности света, повышение температуры и наличие питательных веществ обеспечивают «цветение» весенних видов водорослей, обычно мелких и характеризующихся значительной скоростью роста (жгутиковые, зеленые и диатомовые), которые могут легко поедаться животными. После прекращения весенней вспышки отмечается несколько нерегулярных периодов увеличения или уменьшения общей численности водорослей. В летних и осенних ассоциациях фитопланктона доминируют колониальные и нитчатые сине-зеленые и зеленые в слизистой оболочке, которые лучше защищены от фильтрации. Когда озера начинают снова циркулировать поздней осенью, возможно второе «цветение» диатомовых и нанопланктона [10; 14].

Так как фитопланктон – это основное звено в цепи питания большинства гидробионтов, в том числе и двустворчатых моллюсков, представляющих большой интерес для развития марикультуры, исследования количественных характеристик фитопланктона необходимо для оценки кормовой базы водоема.

Данная работа является очередным этапом в изучении видового состава, количественного развития и распределения фитопланктона в лагуне Буссе, где, исходя из специфики водоёма и ряда других обстоятельств, принято решение строитель предприятия по разведению объектов марикультуры.

Цель настоящей работы – проследить за развитием фитопланктона в лагуне Буссе в период с июня 2011 года по июнь 2013 года.

Материал и методы

Сбор планктонных проб проводили на шести станциях. Первая станция располагалась на выходе из лагуны в районе пролива Суслова, вторая и третья – в районах коллекторных установок для сбора молоди приморского гребешка: 2-ая – в районе устричной банки, а 3-ья – в р-не реки Сусловки. Четвертая

станция располагалась в северо-западной части лагуны в районе реки Шишкевича, пятая станция – в районе озера Свирское (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Схема расположения станций отбора проб

За весь период исследования было собрано 106 проб, из них в осенний сезон - 27, летний – 42, зимний – 6 и весенний – 31 проба. Подготовку проб планктона к анализу проводили методом осаждения [12; 8]. В связи с необходимостью длительного хранения в пробу добавляли 4% раствор формалина, объемом 0,5 мл [13].

Сконцентрированный осадок каждой пробы анализировали на микроскопе «Biolar» в микрокамере объемом 0,057 мл в трех повторностях каждой пробы.

Результаты исследования и их обсуждение

В зимне-весенний период постоянными представителями фитопланктона были следующие виды микрофитов: *Cocconeis scutellum*, *Corethron criophylum*, *Licmophora abbreviata*, *Leptocylindrus danicus*, *Pleurosigma subrigidum*, *Odontella aurita*, *Rhizosolenia hebetata f. hiemalis*, *Thalassiosira nordenskioeldii*.

Характерная особенность зимне-весеннего фитопланктона – преобладание крупноклеточных видов, чей объем клеток превышает 8000 мкм³. Так, например, объем клеток *Odontella aurita* достигал 75000 мкм³.

Численность клеток фитопланктона в этот период не большое и в среднем равно 5626,41 кл/л. При этом значение биомассы в зимне-весенний период относительно велико – среднегодовое значение – 51,668 мг/м³, что обусловлено доминированием крупноклеточных форм.

Что касается видового состава макрофитов в зимний сезон, то он характеризовался следующими особенностями. Так, превалирование видов в зимний период таких как *Leptocylindrus danicus* и *Corethron criophylum*, наибольших по частоте встречаемости (29-30% и 22-24%, соответственно) начинает отмечаться уже осенью (14% и 3-4%, соответственно) (рис.3.2).

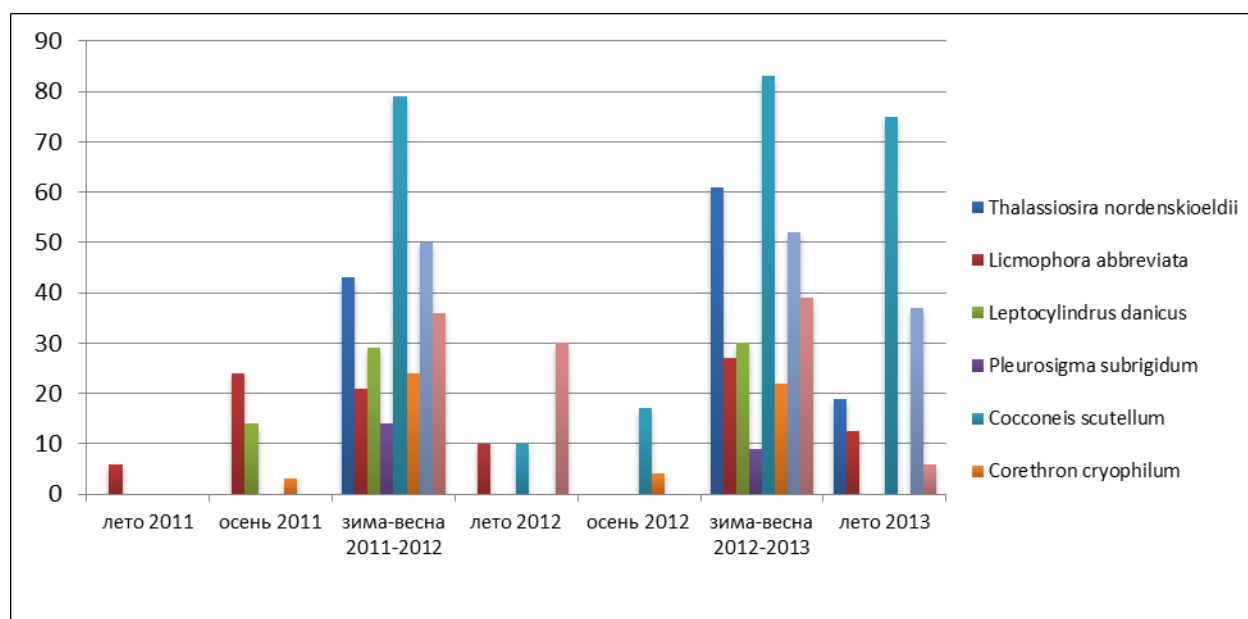


Рисунок 3.2 – Частота встречаемости зимне-весенних видов микрофитов

Максимальная частота встречаемости *Odontella aurita* (50-52%), *Rhizosolenia hebetata f. hiemalis* (36-39%), *Thalassiosira nordenskioldii* (43-61%) отмечалась к середине зимне-весеннего периода. Кроме того, летом 2013 года эти виды встречались в планктонных пробах вплоть до второй половины июля. Возможное объяснение этого факта – низкие, по сравнению с предыдущим

годом, температуры поверхностного слоя воды в лагуне (1-2 °C), отмечавшиеся в начале июня.

Стоит отметить, что такие виды как *Cocconeis scutellum* и *Licmophora abbreviata* постоянно отмечались в лагуне, но их частота встречаемости была наибольшей именно в зимне-весенний период: 79-83% и 21-27%, соответственно.

Для представителей летнего фитопланктона характерны мелкие клетки. Объем клеток микрофитов, встречающихся в летний сезон, редко превышал 1400 мкм³. В тоже время, летнее развитие фитопланктона характеризуется самыми высокими значениями численности клеток – среднегодовое значение – 24722 кл/л. Однако, несмотря на значительные показатели численности, биомасса фитопланктона в летний период не столь большая – среднегодовое значение – 51,032 мг/м³, то есть она даже меньше чем в зимний период.

Как следует из данных, представленных на рисунке 3.3, летом доминантами фитопланктона в лагуне Буссе были такие виды микроводорослей как: *Chaetoceros decipiens*, *Chroomonas salina*, *Gyrodinium fusiforme*, *Microcystis aeruginosa*, *Navicula cincta*, *N. debelissima*, *N. lineola*, *N. plicata*, *Plagioselmis punctata*.

Chroomonas salina, *Navicula cincta* и *N. plicata* начинали отмечаться в планктонных пробах уже весной, в конце мая. К концу августа частота встречаемости криптофитовой водоросли *Chroomonas salina* достигала максимальных значений – 56%. Наибольшая частота встречаемости диатомовых микрофитов *Navicula cincta* и *N. plicata* приходилась на начало лета – 30-40% и 10-19%, соответственно.

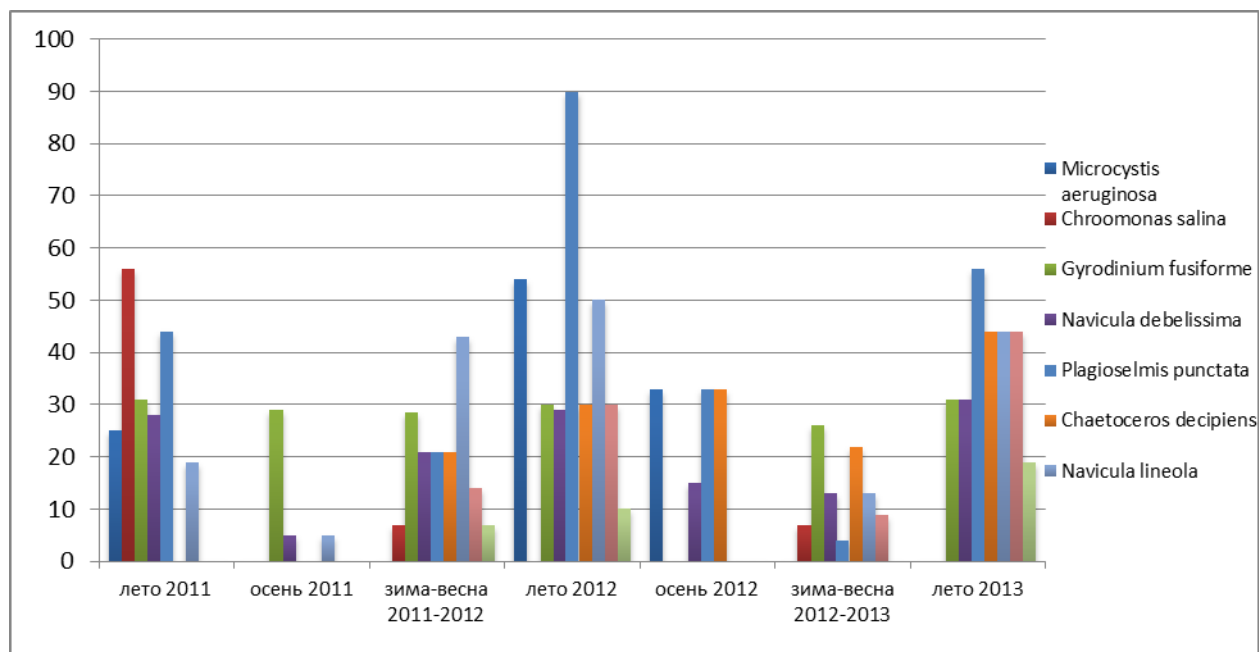


Рисунок 3.3 - Частота встречаемости летних видов микрофитов

Такие виды микроводорослей как *Chaetoceros decipiens*, *Gyrodinium fusiforme*, *N. debelissima*, *N. lineola* и *Plagioselmis punctata* развиваются в водах лагуны в течение всего года, но в летний период эти виды микрофитов встречаются наиболее часто: 30-44%, 30-31%, 28-31%, 44-50% и 30-56%, соответственно.

Кроме того, отмечено, что сине-зеленый микрофит *Microcystis aeruginosa* в 2011 году встречался в планктонных пробах только летом, особенно часто во второй половине августа при высоких температурах поверхностного слоя воды (19,3 °C). Однако в 2012 году этот вид был отмечен и в начале осени, когда температура воды по-прежнему была достаточно высока для развития микроцистиса (18 °C).

Осеннее развитие фитопланктона в лагуне характеризуется довольно высокими среднегодовыми значениями численности клеток – 22023,89 кл/л, которые незначительно отличаются от численности клеток в летний сезон.

При этом осенью зафиксировано самое большое среднегодовое значение биомассы фитопланктона – 88,899 мг/м³. Считаем, что причина этого – большая

численность клеток и смена в октябре-ноябре мелкоклеточных летних форм фитопланктона на более крупные по объему.

В осенний период в водах лагуны постоянными представителями фитопланктона были преимущественно диатомовые водоросли: *Chaetoceros compressus*, *C. curvisetus*, *Coscinodiscus radiatus*, *Cylindrotheca closterium*, *Rhizosolenia setigera*, *Thalassionema nitzschioides*, *Skeletonema costatum*. Кроме того, постоянно отмечался один представитель динофитовых водорослей – *Prorocentrum micans* и один вид золотистых водорослей – *Distephanus speculum* (рис.3.4).

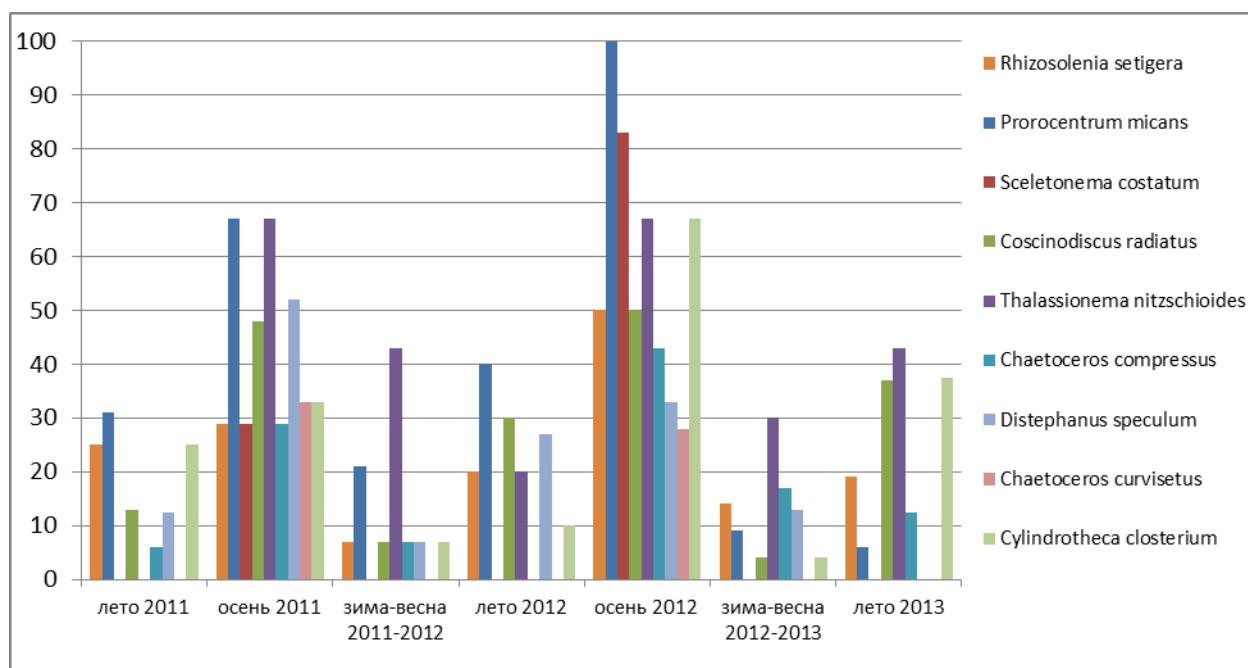


Рисунок 3.4 – Частота встречаемости осенних видов микрофитов

Судя по данным, приведенным на рис. 3.4, все указанные выше виды, кроме *Chaetoceros compressus* и *Skeletonema costatum*, встречались в лагуне на протяжении всех сезонов с изменяющейся в течение года частотой встречаемости. Максимальная же частота встречаемости этих представителей фитопланктона приходится на осень. Так, например, *Prorocentrum micans* встречался во всех планктонных пробах, отобранных в осенний период 2012

года. Однако в остальные сезоны года частота встречаемости этого вида не превышала 40%.

Chaetoceros compressus и *Skeletonema costatum* были встречены в акватории лагуны только осенью. Значения частоты встречаемости этих видов в 2011 году – 33% и 29%, а в 2012 году – 28% и 83%, соответственно.

Заключение

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что в течение года видовой состав фитопланктона лагуны Буссе значительно изменяется. Такая изменчивость, в целом, характерна для экосистем эстуариев, к какой относится лагуна Буссе [9]. Более того, происходит и смена доминирующих видов. При этом замечено, что некоторые представители фитопланктона, в сколь ни будь значимых количествах, встречаются на протяжении всего года. Однако частота встречаемости таких видов сильно изменяется в течение года и достигает своего максимального значения в определенный сезон. Наличие этих видов или увеличение частоты их встречаемости может служить индикатором того или иного сезона года в водах лагуны.

Кроме того, отмечено, что летом и в первой половине осени в акватории лагуны Буссе в составе фитопланктонного сообщества преобладают мелкоклеточные формы микрофитов. Во второй половине осени начинают отмечаться более крупные по объему клетки. Зимой и весной в лагуне встречается большое количество крупноклеточных видов (объем клеток более 8000 мкм³). Полагаем, что, одной из причин такой сезонной изменчивости может быть сформировавшиеся трофические взаимоотношения в цепи фитопланктон - гидробионты. Летом и в начале осени размеры большинства гидробионтов пелагиали еще не велики, поэтому клетки микрофитов должны быть соответствующих размеров. Гидробионты продолжают расти, и к зиме достигают более крупных размеров. К этому времени увеличиваются и клетки фитопланктона, чтобы обеспечить пищевые потребности водных животных.

4 Исследование количественной и качественной характеристики посадочного материала, получаемого в заливе Анива при помощи коллекторов различных конструкций

Первым этапом технологического цикла культивирования приморского гребешка является получение посадочного материала в виде жизнестойкой молоди. Для этого обычно используются коллекторы. Их конструкция может быть различна, в зависимости от условий участка, на котором расположено хозяйство. Экономическая эффективность коллекторов определяется количеством и качеством получаемого с их помощью посадочного материала. Отсюда следующим шагом в разработке технологии получения молоди в условиях залива Анива являлось исследование количественной и качественной характеристики посадочного материала, получаемого с помощью коллекторов различных конструкций. Для этого в ходе выполнения очередного этапа работ провели сравнение основных биологических параметров молоди, собранной с коллекторов, выставленных на участке № 65-10-18, а именно: плотности оседания спата, смертности и темпов роста молоди.

В результате проведенных исследований были получены следующие данные по плотности оседания спата на искусственные субстраты:

- для мешочных коллекторов плотность оседания составляла от 16 до 51 экз./мешок при среднем значении 32.8 экз./мешок.
- для решетчатых коллекторов этот показатель изменялся в пределах от 49 до 220 экз./пластину, составляя в среднем 115.7 экз./пластину (табл. 4.1).

Таблица 4.1 - Средняя плотность оседания спата на коллектора различного типа

Тип коллектора	Плотность оседания, экз./элемент конструкции*			Доля тафоценоза**, %
	max	min	среднее	
мешочный	51	16	32.8	3.7%
решетчатый	220	49	115.7	1.6%

*- здесь и далее элемент конструкции – 1 мешок для мешочного коллектора или 1 пластина- для решетчатого коллектора.

**тафоценоз - створки от погибшего гребешка

Таким образом, плотность оседания спата, наблюдаемая на пластинах, значительно выше, чем в мешках. Помимо этого, уже на первых этапах онтогенеза отмечена разница в

смертности осевшей молоди – на пластинах доля тафоценоза составила 1.6%, в мешках – 3.7%.

Нерест гребешка в заливе Анива происходит, как правило, в июле. Массовое появление личинок в планктоне у западного побережья залива отмечается ближе к середине августа (Сергеенко, Шпакова, Куликова, 2005). Длительность пелагической стадии развития гребешка зависит от многих биотических и абиотических факторов, но решающее влияние имеет температура поверхностного слоя воды и общая сумма тепла (приморский..., 1986). По нашим наблюдениям оседание личинок гребешка (образование спата) может происходить в период с третьей декады августа по начало октября, в зависимости от температурного режима конкретного года. Сроки оседания в свою очередь определяют темп роста генерации на 1-м году жизни. Дело в том, что в зимний период рост особей существенно замедляется, возобновляясь лишь к маю.

В конце сентября 2009 г. молодь, полученная на коллекторах, выставленных на участке № 65-10-18, был представлен особями размером от 2.5 до 15 мм (рис. 4.1). При этом гребешок, осевший на пластины, был несколько крупнее, чем полученный с помощью мешочных коллекторов. В первом случае средняя высота раковины составляла 8.36 мм, во втором – 6.64 мм.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что плотность оседания спата, его, выживаемость и темп роста на пластинах выше, чем в мешках с капроновым наполнителем. Исходя из этого, в дальнейшем на данном участке для сбора личинок гребешка рекомендуется использовать пластинчатые коллектора.

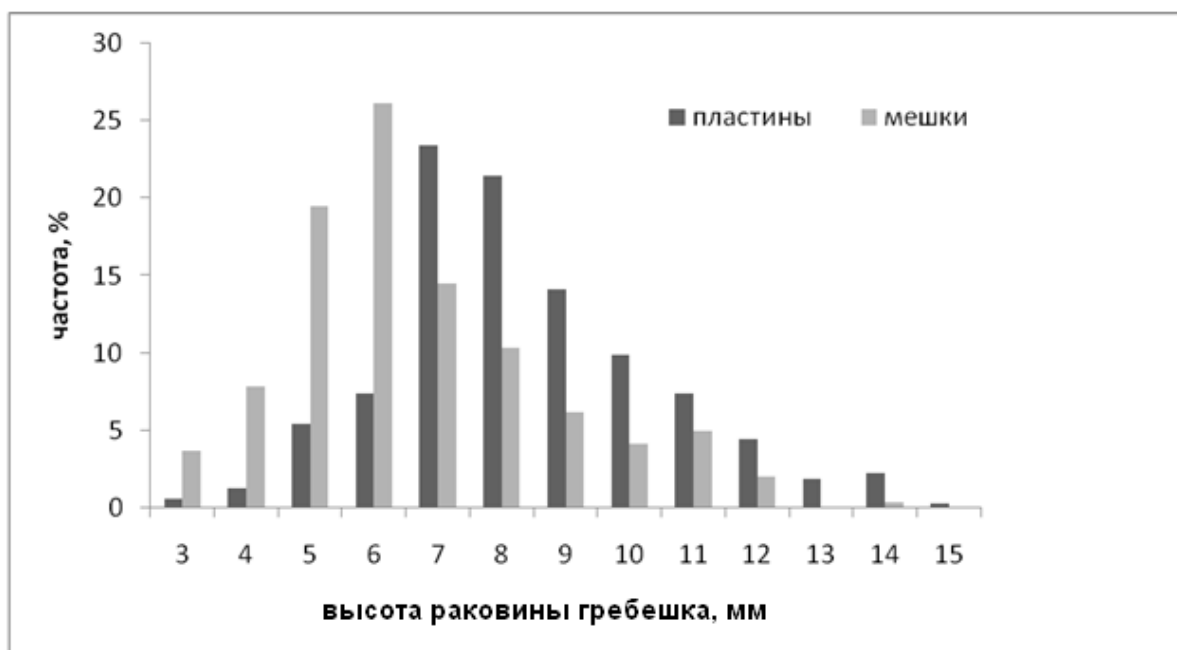


Рисунок 4.1 - Размерный состав молоди приморского гребешка, полученного на коллекторах различных конструкций

Как показывают экономические расчеты, использование для товарного выращивания в садках молоди размером менее 15 мм лишено экономического смысла. Кроме того, непосредственно саму пересадку желательно производить при температуре воздуха не выше 20°C. Наши наблюдения, проведенные в 2007-2008 г.г., показали, что к третьей декаде июня-первой декаде июля (на 9-10 месяце жизни) средняя высота раковины молоди гребешка составляет от 15 до 20 мм, в зависимости от температурного режима. При этом, доля особей с высотой раковины более 15 мм может составлять от 51 до 83 %.

С учетом сказанного, для получения оптимальных результатов на данном участке пересадку молоди в садки лучше всего производить в конце июня - начале июля.

4.1 Анализ зависимости темпов роста и смертности гребешка в садках и на коллекторах различных конструкций от глубины их постановки

Базовыми параметрами технологии культивирования приморского гребешка являются темп роста и смертность животных на различных этапах онтогенеза. Именно эти показатели изначально определяют экономическую эффективность производства. В свою очередь, их значение зависит как от условий, сложившихся в районе монтажа конструкций марикультуры в целом, так и от условий на различных горизонтах глубин, где непосредственно располагаются садковые пластины и коллектора с гребешком. Последнее обусловлено стратификацией, характерной для морских вод.

Таким образом, очередной этап исследований был посвящен анализу зависимости темпов роста и смертности гребешка в садках и на коллекторах различных конструкций от глубины их постановки. В рамках решения этой задачи была исследована плотность оседания спата и динамика смертности и темпов роста полученной молоди в зависимости от горизонта глубины их постановки для коллекторов различных конструкций, а также для выростных садков.

Коллектора. Анализ батиметрического распределения плотности оседания гребешка в 2009 г. показал, что в диапазоне от 7 м до 11.8 м отмечается постепенное увеличение этого показателя: для решетчатых коллекторов - от 6 до 42%, для мешочных – от 7 до 35 % (рис. 4.2).

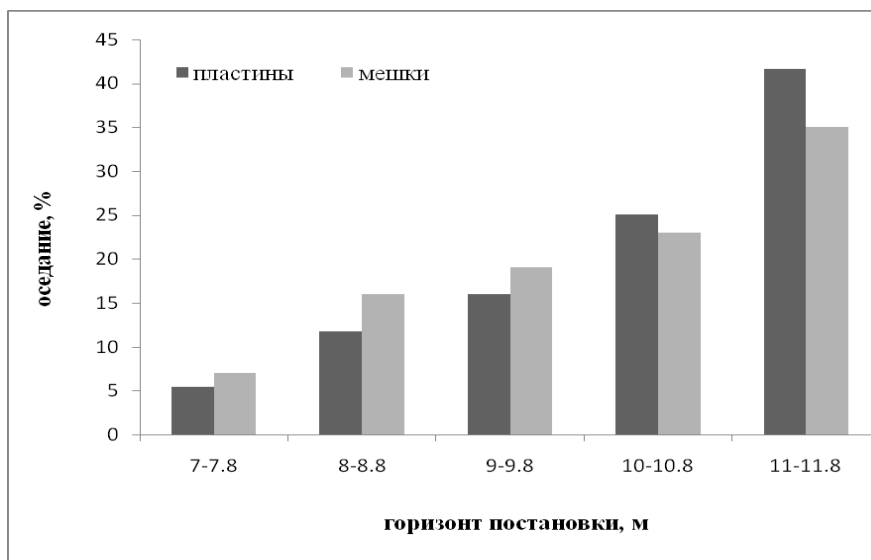


Рисунок 4.2 - Изменение плотности оседания приморского гребешка на решетчатых и мешочных коллекторах по горизонтам постановки

В то же время, от верхнего к нижнему горизонту наблюдается снижение размеров особей. Так, на решетчатых коллекторах, расположенных в горизонте 7-8 м, средняя высота раковина составляла 10.1 мм, тогда как на 12-метровой глубине этот показатель снижался до 6.9 мм (рис. 4.3). На мешочных коллекторах данный показатель соответственно составил на 7-8 м - 9.5 мм, а на 11-12 м - и 6.1 мм.

Смертность спата на коллекторах в зависимости от глубины изменялась незначительно - в пределах 1-2% (рис. 4.4). Минимальное значение показателя было зафиксировано в горизонте 8-9 м (0.9 % для пластин - и 1.8 % - для мешков), максимальное – 11-12 м (2.3 – для пластин и 3.9 – для мешков).

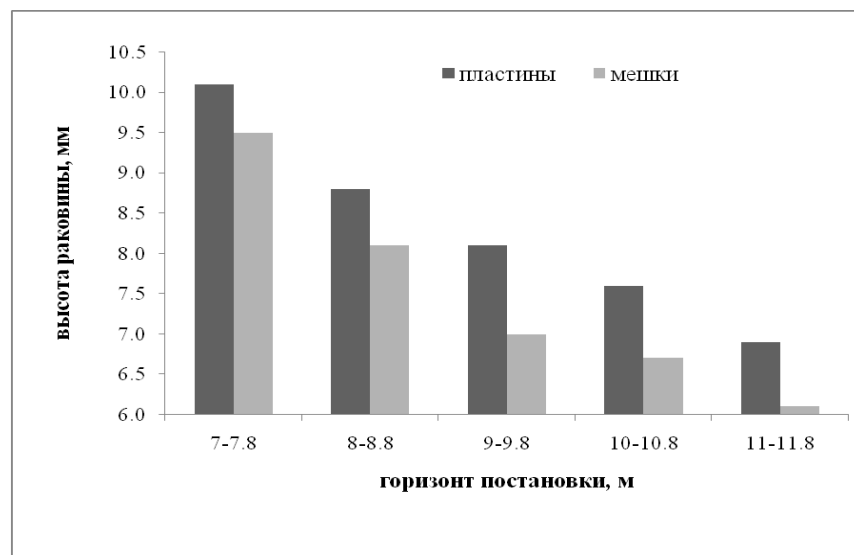


Рисунок 4.3 - Изменение средних размеров молоди приморского гребешка на решетчатых и мешочных коллекторах по горизонтам постановки

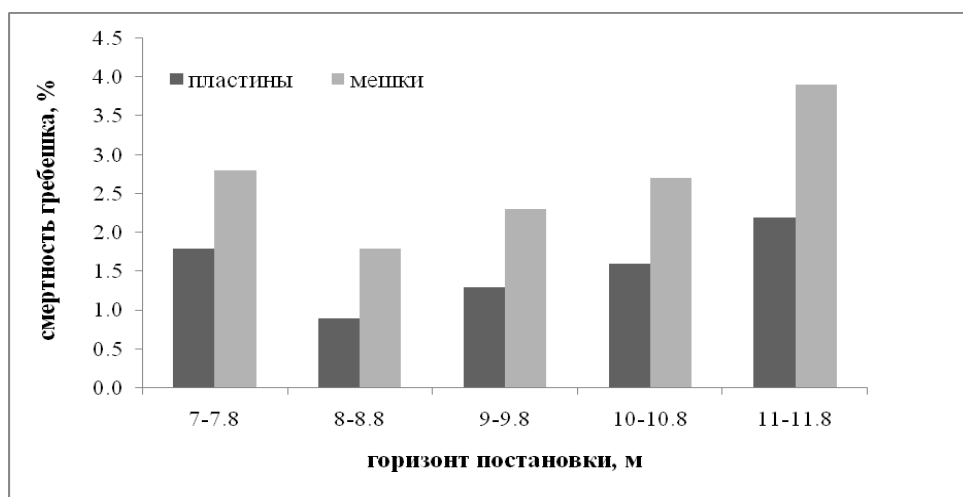


Рисунок 4.4 - Изменение смертности молоди приморского гребешка на решетчатых и мешочных коллекторах по горизонтам постановки

В целом, полученные материалы позволяют оценить продуктивность горизонта 7-12 м на этапе сбора спата и первого месяца онтогенеза гребешка как достаточно высокую и на первом этапе отработки технологии вполне приемлемую.

Садки. Анализ зависимости темпов роста и смертности гребешка в садках от горизонта глубины показал, что даже в пределах одной гирлянды, имеющей высоту 3 м, наблюдаются некоторые различия исследуемых показателей. Так, в пробах, отобранных в августе-сентябре, средняя высота раковины была, как правило, выше у особей, находившихся на верхних пластинах садка. По мере нарастания глубины наблюдался общий

тренд к снижению размеров и их минимальные значения фиксировались у животных, собранных с нижних пластин (рис. 2.4.4). Данная закономерность, по-видимому, обусловлена наличием ярко выраженной стратификации температур в прибрежной зоне залива Анива, при которой различие в прогреве воды даже в пределах трехметрового горизонта может отразиться на темпах роста гребешка.

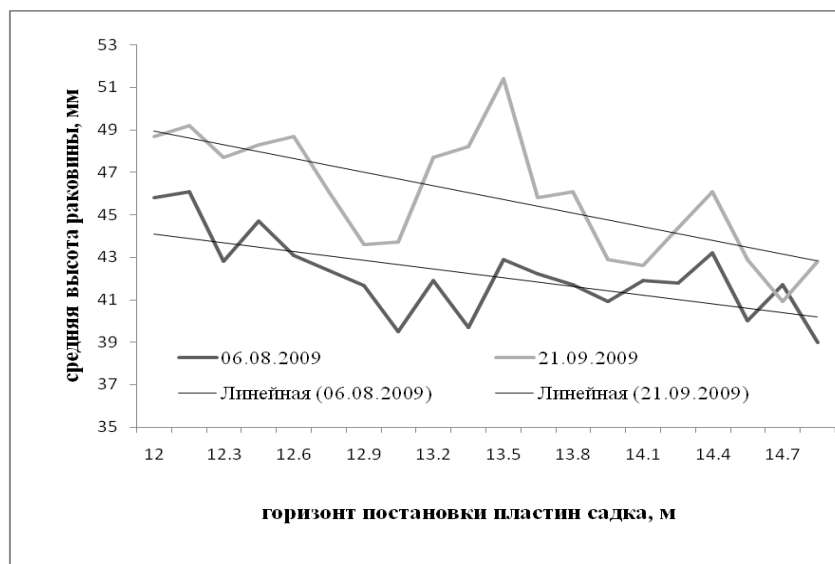


Рисунок 4.5 - Динамика средней высоты раковины гребешка на различных пластинах садка, в горизонте глубин 12-15 м

С учетом вышеизложенного, абсолютно логичен факт снижения темпов роста молоди гребешка по мере нарастания глубины выставления гирлянд с садками (рис. 4.6). Так, на верхних горизонтах средняя высота раковины гребешка составляла 50.5 мм, а в нижних – 45.9 мм.

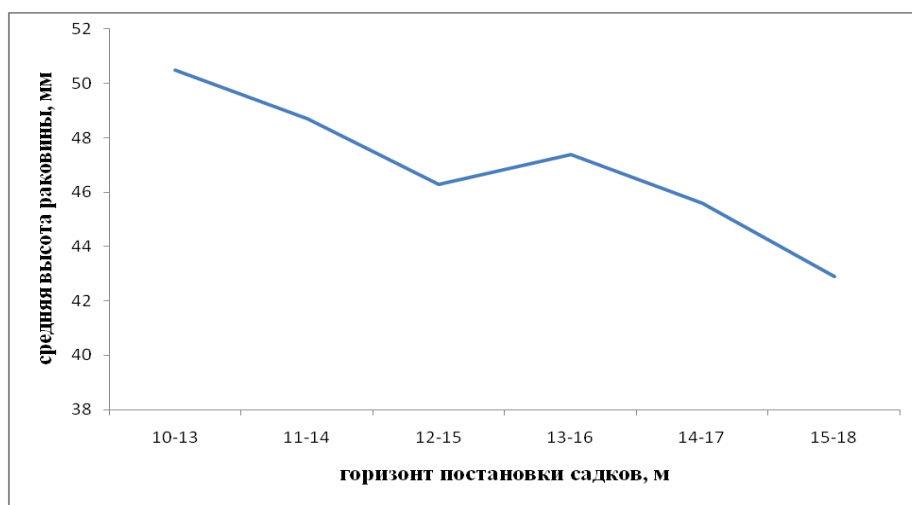


Рисунок 4.6 - Динамика средней высоты раковины гребешка в садках, выставленных в различных горизонтах

Зависимость величины смертности от глубины локализации конструкций носила прямо пропорциональный характер: по мере нарастания глубины увеличивалась как в пределах одной конструкции (от 0 до 12%, рис. 4.7), так и для конструкций, выставленных на разных глубинах (от 1.9 до 3.4 %, рис. 4.8).



Рисунок 4.7 - Динамика смертности молодежи гребешка на различных пластинах садка, в горизонте глубин 12-15 м

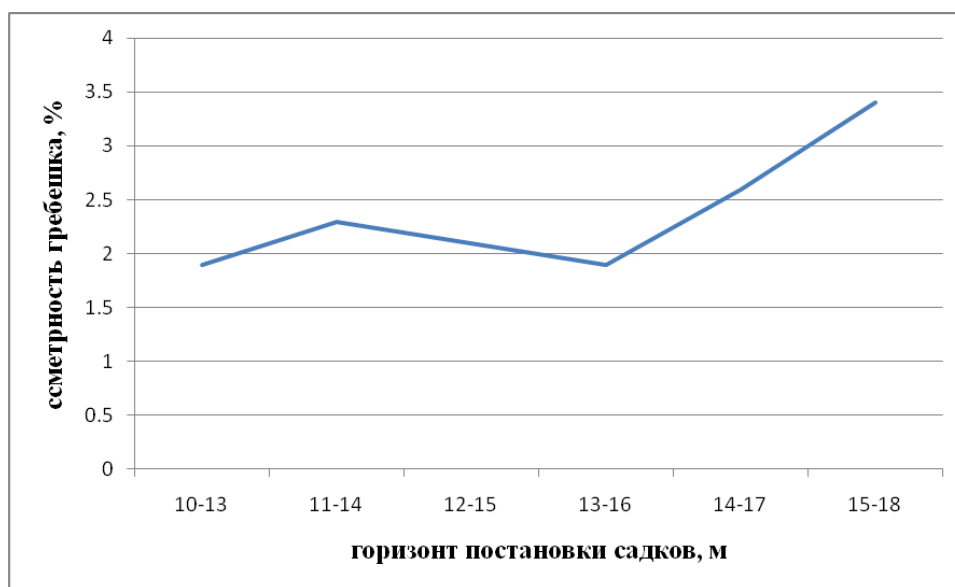
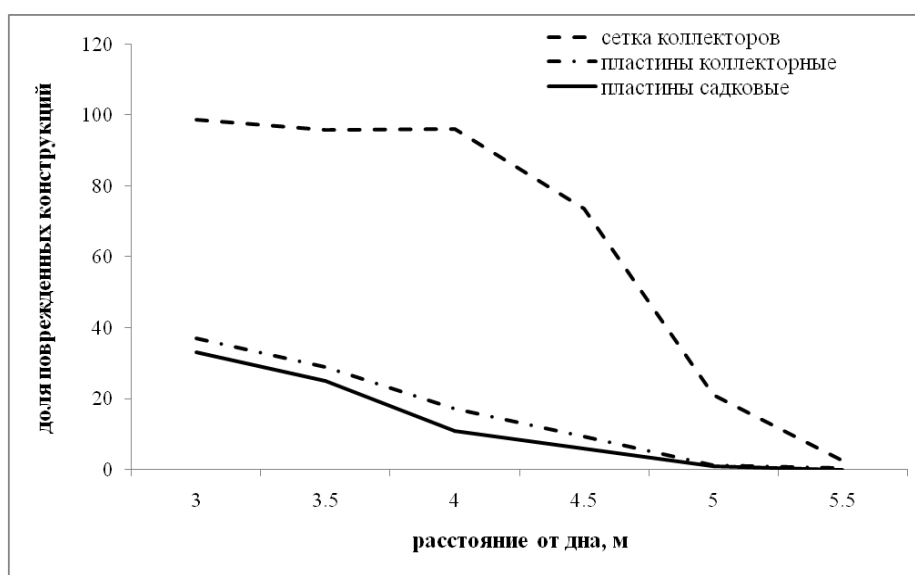


Рисунок 4.8 - Динамика смертности молодежи гребешка в садках, выставленных в различных горизонтах

Однако, наблюдаемая на настоящий момент ситуация в отношении темпа роста и величины смертности молодежи гребешка, со временем под воздействием процессов

обрастания может существенно измениться. Исходя из этого, для более обоснованных выводов необходим дальнейший мониторинг основных параметров, вплоть до достижения животными товарных размеров.

Проведенные исследования также показали, что пластины коллекторов и садков, находящихся на расстоянии от дна менее 4.5 – 5 м, получали существенные повреждения в результате контакта с дном во время штормов. Также отмечали разрывы сетной части конструкций, приводящие к высыпанию из них гребешка (рис. 4.9). Данный факт необходимо учитывать при монтаже коллекторных установок.



4.9 - Зависимость повреждения элементов конструкций от их локализации относительно дна

Таким образом, результаты представленных в данном разделе исследований позволили оценить продуктивность горизонта 7-12 м как высокую. От верхнего к нижнему горизонту на коллекторах всех типов отмечали постепенное увеличение плотности оседания и снижение размеров получаемой молоди (от 50.5 мм до 45.9 мм), ее смертность с глубиной изменялась в пределах 1-2% (от 0.9 % до 3.9 %).

В садках различия в размерном составе гребешка и величине смертности наблюдались как в пределах одной гирлянды, так и по глубинам их выставления. По мере нарастания глубины происходило снижение размеров и увеличение смертности (от 1.9 до 3.4%). Данная закономерность обусловлена наличием ярко выраженной стратификации температур в прибрежной зоне залива Анива.

Отмечен факт существенных повреждений конструкций, находящимися на расстоянии от дна менее 4.5 – 5 м, в результате контакта с дном во время штормов.

4.2 Исследование воздействия интенсивности обрастания конструкций на их штормоустойчивость, темпы роста и смертность культивируемого гребешка

Одним из основных факторов риска при организации морских хозяйств является биообрастание установок марикультуры. При достижении определенной биомассы обрастатели могут нарушить штормоустойчивость конструкций, а также вызвать снижение темпов роста и увеличение смертности культивируемого объекта. Для изучения этой проблемы было предпринято исследование воздействия интенсивности обрастания конструкций на их штормоустойчивость, темпы роста и смертность культивируемого гребешка. В ходе данного исследования были изучены видовая структура обрастаний коллекторов и садков, его воздействие на темп роста и смертность молоди гребешка, проведена оценка воздействия наблюдаемого обрастания на штормоустойчивость установок.

Коллектора. Согласно полученным в 2009 г. материалам, сообщество обрастания коллекторных установок представлено 36 видами гидробионтов. Наибольшим разнообразием отличаются группы *Bivalvia* (6 видов) и *Decapoda* (7 видов) (таблица 1 Приложения Д). Средняя суммарная биомасса гидробионтов в гирлянде составляет 2584 г/кв.м. Наибольший вклад вносят гидроид обелия длинная (16.51%), преимущественно образующая поселение на сетной части коллекторов, а также оседающие на пластинах двустворчатые моллюски (65.72%) (рис. 4.10). Среди последних доминирует приморский гребешок, на который приходится 74% от суммарной биомассы двустворчатых моллюсков (рис. 4.11). Далее следуют хиателла арктика (13% от биомассы моллюсков и 9% от общей биомассы) и гребешок Свифта (9% от биомассы моллюсков и 6% от общей биомассы).

Среди прочих видов в общей биомассе заметны рачок капрелла исключительная, селящаяся преимущественно в гидроиде обелия и составляющая около 8% от общей биомассы, а также водоросль ламинария японская, споры которой оседают, как правило, на сетной части верхних кассет коллекторов. Вклад в общую биомассу остальных видов незначителен и составляет менее 2%

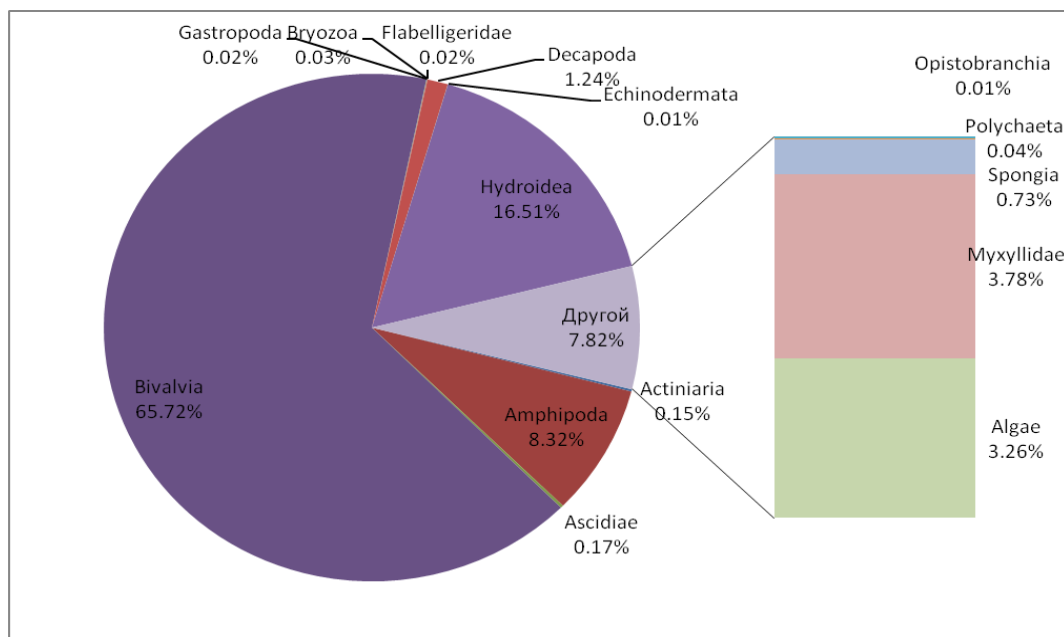


Рисунок 4.10 - Структура обрастания коллекторов по биомассе

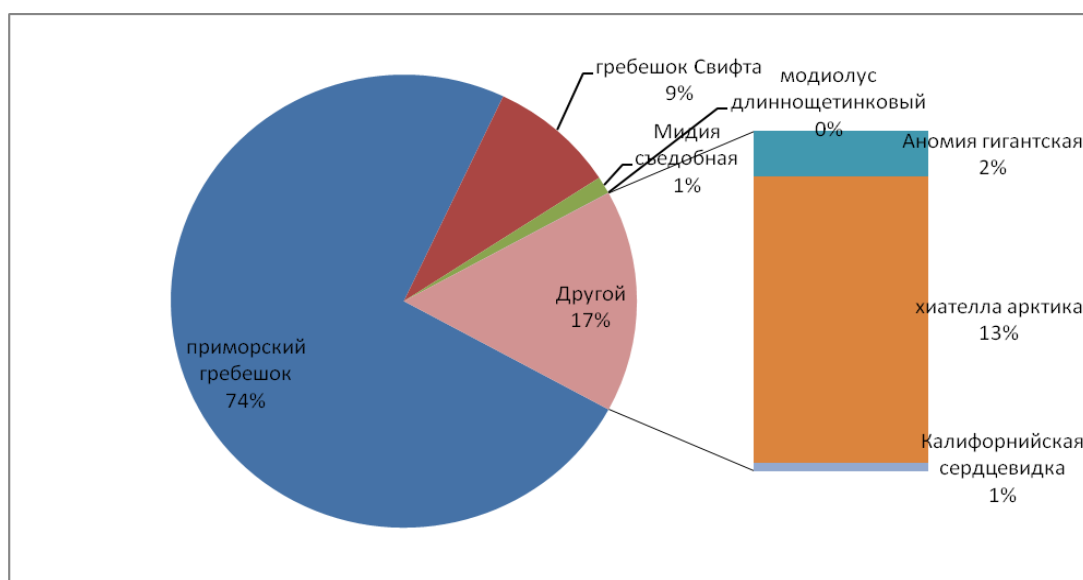


Рисунок 4.11 - Видовая структура обрастателей коллекторов группы *Bivalvia* по биомассе

Анализ полученных данных показал, что доля тафоценоза (мертвого гребешка) и длина раковины гребешка не имели определенного тренда, а, следовательно, не зависели напрямую от степени обрастания конструкций (рис. 4.12, 4.13). Следовательно, при средней суммарной биомассе обрастания 2584 г/кв. м, воздействие видов-обрастателей не является лимитирующим фактором для развития и выживания молоди приморского гребешка в коллекторах.



Рисунок 4.12 - Изменение доли тафоценоза приморского гребешка в зависимости от биомассы обрастателей коллекторов



Рисунок 4.13 - Изменение высоты раковины молоди приморского гребешка в зависимости от биомассы обрастателей коллекторов

Таким образом, в течение первого года биообрастание коллекторных установок, расположенных на участке № 65-10-18 (залив Анива) на средней глубине 18 м, не оказывает выраженного негативного воздействия на находящуюся в них молодь приморского гребешка. Поскольку продолжительность данного этапа не превышает 11 месяцев (после чего полученный посадочный материал перемещают в садки), в отношении коллекторов нет необходимости изменения ранее принятых решений по схеме постановки.

Садки. Структура сообщества обрастания садков в 2009 г. представлено 30 видами

гидробионтов. Как и в предыдущем случае, наибольшим разнообразием отличаются группы двустворчатых моллюсков *Bivalvia* (6 видов) и десятиногих раков *Decapoda* (7 видов) (таблица 2 Приложения Д). Средняя суммарная биомасса гидробионтов в гирлянде составляет 1310 г/кв.м. Наибольший вклад вносят ламинария японская (39%) и обелия длинная (23.6%). За нею следуют двустворчатые моллюски (20%), из которых наибольшую значимость имеют хиателла арктика (48 %от биомассы моллюсков и 9,5 % от общей биомассы) и мидия съедобная (40 % от биомассы моллюсков и 7,9 % от общей биомассы), (рис. 4.14, 4.15). Несколько ниже доля, вносимая капреллой исключительной (5.5%) и пятиугольным волосатым крабом (Decapoda, 4%). Биомасса остальных видов незначительна.

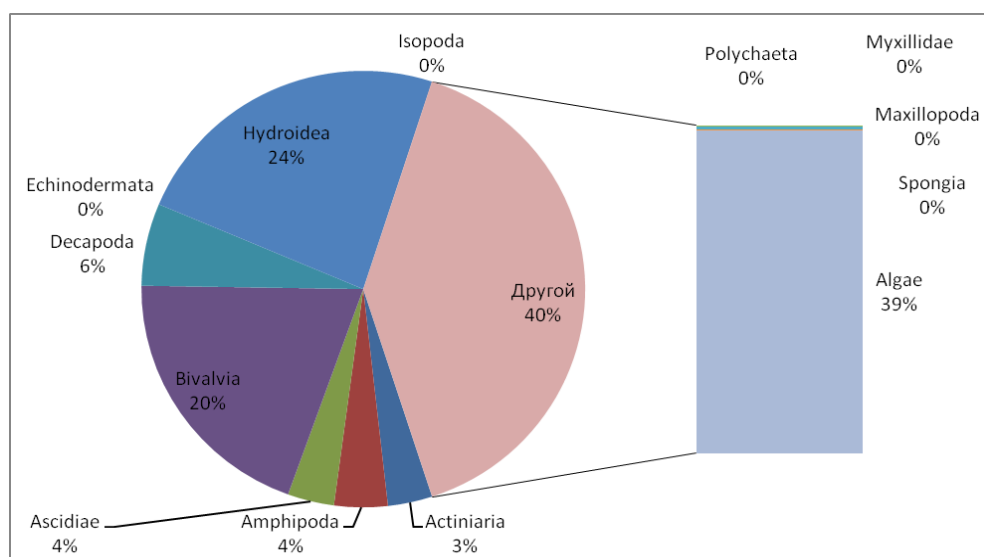


Рисунок 4.14 - Структура обрастания садков по биомассе

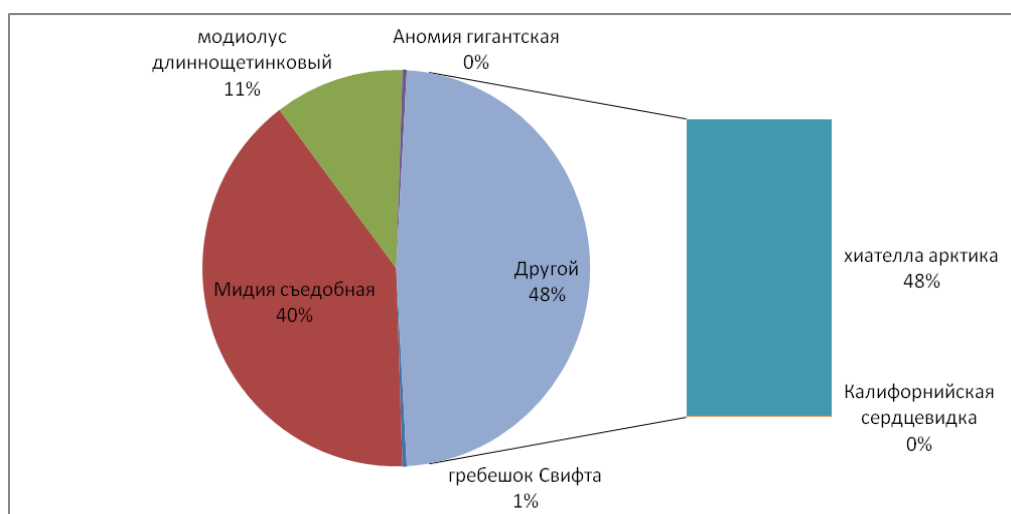


Рисунок 4.15 - Видовая структура обрастателей садков группы *Bivalvia* по биомассе

Сравнение обрастания пластин в пределах одной гирлянды показало, что наибольшая его интенсивность отмечается в верхней части садка (табл. 4.2).

Таблица 4.2 - Средняя суммарная биомасса, высота раковины гребешка и доля тафоценоза на пластинах садков, расположенных в различных горизонтах глубин (по данным 2009 г)

Глубина расположения хребтины, м	Пластины	Горизонт глубины локализации пластин садка, м	Средняя суммарная биомасса обрастателей, г/кв. м	Средняя высота раковины гребешка, мм	Доля тафоценоза, %
16	<i>1 садок</i>				
	верхние	9-9.9	1005	51.8	8.5
	Средние	10-11.2	874	53.1	5.6
	Нижние	11.4-12.0	658	57.9	0.9
	ИТОГО	9.0-12.0	2537	54.3	5.0
18	<i>2 садок</i>				
	верхние	11-11.9	694	55.8	3.8
	Средние	12-13.2	484	61.7	1.4
	Нижние	13.4-14	325	57.9	0.5
	ИТОГО	11.0-14.0	1503	58.5	1.9
20	<i>3 садок</i>				
	верхние	12.0-12.9	493	55.7	0
	Средние	13.0-14.2	334	66.2	2.8
	Нижние	14.3-15.0	160	58.5	2.2
	ИТОГО	12.0-15.0	987	60.1	1.7

При этом высокая общая биомасса обрастателей на верхних пластинах создается в основном за счет водоросли ламинарии (177 г/кв. м) и гидроида обелия длинная (80.3 г/кв. м.) (рис. 4.16), преимущественно селящихся на сетной части садков. В средней сетной части садка на фоне снижения биомассы ламинарии возрастает биомасса обелии, а также увеличивается биомасса мидии и хиателлы на его пластинах. Как следствие на верхних пластинах зачастую увеличена доля тафоценоза и снижены темпы роста молоди. Обрастание дели садков гидроидами и водорослями ухудшает ток воды через обросшую дель, что приводит к снижению поступления питательных веществ. В то же время, увеличение биомассы двустворчатых моллюсков увеличивает межвидовую конкуренцию, что действует угнетающе на культивируемый вид. Помимо поиска горизонта глубин, обеспечивающего наименьший уровень обрастаний, частичное решение данной проблемы возможно через

увеличение ячеек дели, применяемой для изготовления садков с 10 до 15 мм.

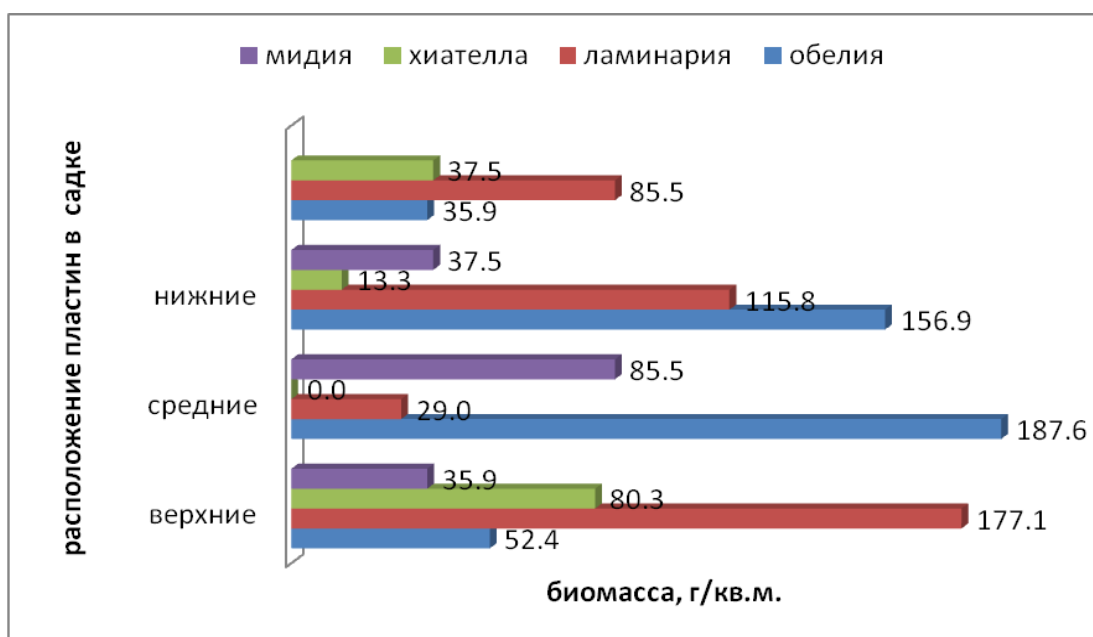


Рисунок 4.16 - Изменение биомассы доминирующих видов-обрастателей в пределах одного садка

Сравнение среднего суммарного обрастания садков, находящихся на разных глубинах, показало, что чем ближе к поверхности воды располагается конструкция, тем выше данный показатель (см. табл. 4.2). Во всех случаях сетная часть садков, находящаяся в верхних горизонтах, обрастает ламинарией (биомасса 657 г/кв. м.) и обелией (348.5 г/кв. м). Но с увеличением глубины постановки интенсивность такого обрастания постепенно снижается. Биомасса двустворчатых моллюсков существенно не меняется (рис. 4.17).

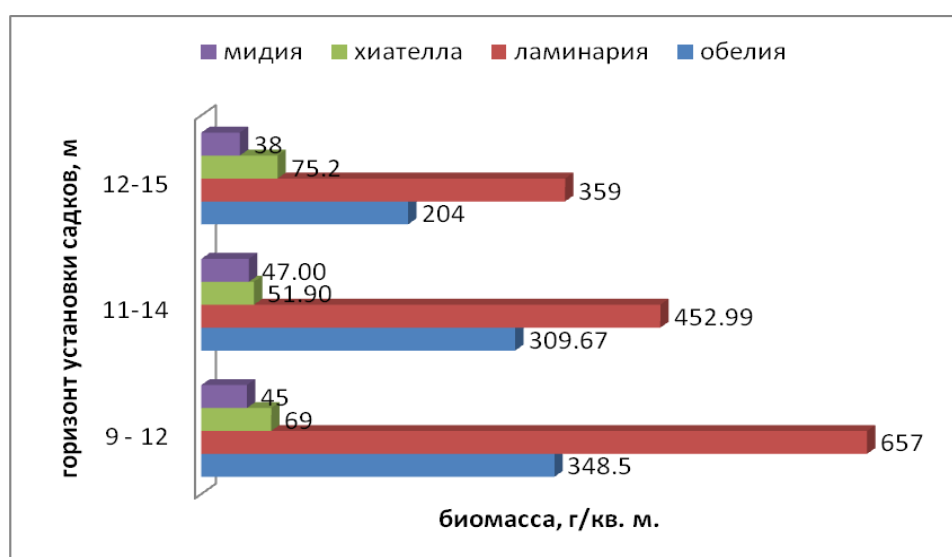


Рисунок 4.17 - Изменение биомассы доминирующих видов-обрастателей в зависимости от горизонта установки садков

Таким образом, в отличие от коллекторов, в садках негативное воздействие интенсивного обрастания на темп роста и выживаемость пересаженной молоди ощущается уже на первом году. Согласно технологии, в садках гребешку предстоит провести 2-2.5 года, вплоть до достижения особями товарного размера. За это время воздействие процессов обрастания как на сами конструкции, так и на находящегося в них гребешка, будет возрастать. Исходя из этого, при разработке темы в целом нами были поставлены задачи уменьшения основных показателей обрастания до минимально возможных. На настоящем этапе исследований минимальные параметры обрастания садков наблюдаются в горизонте глубин 12-15 м.

В то же время, наблюдаемая в весенний и осенний сезоны 2009 г. высокая штормовая активность не нанесла сколь-нибудь заметного ущерба выставленным конструкциям, а, следовательно, говорить о снижении штормоустойчивости установок при наблюдаемом на настоящий момент уровне их обрастания не приходится. Однако, необходимо обеспечить дальнейший мониторинг данного процесса.

4.3 Сравнительный анализ динамики биологических параметров культивируемого гребешка и гребешка естественного происхождения соответствующей генерации

В биотехнологии получения товарной продукции приморского гребешка принципиально важны два вопроса – время осуществления пересадки животных из коллекторов в садки и оптимальные размеры посадочного материала. Обе проблемы тесно связаны с гидрологическими особенностями района, а также биологическими особенностями обитающей здесь популяции гребешка. Для их решения в ходе очередного этапа исследования были изучены ростовые параметры культивируемого гребешка и гребешка естественного происхождения соответствующей генерации, а также проведен сравнительный анализ полученных результатов и определены оптимальные параметры посадочного материала (молоди гребешка, используемой для дальнейшего выращивания).

Одним из основных параметров, определяющих экономическую эффективность хозяйств марикультуры, является темп роста объектов разведения. Как правило, у культивируемых животных этот показатель выше, чем у особей естественного происхождения.

В нашем случае различия в темпах роста у молоди гребешка заметны уже на первом этапе онтогенеза. Так, культивируемый гребешок в возрасте 9 месяцев имел высоту раковины от 8 до 36 мм при среднем значении 19.3 мм, а размеры гребешка естественного

происхождения составляли от 5 до 28 мм, в среднем - 14.6 мм (рис. 4.18).

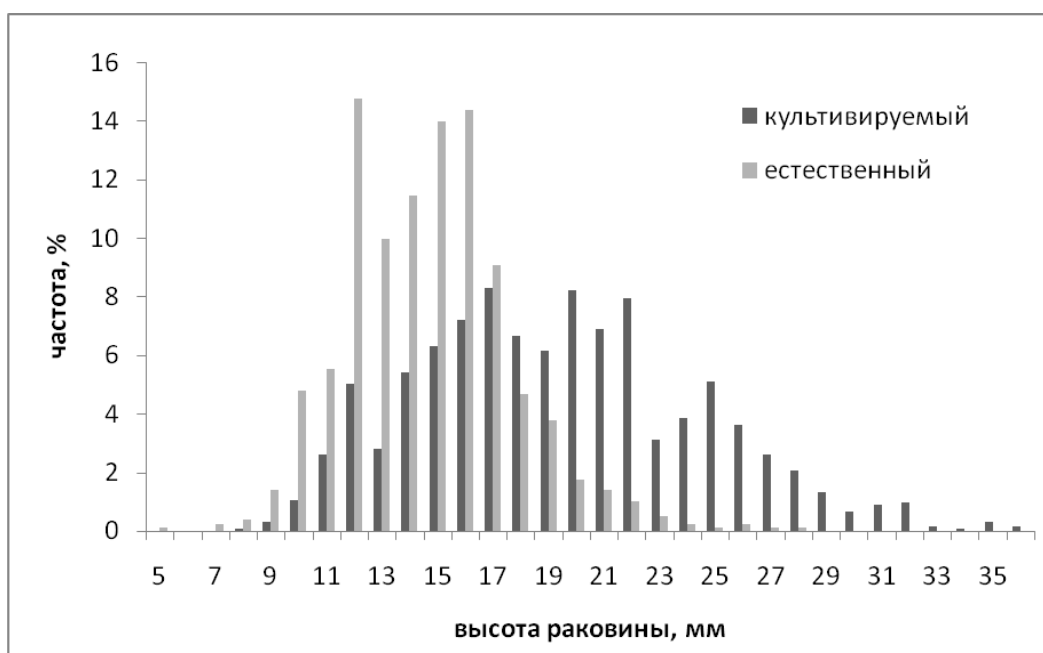


Рисунок 4.18 - Размерный состав молоди приморского гребешка различного происхождения в возрасте 9 месяцев.

Исследования, проведенные в 2006-2008 г.г. в северной части залива Анива (на 15 км севернее участка № 65-10-18), показали, что годовые приросты гребешка, содержащегося в садках китайской конструкции существенно выше, чем у «дикого» гребешка, развитие которого происходит на дне (табл. 4.3). Таким образом, достижение особями товарного размера в условиях садкового содержания наступает раньше, чем при донном выращивании гребешка (рис. 4.19). Это происходит, в том числе и благодаря селекции посадочного материала: при пересадке молоди из коллекторов в садки, как правило, стараются отобрать особей с высоким темпом роста.

Таблица 4.3 - Годовые линейные приросты высоты раковины приморского гребешка в различном возрасте

Происхождение гребешка	Средний годовой прирост раковины гребешка в соответствующем возрасте по годам, мм		
	1	2	3
Культивируемый	42.7	32	24.2
Естественный	27.5	30	29.8

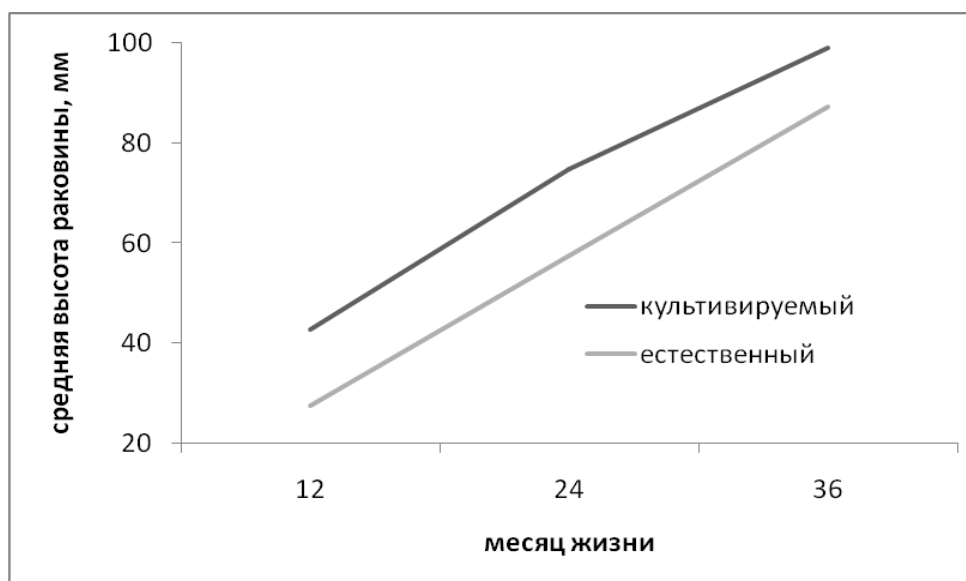


Рисунок 4.19 - Линейный рост приморского гребешка

Таким образом, важным моментом технологии является определение оптимального для условий исследуемого участка размера посадочного материала (в нашем случае – минимальной высоты раковины). С одной стороны необходимо обеспечить хозяйство необходимым объемом молоди, с другой – отобранные особи должны иметь достаточно высокий темп роста, позволяющий сократить время достижения ими товарного размера по сравнению с «диким» гребешком не менее чем на 6 месяцев. При этом минимальная высота раковины для селективного отбора будет меняться в зависимости от времени, когда будет осуществляться пересадка.

По предварительным результатам, минимальное значение длины раковины молоди при пересадке в июне составляет 15 мм, при пересадке в сентябре – 25 мм. При этом, доля особей соответствующих требуемому размеру в 2009 г. соответственно составила в 76.4 % - в июне и 74.3% - в сентябре (табл. 4.4).

Таблица 4.4 - Параметры посадочного материала молоди гребешка на участке № 65-10-18

Сроки пересадки	Высота раковины гребешка, мм		Доля в общем кол-ве молоди, %
	Минимальная	средняя	
Июнь	15	16.9	51.4
сентябрь	25	37.2	74.3

Еще одна проблема технологического характера – определение оптимальных сроков

пересадки молоди из коллекторов в садки. При пересадке молодь испытывает определенное негативное воздействие, результатом которого является замедление на некоторый период времени ее темпа роста и увеличение смертности.

Во избежание перегрева, либо переохлаждения гребешка пересадка молоди с коллекторов в садки производится, как правило, при дневных температурах от 10°C до 20°C и при положительных ночных температурах. Для залива Анива подобный температурный режим чаще всего регистрируется в конце мая - июне, либо в сентябре.

Для выяснения вопроса, какой из этих периодов предпочтительнее для пересадки молоди, исследовали среднюю высоту раковины молоди на 14 и 24 месяца жизни у гребешка, пересаженного в садки в июне и в сентября (табл. 4.5). Согласно результатам анализа, средние размеры молоди, пересаженной в июне, были несколько крупнее, чем у особей, пересаженных в сентябре (на 12 месяце 48.2 мм и 30.3 мм соответственно, на 24 месяце – 75.3 мм и 69.6 мм). Следовательно, осуществлять пересадку предпочтительнее в июне. Однако, в заливе Анива май- июнь период повышенной штормовой активности. При выходе хозяйства на проектную мощность в начале лета не всегда возможно будет осуществить пересадку в полном объеме, и вероятна ситуация, когда придется разбивать процесс на 2 этапа.

Таблица 4.5 - Зависимость размеров гребешка от сроков пересадки молоди в садки

Время пересадки	Средняя высота раковины, мм	
	14 месяц жизни	24 месяц жизни
Июнь	48.2	75.3
Сентябрь	39.3	69.6

Таким образом, исследование и сравнительный анализ биологических (ростовых) параметров культивируемого гребешка и гребешка естественного происхождения соответствующей генерации показал, что в возрасте 9 месяцев первый имел высоту раковины от 8 до 36 мм при среднем значении 19.3 мм, второй - от 5 до 28 мм, в среднем- 14.6 мм.

Для обеспечения высоких темпов роста культивируемого гребешка необходима селекция посадочного материала. Разработаны следующие рекомендации по его отбору: при пересадке в июне минимальное значение длины раковины молоди должно составлять 15 мм, при пересадке в сентябре – 25 мм.

На 14-м и 24-м месяцах роста средние размеры молоди, пересаженной в июне, были

несколько крупнее, чем у особей, пересаженных в сентябре, исходя из чего, пересадку молоди из коллекторов в садки рекомендуется осуществлять в июне.

4.4 Разработка оптимальной конструкции коллекторов для получения молоди гребешка в заливе Анива

Понятие «оптимальная конструкция» является результатом сочетания трех составляющих: биотехнологической, конструктивной и экономической. На начальных этапах исследования основное внимание было сосредоточено на первых двух сторонах проблемы. Но поскольку конечным результатом проводимых работ является, по сути, т.е. организация производства, четвертый этап НИОКР был посвящен комплексному анализу полученных результатов, включая экономические расчеты, с целью разработки оптимальной конструкции коллекторов для получения молоди гребешка в заливе Анива.

Одним из технических решений, принятых в ходе исследований, являлся отказ от применения на участке мешочных коллекторов. Данное решение было продиктовано их низкой, по сравнению с решетчатыми коллекторами, продуктивностью, которую не покрывала даже их дешевизна.

В то же время, относительно высокая стоимость некоторых материалов, используемых для решетчатых коллекторов, заставляет вести поиск альтернативных решений.

Так, наиболее значимая доля в затратах на этапе монтажа коллекторных установок приходится на оплату коллекторных пластин (43%) и дели (20%) (рис. 4.20). Но если использование пластин рассчитано на срок до 15-20 лет (при условии организации охраны конструкций), то дель обновляется ежегодно не менее, чем на 25%. При этом определенные трудозатраты требуются для очистки «рубашек» от обрастателей, а также латания небольших повреждений. В результате ежегодные вложения на реставрацию коллекторных порядков составляют около 55 тысяч рублей (здесь и далее приводятся расчеты по ценам 2009 г.). При использовании «овощной» сетки эти затраты снижаются до 38 тысяч рублей.

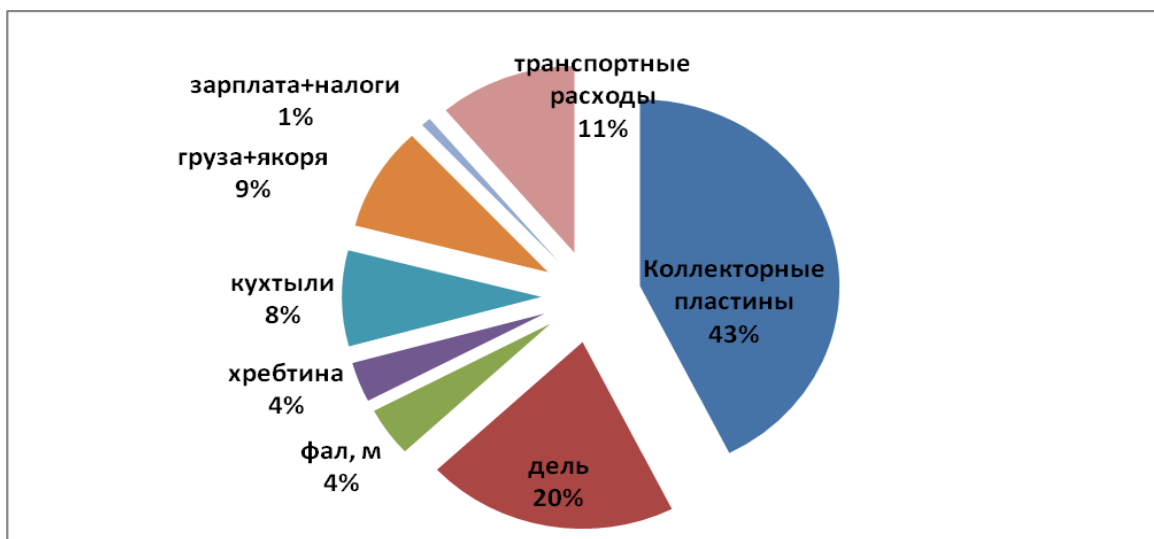


Рисунок 4.20 - Структура затрат на монтаж коллекторных установок

В поисках путей снижения затратной части, в ходе исследований для изготовления «рубашки» для коллекторных кассет помимо капроновой дели (стоимость 1 «рубашки» - 69 руб.) нами были использованы «овощные» мешки китайского производства (стоимость 2 руб.).

Выход продукции (с учетом потерь от механических повреждений) составил: при использовании капроновой дели 63.9 шт./пластину, при использовании «овощной» сетки – 60.5 шт./пластину (табл. 4.6). Расчеты показывают, что экономия от замены капроновой дели на «овощные» мешки (с учетом годовой амортизации дели 25%) за 4 года может достигать 16%. Как следствие, средняя за 4 года себестоимость посадочного материала при использовании дели составит 0.65 руб., при использовании «овощных» мешков – и 0.54 руб.

Таблица 4.6 - Средняя плотность оседания спата на решетчатые коллектора с рубашкой из различного материала в 2009 г.

Материал «рубашки»	Плотность оседания, шт./пластину			Доля тафоце-ноза, %	Доля повреж-денных кассет, %	Выход продукции* с учетом потерь, шт./пластину	Себестоимость посадочного материала, руб./шт.
	max	min	среднее				
Капроновая дель	229	53	119.3	1.5	3	63.9	0.65
«овощные» мешки	211	47	112.1	1.7%	12	60.5	0.54

*- продукция или посадочный материал - молодь размером не менее 15 мм.

Таким образом, несмотря на большую долю повреждений (до 12%), получаемых кассетами при использовании в качестве материала для рубашек «овощных» мешков, замена на них капроновой дели является экономически оправданным.

Итоговая оптимальная схема гирлянды коллекторов для участка № 65-10-18 выглядит следующим образом (рис. 4.21): на капроновую веревку диаметром 6 мм последовательно нанизаны конусные пластины, собранные в 5 кассет по 12-14 шт. и обтянутые сеткой из «овощных» мешков. К верхней части гирлянд на расстоянии не менее 0.5 м подвешиваются куктыли подъемной силой 12 кг. Гирлянды на расстоянии 2-3 м закрепляются на капроновом несущем канате (хребтине) диаметром 4 см, оснащем по краям якорными устройствами. Под каждой гирляндой крепится груз массой 45 кг. Несущие канаты должны иметь длину не более 600 м, вытяжные канаты - от 34 до 46 м. Всего длина порядка – около 700 м.

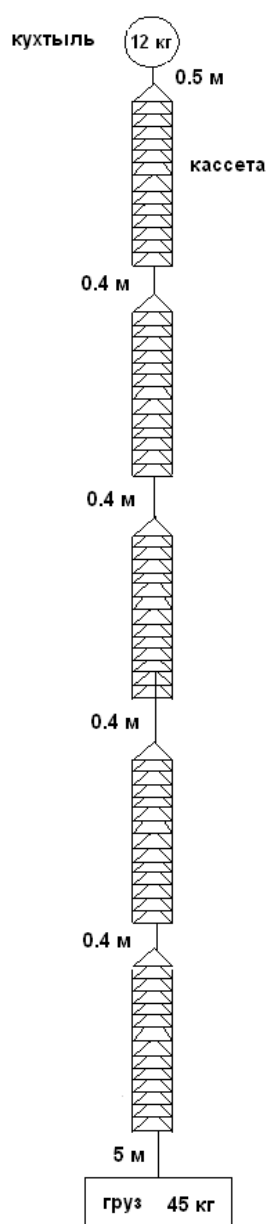


Рисунок 4.21 - Схема оптимальной конструкции гирлянды коллекторов
 Данная схема базируется на результатах проведенных ранее исследований. Так, ранее

было выяснено, что на участке № 65-10-18 оптимальный горизонт глубин для сбора спата - 7-12 м. Именно в нем должны располагаться кассеты с коллекторными пластинами, находясь при этом на расстоянии не менее 5 м от дна. Следовательно, общая длина гирлянды составляет около 10 м, а часть гирлянды, занятая кассетами, не должна превышать 5 м. Длина 1 кассеты из 12 пластин составляет около 0.6 м. Расстояние между кассетами не должно быть меньше 40 см, что минимизирует вероятность повреждения кассет в результате трения друг о друга во время шторма. Следовательно, в 1 гирлянде, хребтина которой будет располагаться на глубине 17 -18 м, должно монтироваться не более 5 кассет. Монтаж меньшего количества не имеет экономического смысла, так как ведет к удорожанию конструкций за счет увеличения количества куктылей и грузов.

Таким образом, в результате представленных в данном разделе исследований было выяснено, что при использовании капроновой дели для изготовления «рубашек» кассет выход продукции составил 63.9 шт./пластину, при использовании «овощной» сетки – 60.5 шт./пластину. Экономия от замены капроновой дели на «овощные» мешки за 4 года может достигать 16%. Как следствие, средняя за 4 года себестоимость посадочного материала при использовании дели составит 0.65 руб., при использовании «овощных» мешков – и 0.54 руб. Таким образом, несмотря на большую долю повреждений (до 12%), получаемых кассетами при использовании в качестве материала для рубашек «овощных» мешков, замена на них капроновой дели является экономически оправданным.

Для исследуемого участка была разработана оптимальная схема конструкции коллекторных установок, что нашло отражение в принятых технических решениях.

5 Гидрохимическая характеристика и специфика распределения двустворчатых моллюсков в лагуне Буссе на ранних этапах онтогенеза

5.1 Гидрохимическая характеристика и видовой состав организмов спата лагуны Буссе (залив Анива) в июне 2012 года

Водные системы рыбохозяйственного значения являются объектами повышенного внимания, так как обладают особыми естественными условиями для существования и воспроизводства биологических ресурсов. Для многих из этих систем характерны специфические условия среды, которые обуславливают формирование уникального видового состава организмов. В тоже время, существование этих организмов в значительной мере зависит от устойчивости среды их обитания (биотопа) и способности ее восстанавливаться в условиях современных изменений, происходящих в природе, в том числе и под влиянием хозяйственной деятельности человека.

Одними из таких систем, среда обитания в которых подвержена изменчивости в эволюционном процессе, считаются водоемы лагунного типа. Именно в этих экосистемах, в процессе трансформации, на определённом этапе, формируются специфические условия обитания водных организмов. При этом заметим, что лагуны - это экологические системы, расположенные на границе с морем, взаимодействующие с ним через узкие каналы (протоки). Именно эта связь, в совокупности с речным стоком, и являются причинами уникальности лагун [1; 2].

Цель исследований – дать оценку основным гидрохимическим показателям среды лагуны Буссе (залив Анива) в весенний период, а также рассмотреть видовой состав организмов спата в период его оседания.

Материал и методы исследования

В основу работы положены материалы, собранные в 2012 г.

Гидрохимические исследования в акватории лагуны Буссе проводили в рамках календарного плана научно-исследовательских работ ФГУП

«СахНИРО» и ФГБОУ ВПО «СахГУ» в первой декаде июня 2012 г., на станциях, расположенных в акватории лагуны и залива Анива (рис. 5.1).

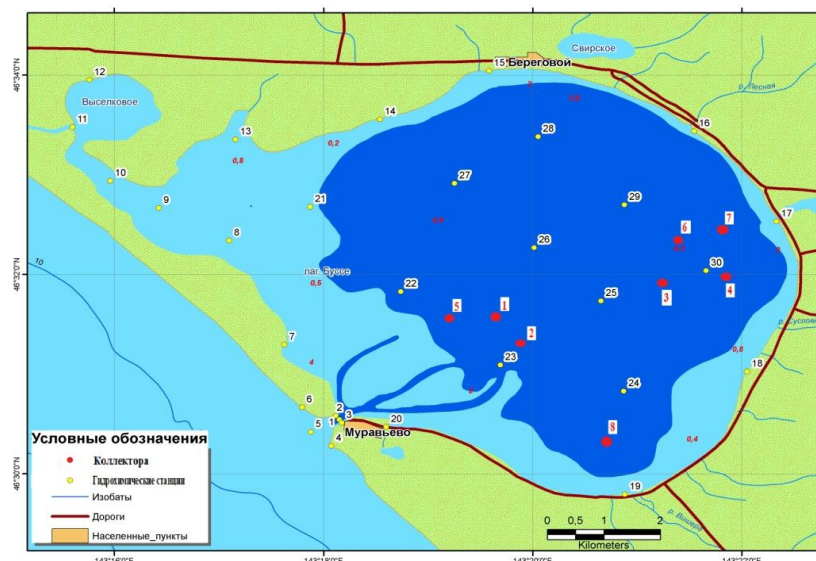


Рисунок 5.1 - Карта-схема гидрохимических станций и постановки коллекторов на акватории лагуны Буссе в июне 2012 г.

Пробы воды отбирали с помощью тefлонового пробоотборника с поверхностного горизонта на 30 станциях, три из которых расположены в заливе Анива и три в протоке (проходе) Суслова. Станции в акватории лагуны расположены в местах наибольшего влияния приливо-отливных течений и речного стока.

Мониторинг вод лагуны выполняли на основании действующих российских нормативных документов [3, 6 и др.]. Все пробы анализировали в соответствии с аттестованными методиками выполнения измерений (МВИ). В ходе проведения исследований были проведены замеры температуры, солености и величины рН, и отобраны пробы для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов. Температуру, соленость, величину рН и содержание растворенного кислорода определяли в экспедиционных условиях. Биогенные элементы (азот общий, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, кремний, фосфор общий и фосфор

фосфатный) определяли в лабораторных условиях лаборатории исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия ФГУП «СахНИРО» в 2012 г.

Пробы обрастаний, были собраны в ноябре – декабре 2012 г. с коллекторов для сбора спата в лагуне Буссе, выставленных по плану НИР СахГУ. Коллектора находились в лагуне в течение 6 месяцев.

На акватории были установлены коллектора пластинчатого типа, которые состояли в среднем из 20 конусообразных пластин, обтянутых оболочкой (сетью) с ячейей от 7 до 10 мм. Заметим, что коллектора собраны в гирлянды коллекторов, каждая из которых состояла в среднем из 10 пластин. На нижних концах коллектора оснащали грузами массой 0,3-1 кг, а на верхних – петлями для крепления к горизонтальной хребтине установки.

Коллектора завязывали в верхней части и последовательно крепили к капроновому шнуру диаметром 6 мм с интервалом 1 м. В плавучем состоянии установка поддерживается 2 угловыми буйами и кухтылями или наплавами, которые равномерно распределены на хребтине.

Камеральную обработку материала проводили по стандартной гидробиологической методике. При камеральной обработке материала отбирали, подсчитывали и взвешивали всех животных после обсушивания на фильтровальной бумаге с точностью до 0,01 г. По окончании разборки проб организмы распределяли по видовой принадлежности. Всего обработано 7 проб, отобранных с ноября по декабрь 2012 г., каждая из которых представляла совокупность организмов спата, осевшую на коллекторную установку, состоящую из двух гирлянд.

Для определения количественных показателей обрастателей (интенсивность обрастания на единицу площади), подсчитывали площадь пластины, площадь боковой поверхности коллектора (капроновой дели). Для получения данных по обрастанию целого коллектора значения обрастания пластины и боковой поверхности коллектора суммировали. Биомассу, численность и плотность поселения обрастателей пересчитывали на

квадратный метр, с учётом площади пластины и боковой поверхности коллектора [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Проходящие гидрохимические процессы в лагуне Буссе зависят от особенностей водообмена с заливом Анива в тот или иной сезон года, а также в различное время суток. Кроме этого на гидрохимический режим лагуны оказывает влияние речной сток, интенсивность которого так же зависит от сезона года [4; 7].

Температура воды лагуны Буссе в июне 2012 г. изменялась от 9,33 до 22,22 °С, в среднем составляя 14,14 °С (табл. 5.1). Минимальная температура была отмечена в протоке (проходе) Суслова и составляла, в среднем 10,56 °С. Пониженная температура в протоке – следствие поступления в лагуну более холодных вод залива Анива, о чём свидетельствует температура воды, зафиксированная в заливе у протоки Суслова (в среднем 9,55 °С). Максимальная температура была зафиксирована в прибрежной зоне, а также в северо-западной части лагуны, её значение варьировало от 15,17 до 22,22 °С. Столь высокую температуру воды в этой части лагуны, объясняем небольшими глубинами, в среднем 0,2-0,5 м, что способствует быстрому прогреву водной поверхности (рис. 5.2 а).

Таблица 5.1 – Гидролого-гидрохимические показатели лагуны Буссе, июнь 2012 г.

Стан- ция	Определяемые параметры											
	T, °C	pH, ед	S,‰	O ₂ , мг/дм ³	O ₂ , % нас.	N-NO ₂ , мкг/дм ³	N-NO ₃ , мкг/дм ³	N-NH ₄ , мкг/дм ³	Nобщ., мкг/дм ³	Si, мкг/дм ³	P-PO ₄ , мкг/дм ³	Pобщ., мкг/дм ³
1	10,45	8,20	1,30	8,55	33,49	2,3	25,1	50,1	943,1	30,3	22,1	33,9
2	10,62	8,21	1,30	8,68	36,03	2,6	27,8	53,4	927,8	29,7	22,3	33,4
3	10,61	8,20	1,35	8,69	36,20	2,9	19,5	40,8	915,8	38,1	24,6	33,7
4	19,63	8,31	1,50	9,25	42,00	0,3	13,6	50,9	635,0	26,0	24,7	32,3

5	9,33	8,39	2,00	9,20	40,74	0,7	9,4	74,1	620,4	29,9	24,1	32,9
6	9,68	8,36	1,80	9,24	42,28	0,5	10,6	68,4	626,8	29,0	23,9	31,7
7	5,76	8,24	1,00	8,82	53,64	1,0	11,1	41,7	665,4	88,1	15,2	21,9
8	11,49	8,53	0,10	8,31	42,93	0,9	11,6	48,0	681,2	33,6	13,3	20,5
9	7,28	8,02	2,63	7,55	14,24	2,2	65,1	61,9	941,2	44,1	24,9	46,3
10	5,47	7,94	2,27	7,23	05,08	2,4	15,5	86,7	998,8	42,9	15,7	24,8
11	5,17	7,28	0,80	7,31	04,61	56,0	108,2	40,9	1037,3	98,6	25,1	70,1
12	8,18	7,63	2,90	7,86	21,35	5,3	130,1	70,0	928,5	18,8	15,4	21,5
13	22,22	8,19	6,10	6,97	33,40	12,5	384,2	108,6	906,2	32,8	24,4	57,1
14	5,45	8,83	8,60	9,20	56,95	3,9	31,8	92,3	634,2	15,5	4,3	10,6
15	4,93	8,54	5,80	8,37	38,89	1,9	15,1	45,1	786,9	61,2	12,0	12,8
16	4,63	8,40	9,80	8,47	43,15	1,2	11,7	50,7	610,4	24,2	7,1	12,8
17	3,22	7,30	6,00	6,94	11,26	62,7	89,9	52,8	1068,5	15,7	29,8	77,3
18	4,67	8,16	0,00	8,87	50,22	3,5	10,1	48,9	933,8	101,3	2,7	15,2
19	5,17	7,96	0,80	8,94	53,71	1,2	83,0	51,3	900,4	32,3	10,5	11,9
20	3,65	8,36	1,40	9,18	53,56	3,9	9,4	46,2	448,1	66,8	9,2	41,5
21	10,44	8,54	8,40	8,03	50,74	0,1	11,6	47,0	570,4	108,5	21,2	27,5
22	1,91	8,16	0,30	8,06	29,08	2,2	23,3	67,6	951,9	52,9	10,1	14,4
23	0,82	8,19	1,00	7,80	22,54	0,5	14,1	44,5	631,2	37,9	19,7	20,5
24	3,05	8,15	0,30	8,08	32,57	1,7	23,9	57,5	906,5	18,2	12,9	23,2
25	3,24	8,11	0,40	7,53	24,11	4,5	43,7	66,5	910,8	33,5	23,5	90,6
26	4,63	8,15	9,60	7,06	19,18	1,3	12,0	56,7	698,5	13,5	15,3	19,6
27	4,67	8,18	9,80	7,17	21,28	6,7	31,7	50,6	902,3	58,0	12,9	93,1
28	4,83	8,12	9,70	7,45	26,35	1,7	15,8	57,8	735,0	30,1	14,1	22,1
29	3,90	8,14	0,40	6,98	16,64	1,2	13,7	78,1	720,4	36,3	19,6	25,9
30	3,10	8,12	0,30	7,61	24,99	1,1	19,0	49,4	793,8	41,1	15,3	20,0

Величина рН в июне 2012 г. в лагуне Буссе изменялась в диапазоне 7,28-8,83 ед. рН, в среднем составляя 8,16 ед. рН (табл. 5.1). Минимальные значения рН составляли 7,28 и 7,30 ед. рН, и были зафиксированы в приустьевых зонах рек Аракуль и Шишкевича, соответственно. Максимальные значения рН наблюдали в северо-западной части лагуны, а также в районе и в самой протоке

Сулова (8,19-8,83 ед. рН). В центральной же части лагуны величина рН в среднем составляла 8,14 ед. рН. В целом же воды лагуны являются слабощелочными (рис. 5.2 б).

Соленость вод лагуны Буссе в июне 2012 г. изменялась в пределах от 0,80 до 32,00‰, в среднем составляя 25,79‰ (табл. 5.1). При этом солевой режим лагуны, зависит от интенсивности речного стока и вод, поступающих из залива Анива.

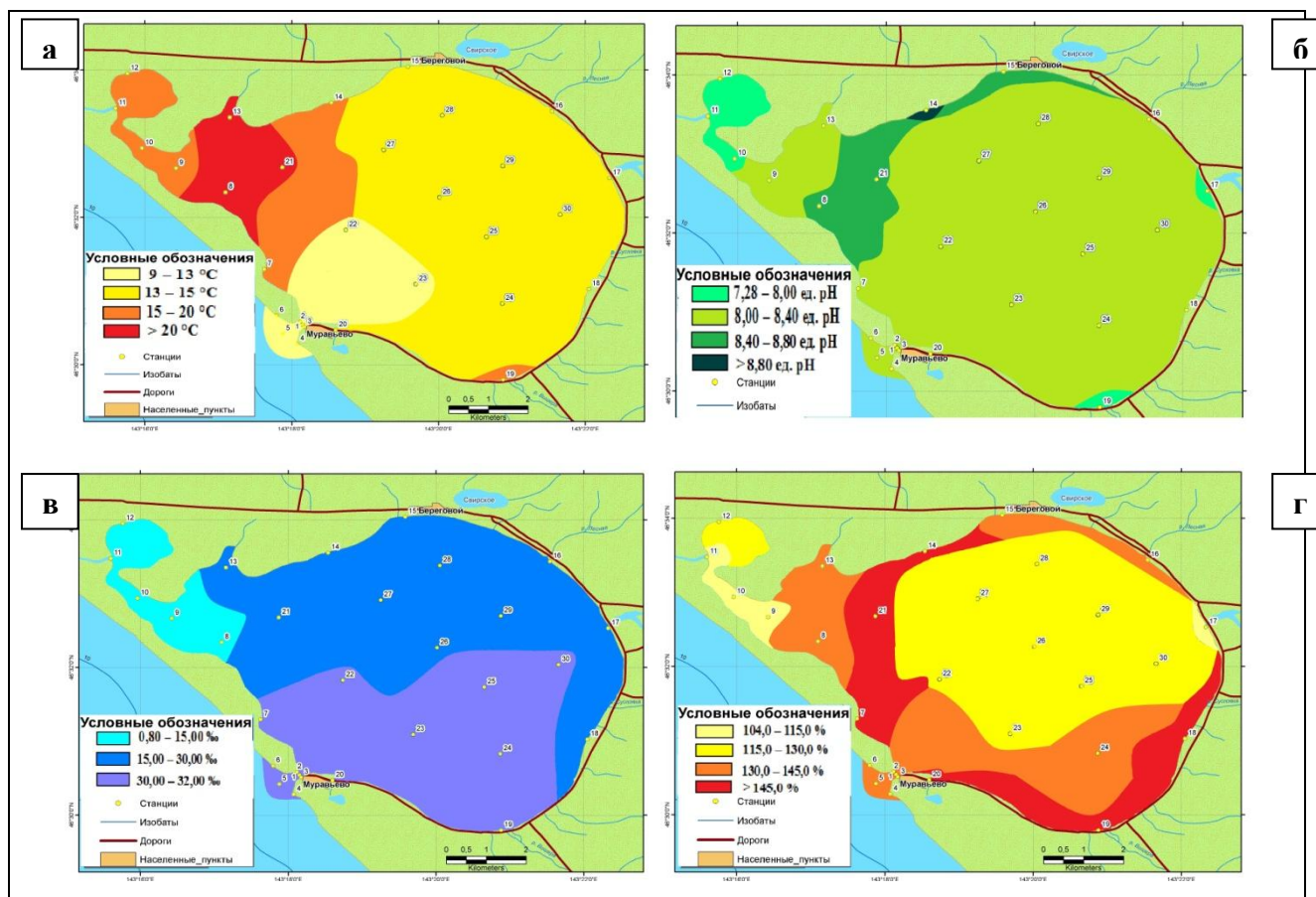


Рисунок 5.2 - Пространственное распределение гидролого-гидрохимических показателей лагуны Буссе, июнь 2012 г., (а – температура; б – рН; в – соленость; г – насыщение кислорода)

Минимальное значение солености было зафиксировано в приустьевых участках водотоков, а также в северной части лагуны. В приустьевой зоне реки Шишкевича соленость составляла 26,00‰, реки Аракуль – 0,80‰ (рис. 5.2 в).

Максимальные значения солености были зафиксированы в протоке Суслова и в районах возле нее. Здесь значения солености варьировали в пределах от 30,80 до 31,40‰.

Содержание растворенного кислорода в водах лагуны Буссе в июне 2012 г. изменялось в диапазоне 6,94-9,25 мл/дм³, в среднем составляя 8,11 мл/дм³ (табл.5.1). Минимальное содержание растворенного кислорода наблюдалось в приустьевой зоне реки Шишкевича и составляло 6,94 мл/дм³. Максимальное содержание было зафиксировано в прибрежной зоне северной части лагуны и у протоки Суслова, 9,20 и 9,18 мл/дм³, соответственно. Увеличение содержания растворенного кислорода на этом участке – следствие поступления в лагуну холодных вод залива Анива, которые содержат больше кислорода, чем воды лагуны. Минимальные значения насыщения кислорода составляли 104,61%, а максимальные – 156,95%, то есть, на всей акватории воды лагуны перенасыщены кислородом (рис. 5.2 г).

Биогенные элементы, такие как азот, фосфор, кремний, очень важны для жизнедеятельности живых организмов. Они являются источником пополнения необходимых компонентов в живых организмах (табл. 5.1).

По данным, собранным в июне 2012 г., содержание азота аммонийного изменялось в пределах 40,8-108,6 мкг/дм³, при среднем значении 58,6 мкг/дм³. Минимальное содержание в воде азота аммонийного отмечено в протоке Суслова (станция 3) – 40,8 мкг/дм³, а максимальное - в прибрежной зоне северо-западной части лагуны (станция 13) – 108,6 мкг/дм³.

Содержание азота нитритного в водах лагуны изменялось в пределах 0,1-62,7 мкг/дм³, в среднем составляя 6,3 мкг/дм³. Наименьшее содержание азота нитритного в воде наблюдается в северо-западной части лагуны (станция 21) – 0,1 мкг/дм³, наибольшее – в приустьевых зонах лагуны рек Шишкевича и Аракуля (станция 17 и 11) – 62,7 и 56,0 мкг/дм³.

Азот нитратный в водах лагуны в июне 2012 г. изменялся в диапазоне 9,4-384,2 мкг/дм³, в среднем составляя 43,1 мкг/дм³. Минимальное содержание

было зафиксировано на станции 5, расположенной в заливе Анива у входа в протоку Суслова – $9,4 \text{ мкг/дм}^3$, а максимальное – на станции 13, расположенной в прибрежной зоне северо-западной части лагуны – $384,2 \text{ мкг/дм}^3$.

Концентрации азота общего в водах лагуны варьировало в пределах от $448,1$ до $1068,5 \text{ мкг/дм}^3$, в среднем составляя $801,2 \text{ мкг/дм}^3$. Минимальная концентрация азота общего была зафиксирована в юго-западной части лагуны, в непосредственной близости от протоки Суслова (станция 20) – $448,1 \text{ мкг/дм}^3$. Максимальная концентрация – в приустьевых зонах рек Шишкевича и Аракуль – $1068,5$ и $1037,3 \text{ мкг/дм}^3$, соответственно (рис. 5.3 а).

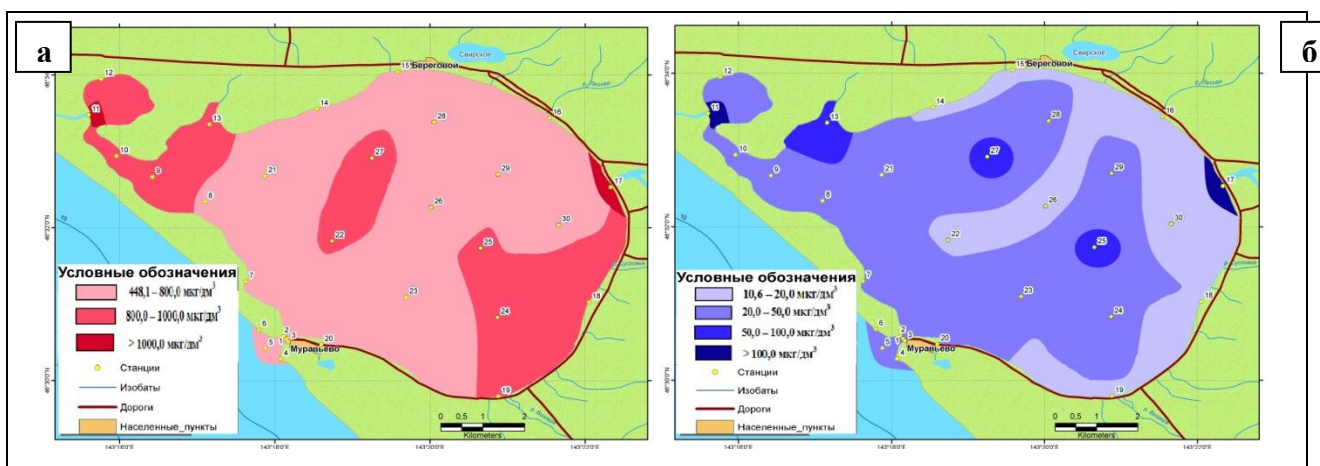


Рисунок 5.3 - Пространственное распределение гидролого-гидрохимических показателей лагуны Буссе, июнь 2012 г., (а – азот общий; б – фосфор общий)

По данным, собранным в июне 2012 г., содержание кремния в водах лагуны Буссе варьировало в пределах $108,5$ - $315,7 \text{ мкг/дм}^3$, в среднем составляя $153,0 \text{ мкг/дм}^3$. Наибольшее содержание в воде кремния наблюдается в приустьевой части реки Шишкевича (станция 17) – $315,7 \text{ мкг/дм}^3$, а наименьшее – в мелководной северо-западной части лагуны (станция 21) – $27,0 \text{ мкг/дм}^3$. Полагаем, что значительно меньшая концентрация кремния на этом участке, обусловлена бурным развитием диатомовых водорослей.

Содержание фосфора минерального в водах лагуны изменялось в пределах от $2,7$ до $142,9 \text{ мкг/дм}^3$. Среднее значение не превышало $17,2 \text{ мкг/дм}^3$.

При этом, приустьевые зоны рек Шишкевича и Аракуль отличаются, повышенным содержанием фосфора минерального – 29,8 и 25,1 мкг/дм³, а минимальные концентрации (2,7 мкг/дм³) приурочены к прибрежной зоне юго-восточной части лагуны. Что касается общего фосфора, то его содержание в среднем составляет 40,0 мкг/дм³, при наибольшей концентрации вблизи устьев рек Шишкевича (177,3 мкг/дм³) и Аракуль (170,1 мкг/дм³), а наименьшей – в прибрежной зоне северной части лагуны (10,6 мкг/дм³). В целом содержание общего фосфора на большей части акватории лагуны не превышает 50 мкг/дм³ (рис. 5.3 б).

Следующий аспект нашего рассмотрения - видовой состав организмов, обитающих в лагуне и осевших на коллектора. Судя по результатам анализа обрастаний коллекторов, пришли к заключению, что он довольно богатый. Так, в июне 2012 г. в составе биоты определено наличие 30 видов (табл. 5.2). При этом, в коллекторах по биомассе превалировал приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*), которая оценена в 130,24 г/м². Подавляющее большинство в этот период моллюсков было представлено осевшей молодью, т.е., спатом, что обусловлено нерестом приморского гребешка в данный период времени (рис. 5.4).

Таблица 5.2 – Видовой состав обрастаний установок коллекторов по численности и биомассе в июне 2012 г.

№	Вид		биомасса г/кв.м	Численность, шт/кв.м
	Латинское название	Русское название		
Actiniaria				
1	Actinia gen. sp.	Актиния	5,43	0,43
Amphipoda				
2	Caprella eximia	Капрелла исключительная	32,75	0,65
3	Parhyale zibellina	Пархиаале Зибеллина	0,02	0,11
Ascidiae				

4	Halocynthia aurantium	Халоцинтия пурпурная	4,76	6,31
5	Cnemidocarpa heterotentaculata	Кнемидокарпа разнощупальцевая	37,54	12,34
Bivalvia				
6	Mizuhopecten yessoensis	Приморский гребешок	130,24	14,37
7	Swiftopecten swifti	Гребешок Свифта	0,4	0,48
8	Mytilus edulus	Мидия съедобная	20,56	192,75
9	Modiolus difficilis	модиолус длиннощетинковый	0,01	0,1
10	Hiatella arctica	Хиателла арктика	10,14	18,2
11	Clinocardium californiense	Сердцевидка калифорнийская	0,83	2,12
12	Crassostrea gigas	Устрица гигантская	1,4	31,7
Isopoda				
13	Idotea ochotensis	Идотея охотская	26,95	5,85
Decapoda				
14	Pandalus meridionalis	Средний чилим	0,02	0,03
15	Pugettia quadridens	Краб водорослевый	0,4	1,07
16	Pagurus middendorffii	Рак-отшельник Миддендорфа	0,4	0,96
17	Pagurus pectinatus	Гребенчатый рак-отшельник	4,8	16,95
Echinodermata				
18	Strongylocentrus polyacanthus	Многоиглый морской еж	0,2	10,12
19	Strongylocentrus intermedius	Серый морской еж	1,2	13,19
Maxillopoda				
20	Balanus balanoides	Балянус	0,66	0,78
Hydroidea				
21	Obelia longissima	Обелия длинная	54,13	-
Polychaeta				
22	Scoloplos armiger	Сколопλος вооруженный	8,98	14,71
23	Lepidonotus squamatus	Лепидонотус чешуйчатый	2,59	4,47

и пониженной концентрацией биогенных элементов, таких как азот, фосфор и кремний. Реки, впадающие в лагуну, принося пресные воды, способствуют следующему: опреснению лагуны и увеличению температуры воды, уменьшению содержания кислорода до насыщения не менее 100%, а также интенсивному поступлению биогенных элементов.

Следствием формирования описанного гидрохимического режима водной среды лагуны, которую можно отнести к экосистемам эстуариев, наличие в пелагиали 30 видов беспозвоночных, оседающих на коллектора. При этом основу оседаний составляет приморский гребешок. Обильное видовое биоразнообразие организмов на ранних этапах онтогенеза – характерное свойство экосистем эстуариев. В тоже время, превалирование в этом сообществе весьма ценного в пищевом отношении морского гребешка позволяет надеется на хорошие предпосылки для развития марикультуры в рассматриваемом водоёме.

Итак, комплекс абиотических и биотических факторов среды водной среды лагуны Буссе (гидрохимический состав и богатый видовой состав беспозвоночных организмов, оседающих на коллектора) в сочетании с климатическими условиями южной части Сахалина, создают благоприятные условия для строительства береговой базы марикультуры, в частности для культивирования приморского гребешка, при условии безопасного навигационного обеспечения работ по установке и эксплуатации различных сооружений — искусственных рифов, садков, коллекторов и т. п., а следовательно организовать в этом водоёме товарное выращивание приморского гребешка и других дорогостоящих видов биоресурсов.

5.2 Гидрохимическая характеристика и состав организмов спата на ранних этапах онтогенеза лагуны Буссе (залив Анива) в июле 2013 года

Рассматривая гидрохимические показатели эстуарной экосистемы лагуны Буссе в весенний период отметили, что подобные водные системы, представляют значительное рыбохозяйственное значение, а поэтому являются объектами повышенного внимания, так как обладают особыми естественными условиями для существования водных биологических ресурсов. Однако, как под воздействием хозяйственной деятельности, так в эволюционном процессе естественное состояние водных экосистем лагунного типа изменяется. Поэтому вопрос охраны окружающей среды эстуарных экосистем лагунного типа приобретает особую важность и актуальность, а так же требует научного обоснования и комплексного изучения. Более того, в том случае, когда известны естественные, фоновые концентрации химических элементов до техногенного вмешательства, можно объективно оценить масштабы антропогенного воздействия. Лагуна так же является местом активного туризма и акваторией с оптимальными параметрами для создания хозяйств по культивированию промысловых беспозвоночных [1; 2].

Цель исследований – дать оценку основным гидрохимическим показателям среды лагуны Буссе (залив Анива) в летний период, а также рассмотреть видовой состав организмов спата на ранних этапах онтогенеза.

Материалы и методика

В основу работы положены материалы, собранные в 2013 г.

Гидрохимические исследования в акватории лагуны Буссе проводили в рамках календарного плана научно-исследовательских работ ФГУП «СахНИРО» и СахГУ во второй декаде июля 2013 г., на станциях расположенных в акватории лагуны Буссе и залива Анива (рис. 5.5).

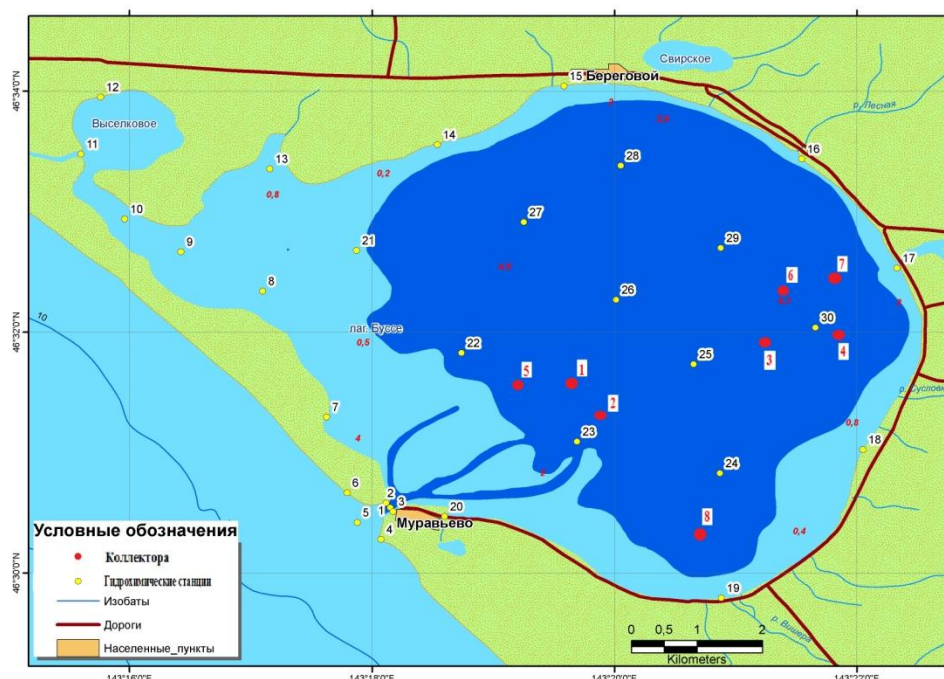


Рисунок 5.5 - Карта-схема гидрохимических станций и коллекторов на акватории лагуны Буссе в июле 2013 г.

Пробы воды отбирали с помощью тefлонового пробоотборника с поверхностного горизонта на 30 станциях, три из которых расположены в заливе Анива и три в протоке (проходе) Суслова. Станции в акватории лагуны расположены в местах наибольшего влияния приливо-отливных течений и речного стока.

Мониторинг вод лагуны выполняли на основании действующих российских нормативных документов [4; 3; 7]. Все пробы анализировали в соответствии с аттестованными методиками выполнения измерений (МВИ). В ходе проведения исследований были проведены замеры температуры, солености и величины pH, и отобраны пробы для определения содержания растворенного кислорода и биогенных элементов. Температура, соленость, величина pH и содержание растворенного кислорода определяли в экспедиционных условиях. Биогенные элементы (азот общий, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, кремний, фосфор общий и фосфор

фосфатный) определяли в лабораторных условиях лаборатории исследований среды и мониторинга антропогенного воздействия ФГУП «СахНИРО» в 2013 г.

Пробы обрастаний, были собраны в октябре - декабре 2013 г. с коллекторов для сбора спата в лагуне Буссе, выставленных по плану НИР СахГУ. Коллектора находились в лагуне от 4 до 7 месяцев.

На акватории были установлены те же коллектора пластинчатого типа (аналогичные установленным в 2012 г.), которые состояли в среднем из 20 конусообразных пластин, обтянутых оболочкой (сетью) с ячейей от 7 до 10 мм. Заметим, что коллектора собраны в гирлянды коллекторов, каждая из которых состояла в среднем из 10 пластин, на нижних концах оснащали грузами массой 0,3-1 кг, а на верхних – петлями для крепления к горизонтальной хребтине установки.

Коллектора завязывали в верхней части и последовательно крепили к капроновому шнуру диаметром 6 мм с интервалом 1 м. В плавучем состоянии установка поддерживается 2 угловыми буями и куктылями или наплавами, которые равномерно распределяются на хребтине.

Камеральную обработку материала проводили по стандартной гидробиологической методике. При камеральной обработке материала отбирали, подсчитывали и взвешивали всех животных после обсушивания на фильтровальной бумаге с точностью до 0,01 г. По окончании разборки проб организмы распределяли по видовой принадлежности. Всего обработано 7 проб, отобранных с октября по декабрь 2013 г., каждая из которых представляла совокупность организмов спата, осевшую на коллекторную установку, состоящую из двух гирлянд.

Для определения количественных показателей обрастателей (интенсивность обрастания на единицу площади), подсчитывали площадь пластины, площадь боковой поверхности коллектора (капроновой дели). Для получения данных по обрастанию целого коллектора значения обрастаний пластины и боковой поверхности коллектора суммировали. Биомассу,

численность и плотность поселения обрастателей пересчитывали на квадратный метр, с учётом площади пластины и боковой поверхности коллектора [6].

Результаты и обсуждения

Как было представлено в предыдущей работе, в которой были рассмотрены гидрохимические процессы, происходящие в лагуне Буссе, они зависят от особенностей водообмена с заливом Анива в тот или ной сезон года, а также в различное время суток. Кроме этого на гидрохимический режим лагуны оказывает влияние речной сток, интенсивность которого так же зависит от сезона года.

Охарактеризуем состояние среды лагуны в летний период 2013 г., при этом рассмотрение начнём с температура воды. Судя по собранным данным температура воды на акватории лагуны Буссе в июле 2013 г. изменялась от 16,21 до 28,70 °С, в среднем составляя 21,29 °С (таблица 5.3), (рис. 5.6 а). То есть, по сравнению с весенним периодом 2012 г. она увеличилась на 6 °С.

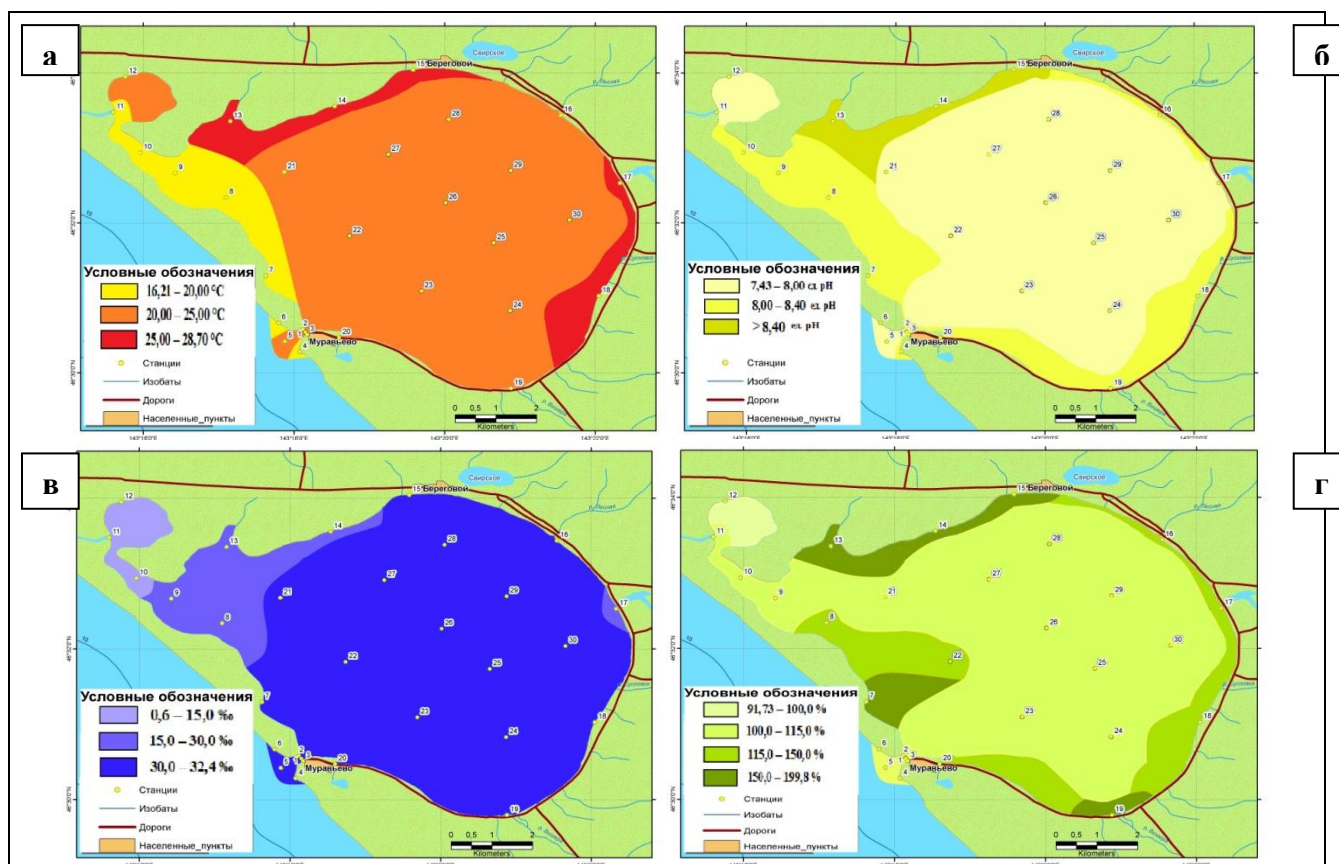


Рис. 5.6 - Пространственное распределение гидролого-гидрохимических показателей лагуны Буссе, июль 2013 г., (а – температура; б – pH; в – соленость; г – насыщение кислорода)

Минимальная температура была отмечена в приустьевой зоне реки Аракуль (станция 11), а также в протоке между озером Выселковое и лагуной (станция 10) и составляла, 16,21 и 16,87 °С, соответственно. Максимальная температура была зафиксирована в районе устья реки Шишкевича (станция 17), и составила 28,70 °С, кроме этого температура выше 28,0 °С была зафиксирована и в прибрежной зоне северной части лагуны (станция 14).

Таблица 5.3 – Гидролого-гидрохимические показатели лагуны Буссе, июль 2013 г.

Станция, гл-на, м	Определяемые параметры											
	T, °C	pH, ед	S,‰	O ₂ , мл/дм ³	O ₂ , % нас.	N-NO ₂ , мкг/дм ³	N-NO ₃ , мкг/дм ³	N-NH ₄ , мкг/дм ³	Нобщ., мкг/дм ³	Si, мкг/дм ³	P-PO ₄ , мкг/дм ³	Робщ., мкг/дм ³
1-0,1	20,77	7,86	31,6	5,66	108,89	0,5	18,3	39,5	493,5	109,5	12,1	21,4
1-8,7	20,73	7,85	31,5	5,46	104,96	0,5	18,3	46,8	583,5	141,0	16,4	33,4
2-0,1	20,49	8,04	30,9	5,46	104,04	0,2	11,9	43,9	696,5	162,5	13,9	16,2
3-0,1	19,94	8,04	32,3	5,62	106,94	0,3	12,3	40,9	598,5	151,3	14,6	15,8
4-0,1	19,92	8,05	32,4	5,64	107,36	0,7	13,4	38,7	503,8	146,8	11,4	20,3
5-0,1	20,67	7,89	32,0	5,79	111,52	0,6	17,5	20,2	420,4	145,3	12,1	22,2
6-0,1	19,99	7,96	31,0	5,37	101,59	1,9	10,2	52,1	602,3	157,0	11,2	18,7
7-0,1	18,66	8,30	31,7	8,67	160,47	1,8	8,4	40,6	526,9	526,1	21,2	35,9
8-0,1	18,46	8,25	23,8	7,64	134,38	1,3	10,5	41,2	588,3	423,6	6,8	21,3
9-0,1	17,81	8,23	19,4	6,31	106,73	0,9	11,8	45,5	706,5	182,2	4,0	20,1
10-0,1	16,87	8,22	8,3	7,09	110,08	1,1	23,8	46,8	709,2	256,3	7,5	25,3
11-0,1	16,21	7,95	0,6	7,58	110,78	2,9	25,7	53,8	993,2	946,3	10,3	35,7
12-0,1	20,21	7,43	1,7	5,74	91,73	2,3	20,1	47,2	705,3	346,8	8,6	30,8
13-0,1	26,18	8,47	27,4	8,42	174,19	2,1	19,7	45,8	698,2	255,6	11,6	30,1
14-0,1	28,09	8,51	22,2	9,63	199,87	2,4	19,8	46,1	699,8	302,9	11,7	31,0
15-0,1	25,85	8,45	31,0	8,50	178,31	0,9	14,2	42,9	760,8	135,9	11,7	22,7
16-0,1	24,49	8,09	30,6	5,92	121,09	0,1	11,7	41,1	756,9	180,4	11,2	24,4

17-0,1	28,70	7,77	18,8	5,63	115,85	2,8	10,1	47,2	953,2	900,5	9,2	25,2
18-0,1	25,05	8,02	30,6	7,08	146,27	0,2	9,5	42,3	580,0	129,3	6,0	28,9
19-0,1	23,73	8,18	31,9	7,77	158,09	1,4	16,6	45,5	680,8	189,9	11,7	22,8
20-0,1	21,39	8,22	31,9	6,60	128,68	0,9	17,2	35,5	459,3	176,9	10,9	22,5
21-0,1	21,71	7,87	30,6	5,43	105,61	0,7	16,8	23,9	427,2	217,9	18,4	26,9
22-0,1	20,25	7,72	31,9	6,35	121,34	0,6	12,6	37,6	580,8	75,1	17,2	23,3
22-5,7	19,75	7,86	32,2	5,81	110,08	0,9	13,3	46,3	630,8	99,4	22,3	30,2
23-0,1	20,14	7,70	32,0	5,93	113,11	0,6	12,7	39,2	703,1	70,2	11,2	27,4
23-5,0	20,11	7,76	32,0	5,44	103,68	1,4	20,5	48,8	844,5	91,7	17,6	39,5
24-0,1	21,73	7,90	30,7	5,79	112,72	0,8	12,0	36,5	425,4	76,5	12,8	22,5
24-5,7	20,90	7,83	31,1	5,14	98,78	0,9	23,2	47,7	729,0	90,7	14,7	35,0
25-0,1	20,40	7,72	32,1	5,85	112,12	0,8	16,0	40,2	636,7	73,2	10,9	21,7
25-3,7	19,63	7,79	32,3	5,27	99,79	0,9	28,5	46,5	721,7	97,2	19,7	69,8
26-0,1	20,37	7,78	31,8	5,68	108,66	0,5	16,1	37,3	402,6	74,6	10,6	23,0
26-4,6	19,19	7,72	32,0	5,09	95,32	0,8	20,1	46,2	760,4	130,6	14,3	39,8
27-0,1	21,23	7,83	31,3	5,84	113,21	0,7	11,6	38,8	557,6	80,3	8,9	23,2
27-5,3	21,15	7,80	31,3	4,72	91,29	1,9	12,6	48,0	652,2	95,7	17,9	43,2
28-0,1	21,78	7,86	30,5	5,48	106,73	0,5	8,4	38,5	596,7	76,4	12,5	20,0
28-5,7	21,63	7,82	30,7	5,02	97,73	0,7	12,9	47,5	772,2	99,0	16,5	34,6
29-0,1	21,65	7,83	31,0	5,36	104,41	0,8	17,5	36,9	506,8	78,6	10,2	21,5
29-5,3	21,17	7,79	31,3	4,88	94,36	0,7	20,8	46,5	783,2	96,8	17,4	38,7
30-0,1	21,27	7,86	31,1	5,77	111,66	0,9	16,7	38,2	523,1	77,4	11,1	20,9
30-5,0	21,03	7,83	31,8	5,23	101,28	0,5	18,5	47,3	701,8	100,3	16,9	37,9

Для придонного слоя лагуны были характерны более низкие температуры воды, чем для поверхностного. В среднем температура в придонном слое достигала 20,53 °С, а в поверхностном – 20,96 °С.

Водородный показатель (pH) морской воды лагуны Буссе изменялся от 7,43 до 8,51 ед. pH. Минимальное значение pH (7,43 ед. pH) было отмечено в

водах озера Выселковое (станция 12). Максимальное значение рН (8,51 ед. рН) отмечено в районе с. Береговое, (станция 14). Среднее значение рН в акватории лагуны Буссе равно 7,95 ед. рН. При этом величина рН в центральной части акватории лагуны не превышала 8,0 ед. рН. Итак, как и в весенний период воды лагуны являются слабощелочными (рис. 5.6. б).

Соленость вод лагуны Буссе в июле 2013 г. варьировала от 0,6 до 32,4‰, в среднем составляя 27,7‰. (табл. 5.3). При этом заметим, что соленость в лагуне, равно как и температура, зависит в значительной степени от вод, поступающих из залива Анива и речного стока. Эти два процесса поступления водных масс и формируют специфическую картину распределения солености вод лагуны Буссе. Если реки оказывают опресняющее действие на воды лагуны, то воды, поступающие из залива Анива наоборот, повышают её соленость. Следует заметить, что в летний период солёность в лагуне, по сравнению с весенним, увеличивается примерно на 2‰, что обусловлено меньшим поступлением пресных вод речных систем.

Минимальные значения солености были зафиксированы в приустьевых районах, а также в озере Выселковое. В приустьевой зоне реки Шишкевича соленость составляла 18,80‰, реки Аракуль – 0,60‰. Стоит отметить, что в протоке между оз. Выселковое и лагуной Буссе соленость самая низкая в лагуне (рис. 5.6. в).

Максимальные значения солености были зафиксированы в протоке Суслова и в районах возле нее. Здесь значения солености превышали 31,00‰. Несомненно, соленость в заливе Анива возле протоки Суслова выше, чем в лагуне и она превышала 32,00‰.

Соленость воды в придонном слое выше, чем в поверхностном. Так её значение в поверхностном горизонте равно 27,10‰, тогда как в придонном слое - 31,62‰, то есть специфика поступления различных водных масс определяет вертикальную зональность рассматриваемого гидрохимического показателя.

В целом соленость выше в центральной части лагуны, где проходят основные ветви поступления водных масс из залива Анива, в то время как в мелководной зоне она меньше из-за значительного влияния поверхностных вод.

Растворенный кислород изменялся значительно, варьируя от 4,72 до 9,63 мл/дм³, в среднем составляя 6,19 мл/дм³. Минимальные значения содержания растворенного кислорода были зафиксированы в центральной части акватории лагуны, на станциях 27 и 29 (4,72 и 4,88 мл/дм³, соответственно). При этом данное содержание кислорода было отмечено в придонном слое данных станций. Максимальное содержание растворенного кислорода (9,63 мл/дм³) зафиксировано на станции 14, расположенной в прибрежной зоне близ с. Береговое.

В придонном слое содержание растворенного кислорода меньше, чем в поверхностном, то есть налицо слабое перемешивание водных масс в летний период с формированием застойных зон.

Минимальные значения насыщения кислорода составляли 91,29%, а максимальные – 199,87%, в среднем составляя 118,45%. Это свидетельствует о том, что практически на всей акватории воды лагуны перенасыщены кислородом (рис. 5.6. г).

Значения содержания биогенных элементов, такие как азот, фосфор, кремний, которые очень важны для жизнедеятельности живых организмов, представлены в таблице 1.

По данным, собранным в июле 2013 г., содержание азота аммонийного изменялось в пределах 20,2-53,8 мкг/дм³. Среднее значение не превышало 42,9 мкг/дм³. Минимальное содержание в воде азота аммонийного наблюдается в протоке Сулова (станция 3) – 20,2 мкг/дм³, а максимальное - в приустьевой зоне реки Аракуль (станция 11) – 53,8 мкг/дм³. В центральной части акватории лагуны содержание азота аммонийного не превышало 50 мкг/дм³, в среднем составляя 47,2 мкг/дм³. При этом содержание азота аммонийного выше в придонном слое, чем в поверхностном.

Содержание азота нитритного в водах лагуны изменялось в пределах 0,1-2,9 мкг/дм³, в среднем составляя 1,1 мкг/дм³. Наименьшее содержание азота нитритного в воде наблюдается в северо-восточной части лагуны (станция 16) – 0,1 мкг/дм³, наибольшие – в приустьевых зонах лагуны рек Аракуля и Шишкевича (станция 11 и 17) – 2,9 и 2,8 мкг/дм³.

Азот нитратный в водах лагуны в июле 2013 г. изменялся в диапазоне 8,4-25,7 мкг/дм³, в среднем составляя 15,8 мкг/дм³. Минимальное содержание (8,4 мкг/дм³) было зафиксировано на станции 7, расположенной в прибрежной зоне западной части лагуны, и станции 28, расположенной в центральной части акватории. Максимальное содержание – на станции 11, расположенной в приустьевой зоне реки Аракуль – 25,7 мкг/дм³. Поверхностный слой акватории лагуны характеризуется незначительным содержанием азота нитратного (13,7 мкг/дм³), по сравнению с его содержанием в придонном слое (18,9 мкг/дм³).

Концентрация азота общего в водах лагуны варьировала от 402,6 до 993,2 мкг/дм³, в среднем составляя 641,8 мкг/дм³. Минимальная концентрация азота общего была зафиксирована в центральной части акватории лагуны (станция 26) – 402,6 мкг/дм³. Максимальная концентрация в приустьевых зонах рек Аракуль и Шишкевича оценена в 993,2 и 953,2 мкг/дм³, соответственно (рис. 5.7 а).

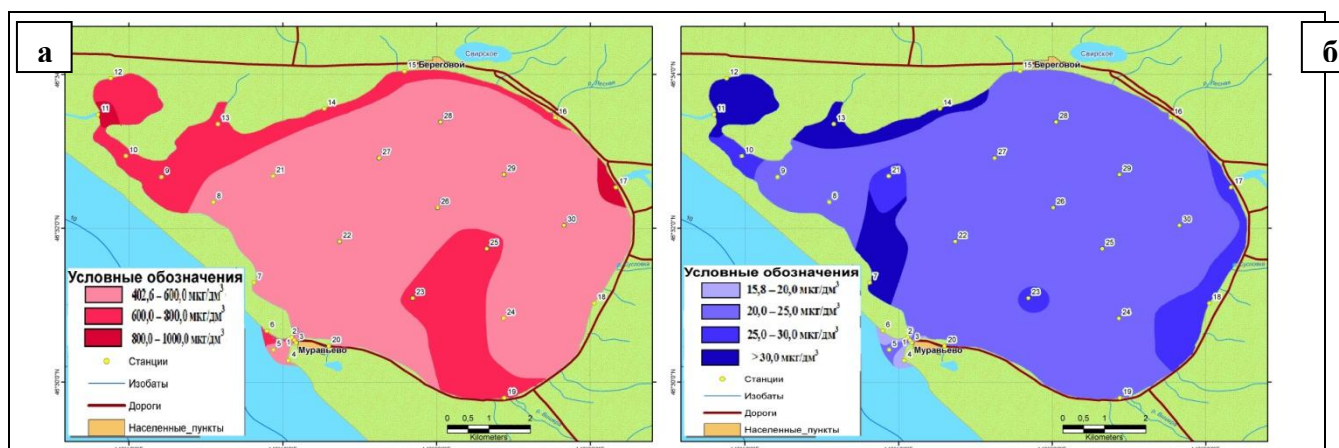


Рисунок 5.7 - Пространственное распределение гидролого-гидрохимических показателей лагуны Буссе, июль 2013 г., (а – азот общий; б – фосфор общий)

Содержание кремния в водах лагуны Буссе варьировало в пределах от 70,2 до 946,3 мкг/дм³, в среднем составляя 194,2 мкг/дм³. Наибольшее содержание в воде кремния наблюдается в приустьевой части рек Аракуль и Шишкевича (станция 11 и 17) – 946,3 и 900,5 мкг/дм³, соответственно, а наименьшее – в центральной части лагуны (станция 23) – 70,2 мкг/дм³. Центральная часть акватории лагуны отличается меньшей концентрацией кремния, здесь его содержание не превышает 100 мкг/дм³, за исключением станции 26. Кроме этого, воды придонного слоя содержат больше кремния, чем воды поверхностного. Значительно меньшие концентрации кремния, в поверхностном горизонте, вероятно, обусловлены бурным развитием диатомовых водорослей.

Содержание фосфора минерального в водах лагуны изменялось в пределах 4,0-22,3 мкг/дм³. Среднее значение не превышало 12,9 мкг/дм³. Минимальные концентрации приурочены к приустьевым зонам рек Шишкевича и Аракуль, а также к северо-западной части лагуны. Максимальные концентрации были зафиксированы в центральной части акватории, причем в придонных слоях.

По данным, собранным в июле 2013 г., среднее содержание общего фосфора в водах лагуны составляет 28,1 мкг/дм³. Его наибольшее содержание наблюдали в придонных слоях центральной части акватории лагуны, а наименьшее – в протоке Сулова. В целом содержание общего фосфора на большей части акватории лагуны не превышает 50 мкг/дм³ (рис. 5.7 б).

Рассматривая состав обрастаний коллекторов, установили, что оседания на них представлены следующими видами:

1. Устрица гигантская (*Crassostrea gigas*);
2. Приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*);
3. Мидия тихоокеанская (*Mytilus trossulus*);
4. Средний чилим (*Pandalus meridionalis*);

5. Букциnum Миддендорфа (*Buccinum middendorfi*);

6. Халоцинтia пурпурная (*Halocynthia aurantium*).

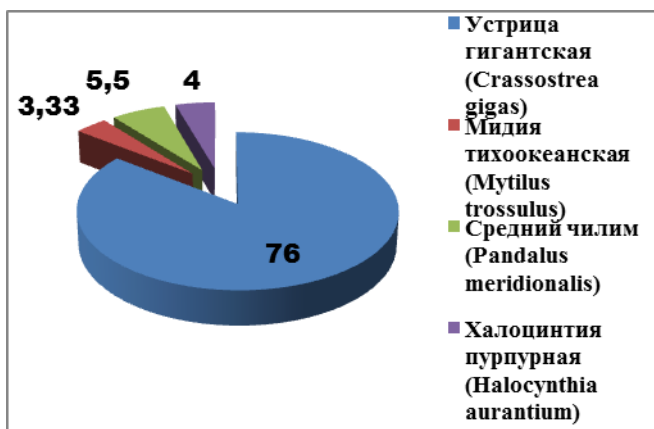
Доля каждого из видов не равнозначна. В оседаниях на всех коллекторах по биомассе превалирует устрица гигантская (*C. gigas*), на втором месте – мидия тихоокеанская (*M. trossulus*). Не велика биомасса приморского гребешка (*M. yessoensis*), которая составила 3,11 г/м² и среднего чилима (*P. meridionalis*), составившего 5,5 г/м², обнаруженных в пробах, на коллекторах с участков № 1 и № 5 (рис. 5.8). И, наконец, менее всего представлен букциnum миддендорфа (*B. middendorfi*). Особи этого вида присутствовали лишь в двух пробах (участки № 1 и № 2), а биомасса составила 0,3 г/м² и 0,02 г/м², соответственно.



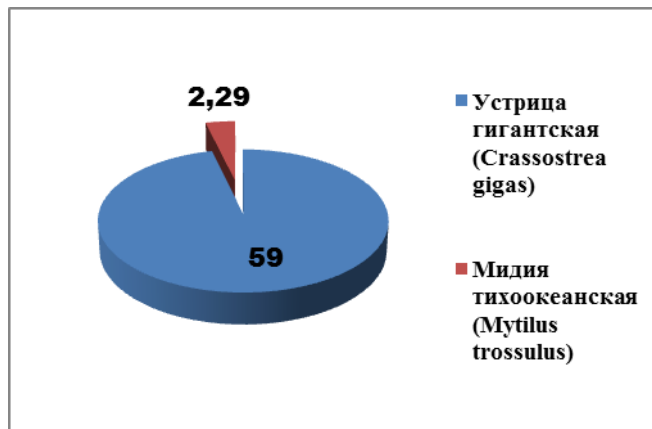
А (участок № 1) от 26 ноября 2013 г. В (участок № 2) от 3 декабря 2013 г.



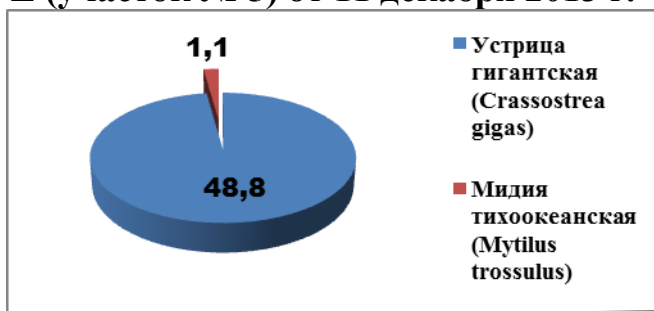
С (участок № 3) от 5 декабря 2013 г. Д (участок № 4) от 9 декабря 2013 г.



Е (участок № 5) от 11 декабря 2013 г.



Ф (участок № 6) от 12 декабря 2013 г.



Г (участок № 8) 17 декабря 2013 г.

Рисунок 5.8 - Биомасса (г/м²) по видам животных, осевших на общей площади коллектора.

Заключение

В результате исследований проведенных в июле 2013 г. установили, что в летний период на акватории лагуны Буссе по сравнению с весенним происходит повышение термического и солевого режимов и уменьшение содержания кислорода и значительное уменьшение таких биогенных элементов как различные формы азота и фосфор, Исключение составил только кремний среднее количество которого несколько увеличилось (153 мкг/дм³ в весенний период и 194,2 мкг/дм³ – в летний. Уменьшение количества основных биогенных элементов – следствие их потребления, обусловленное интенсивным развитием фитопланктона.

В распределении всех рассматриваемых гидролого-гидрохимических показателей отмечена как горизонтальная, так и вертикальная зональность обусловленная спецификой поступления двух водных масс: пресных вод

поступающих с речным стоком и морских – поступающих в процессе приливо-отливных течений [5; 8].

Что касается видового состава и биомассы различных бентосных организмов, то практически полное отсутствие на коллекторных установках спата приморского гребешка (*M. yessonensis*) 2013 года оседания, можно объяснить тем, что его интенсивное размножение происходит при более высоких температурах окружающей среды. В тоже время значительная биомасса устрицы гигантской (*C. gigas*), следствие того, что для её интенсивного размножения оптимальна более низкая температура воды. Кроме того, возможно, в период оседания спата приморского гребешка, субстрат коллекторной установки был уже заселен большим количеством беспозвоночных животных различных систематических групп, а вторичное заселение для приморского гребешка не характерно, в отличие от мидий, способных создавать баночные колонии. Это и обусловило более высокую биомассу и численность мидии съедобной (*M. edulus*) на коллекторах в 2013 г.

5.3 Распределение, видовой состав, численность и биомасса основных промысловых двустворчатых моллюсков на раннем этапе онтогенеза в лагуне Буссе (залив Анива)

Одной из стратегических задач рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации, Дальнего Востока, Сахалинской области признается, наряду с обновлением и модернизацией промыслового флота, развитие прибрежного рыболовства и марикультуры. Это обусловлено изменившимися экономическими условиями в стране, положительным международным опытом в области марикультуры, ростом научных знаний о биоресурсах океана (Габаев, 1982).

При этом, водные системы рыбохозяйственного значения являются объектами повышенного внимания, так как обладают особыми естественными

условиями для существования водных биологических ресурсов. В тоже время, под воздействием хозяйственной деятельности естественное состояние водных экосистем, а в частности лагун нарушается.

В последние десятилетия возникла необходимость более полного изучения вопросов управления, организации, методологии экономических исследований в марикультуре. В связи с этим необходим ежегодный контроль состояния численности, наблюдения за биологическим и экологическим состоянием и структурой промысловых беспозвоночных в тех водных системах, которые представляют особый интерес для использования в качестве объектов рыбного хозяйства и, в частности, строительства объектов марикультуры (Выпрядкин Е.Н., Латковская Е.М., 2014). К этим водоёмам относится лагуна Буссе, расположенная в южной части Муравьевской низменности Тонино-Анивского полуострова острова Сахалин (Корсаковский район Сахалинской области). Она занимает 43 км², с протяженностью береговой линии в 27 км.

Лагуна соединяется с заливом Анива неширокой протокой (проходом) Сулова, через который воды залива поступают в лагуну. Кроме этого, лагуна соединена протокой Аракуль с опресненными водоемами – озерами Вавайскими и Чибисанскими. В лагуну впадает не менее десятка ручьев и рек, из которых наиболее крупные – р. Шишкевича и р. Вишера (Задкова, Малюшко, Сарочан, 1975).

Рельеф дна лагуны чашеобразный. Её глубина постепенно увеличивается от береговой зоны к центральной части. Преобладают глубины от 2 до 5 м. В устье протоки глубины больше (8-10 м). Вблизи песчаного бара внутри лагуны и около ее юго-западного берега находится обширная полоса ваттов, обнажающихся во время отливов (Бровко, 2002).

Лагуна Буссе расположена в области муссонного климата умеренных широт. Зимой на территорию, на которой расположен водоём, оказывает

воздействие сибирский антициклон, а в летнее время характерно развитие юго-восточного морского муссона, который сопровождается циклонами.

Принципиальная схема гидродинамического режима была определена довольно давно косвенными методами. Отмечая сложность течений в лагуне, исследователи показали, что их сила и направление обусловлены приливами и отливами; поверхностные течения зависят от направления ветров. В центральной части лагуны течений почти нет (Задкова, Малюшко, Сарочан, 1975).

Пробы обрастаний, были собраны в декабре 2013 г. с промышленных установок для культивирования устрицы гигантской (*Crassostrea gigas*) в лагуне Буссе, на плантациях, выставленных по плану научно-исследовательских работ СахГУ. Коллектора находились в лагуне в течение 6 месяцев. Их распределение представлено на рисунке 5.9.



Рисунок 5.9 – Распределение коллекторов на акватории лагуны Буссе, июль 2013 г.

На акватории были установлены коллектора пластинчатого типа (аналогичные установленным в 2012 г.), которые состояли в среднем из 20 конусообразных пластин, обтянутых оболочкой (сетью) с ячейей от 7 до 10 мм. Заметим, что коллектора собраны в гирлянды коллекторов, каждая из которых состояла в среднем из 10 пластин, на нижних концах оснащали грузами массой 0,3-1 кг, а на верхних – петлями для крепления к горизонтальной хребтине установки.

Коллектора завязывали в верхней части и последовательно крепили к капроновому шнуру диаметром 6 мм с интервалом 1 м. В плавучем состоянии установка поддерживается 2 угловыми буями и куктылями или наплавами, которые равномерно распределяются на хребтине.

Камеральную обработку материала проводили по стандартной гидробиологической методике. При камеральной обработке материала отбирали, подсчитывали и взвешивали всех животных после обсушивания на фильтровальной бумаге с точностью до 0,01 г. По окончании разборки проб организмы распределяли по видовой принадлежности. Всего обработано 7 проб, отобранных в декабре 2013 г., каждая из которых представляла совокупность организмов спата, осевшую на коллекторную установку, состоящую из двух гирлянд (рис. 5.10).

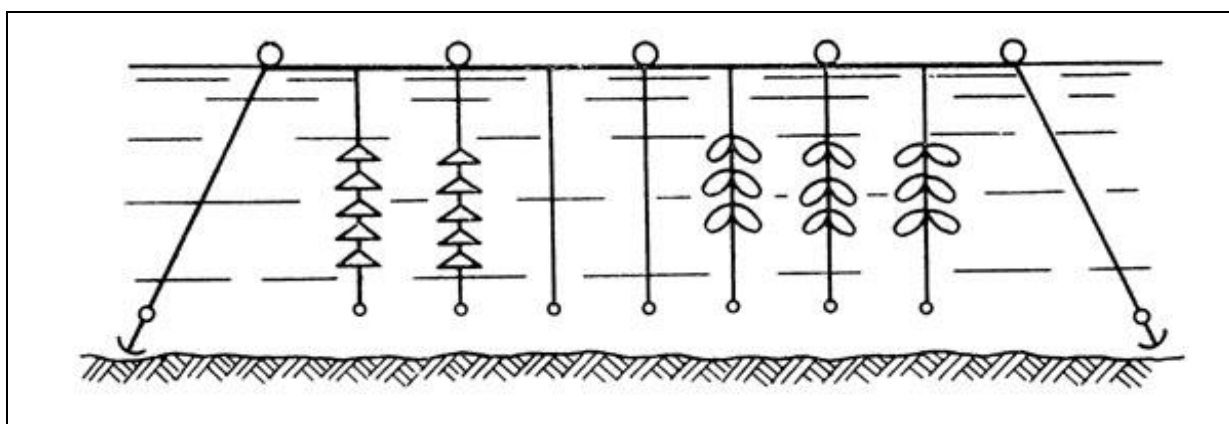


Рисунок 5.10 - Принципиальная схема установки коллекторов для сбора личинок и подращивания молоди гребешка.

Для определения количественных показателей обрастателей (интенсивность обрастания на единицу площади), подсчитывали площадь пластины, площадь боковой поверхности коллектора (капроновой дели). Для получения данных по обрастанию целого коллектора значения обрастаний пластины и боковой поверхности коллектора суммировали. Биомассу, численность и плотность поселения обрастателей пересчитывали на квадратный метр, с учётом площади пластины и боковой поверхности коллектора (Раков, 1987б).

Результаты исследований

Проанализировав состав обрастаний коллекторов, установили, что оседания на них представлены следующими видами:

7. Устрица гигантская (*Crassostrea gigas*);
8. Приморский гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*);
9. Мидия тихоокеанская (*Mytilus trossulus*);
10. Средний чилим (*Pandalus meridionalis*);
11. Букцидум Миддендорфа (*Buccinum middendorfi*);
12. Халоцинтия пурпурная (*Halocynthia aurantium*).

Доля каждого из видов не равнозначна. В оседаниях на всех коллекторах по биомассе превалирует устрица гигантская (*C. gigas*), на втором месте – мидия тихоокеанская (*M. trossulus*). Не велика биомасса среднего чилима (*P. meridionalis*), составившего 5,5 г/м², обнаруженного в пробе, на коллекторах с участка № 5 (рис. 6). И наконец, менее всего представлен букцидум миддендорфа (*B. middendorfi*), обнаруженный лишь в одной пробе, его биомасса составила 0,02 г/м² (рис. 5.11).

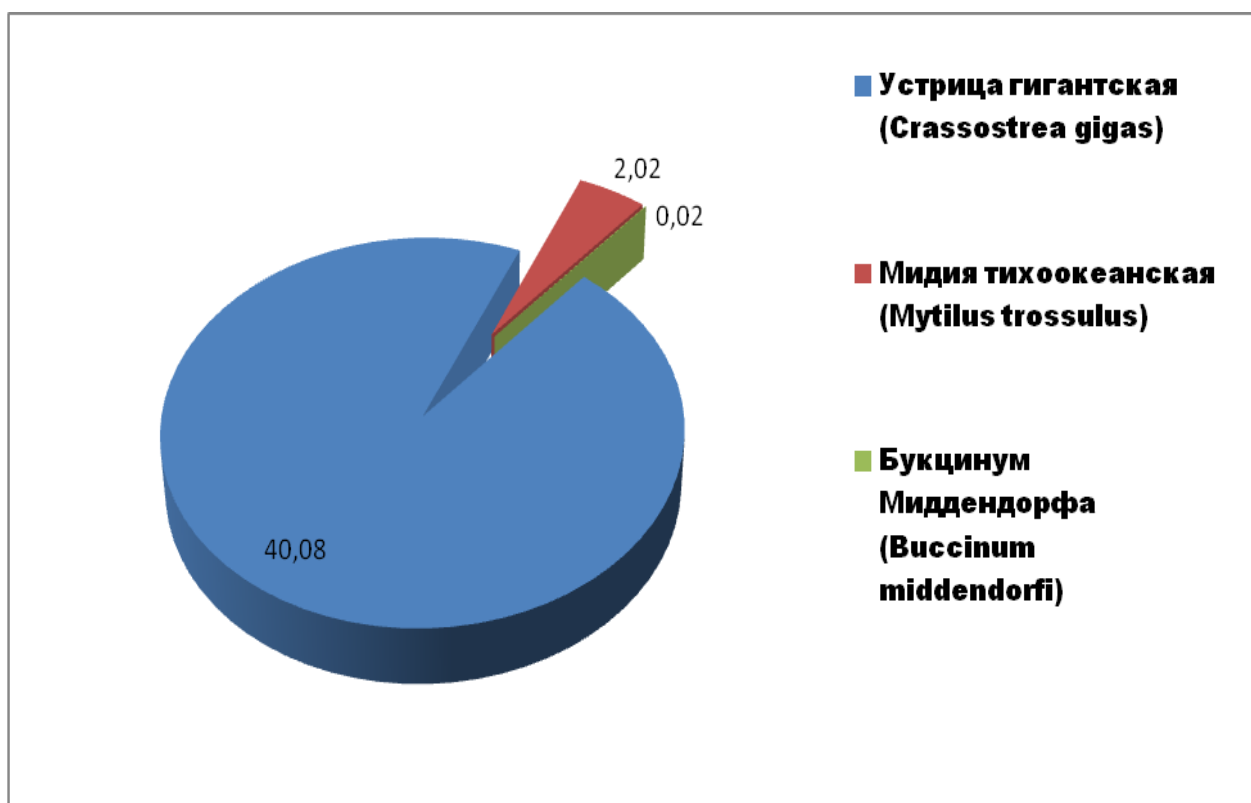


Рисунок 5.11 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 3 декабря 2013 г. (участок № 2)

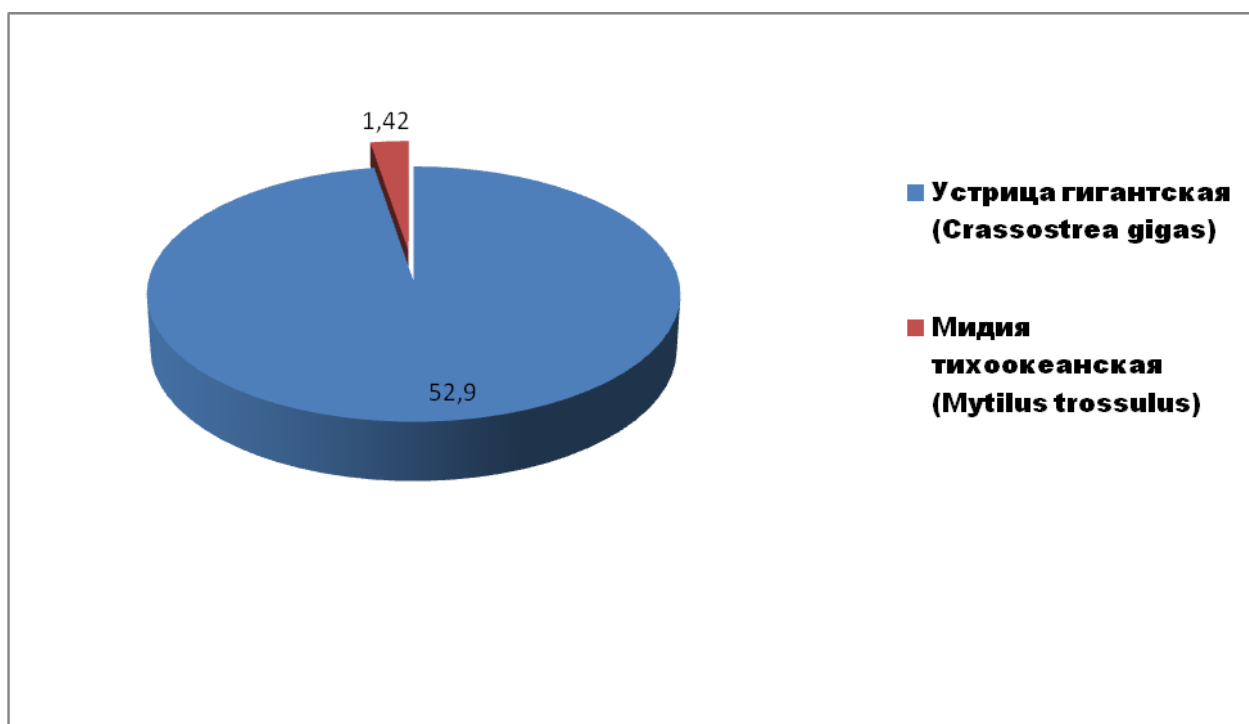


Рисунок 5.12 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 5 декабря 2013 г. (участок № 3)

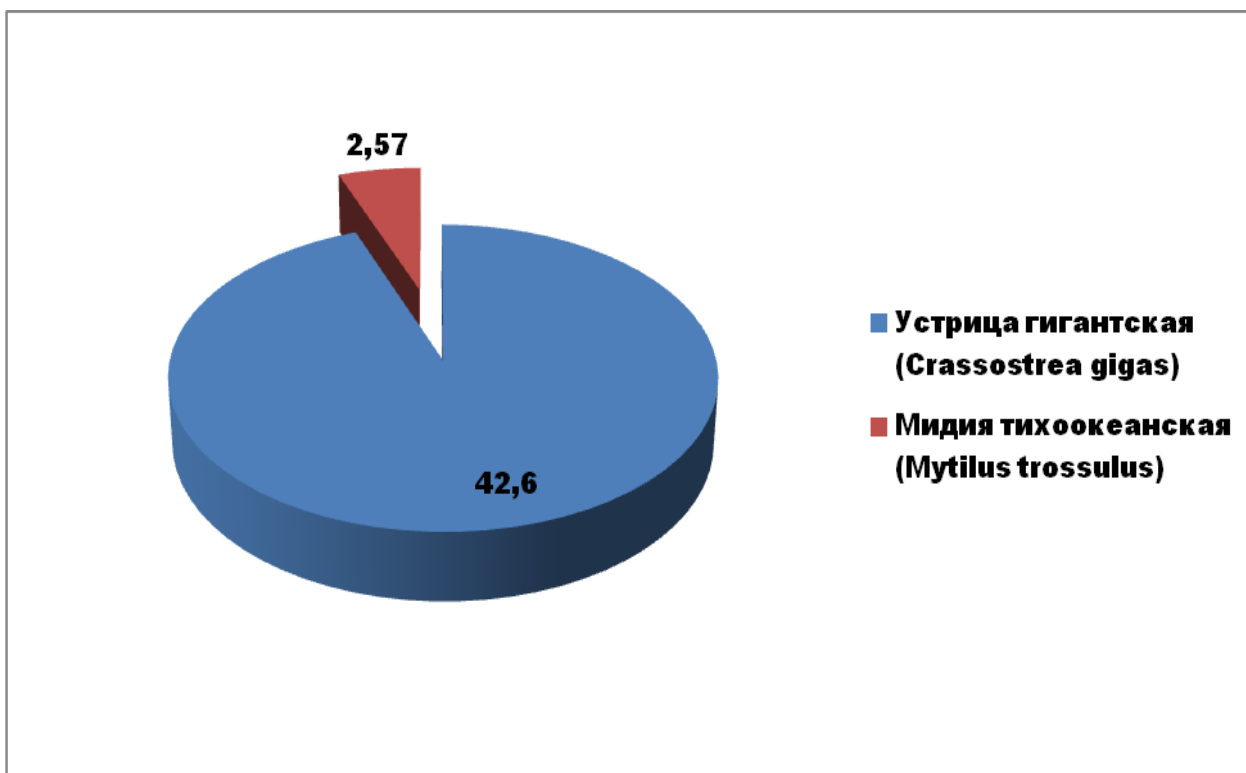


Рисунок 5.13 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 9 декабря 2013 г. (участок № 4)

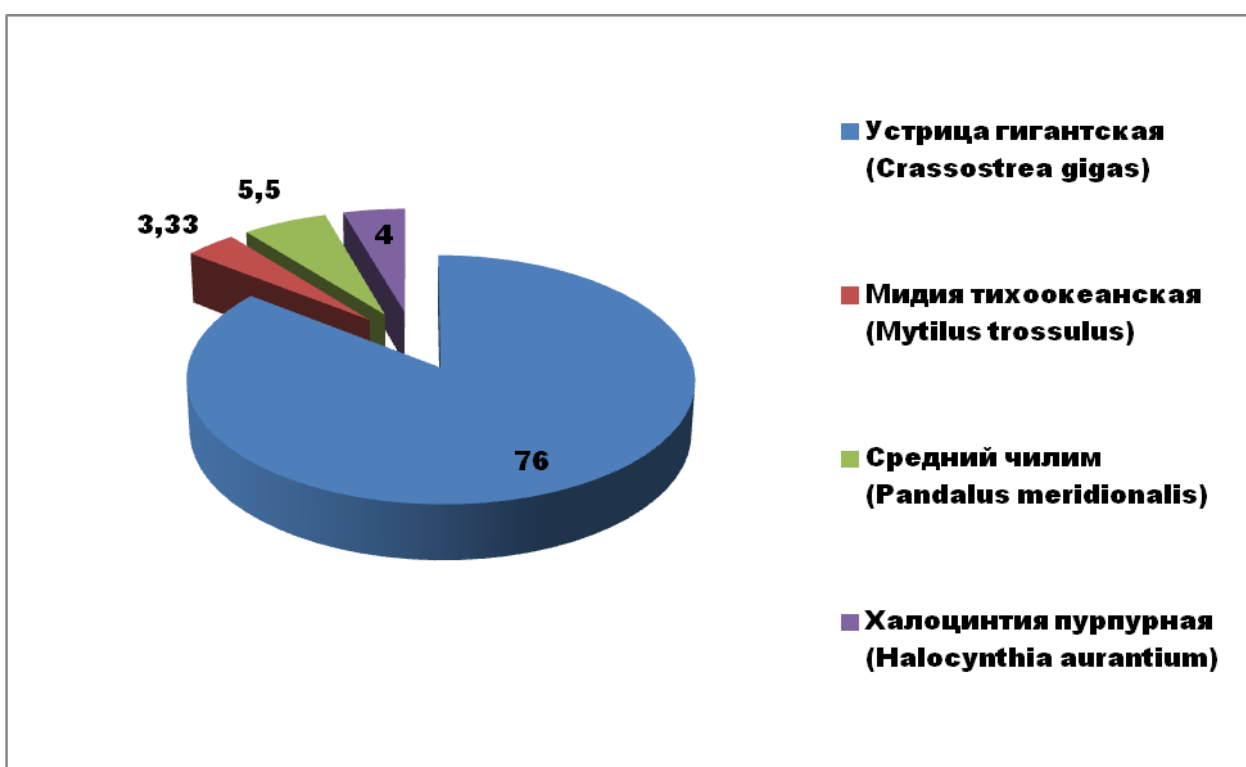


Рисунок 5.14 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 11 декабря 2013 г. (участок № 5)

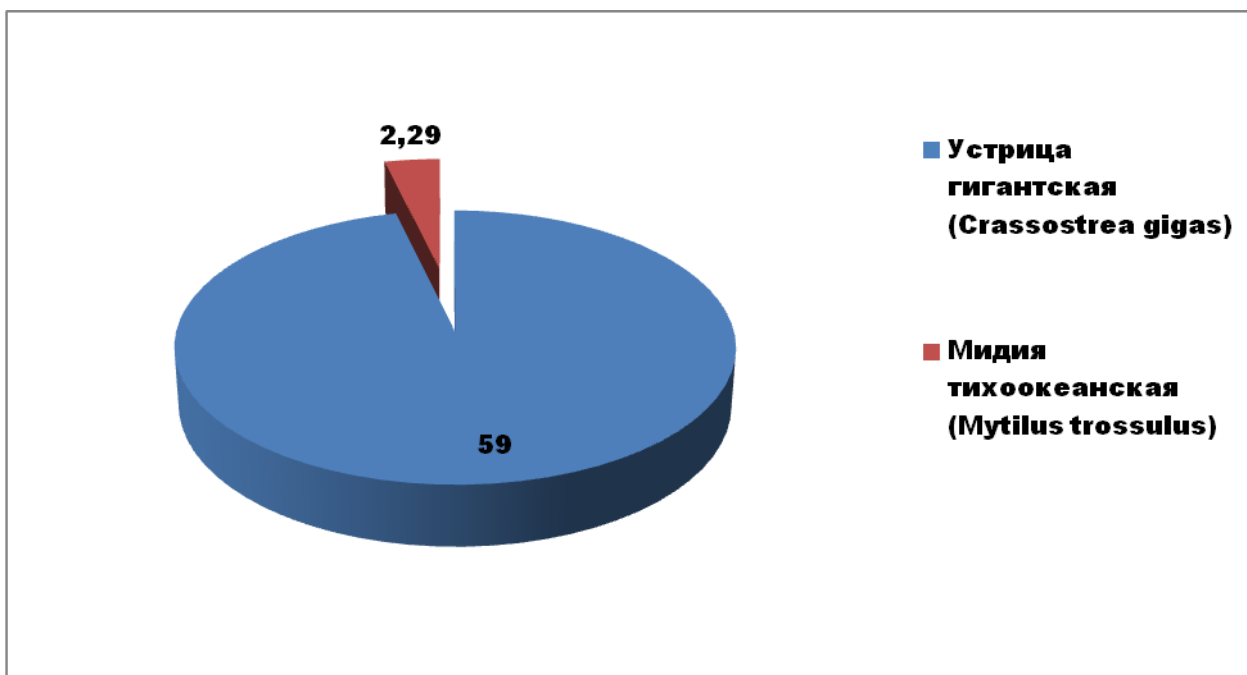


Рисунок 5.15 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 12 декабря 2013 г. (участок № 6)

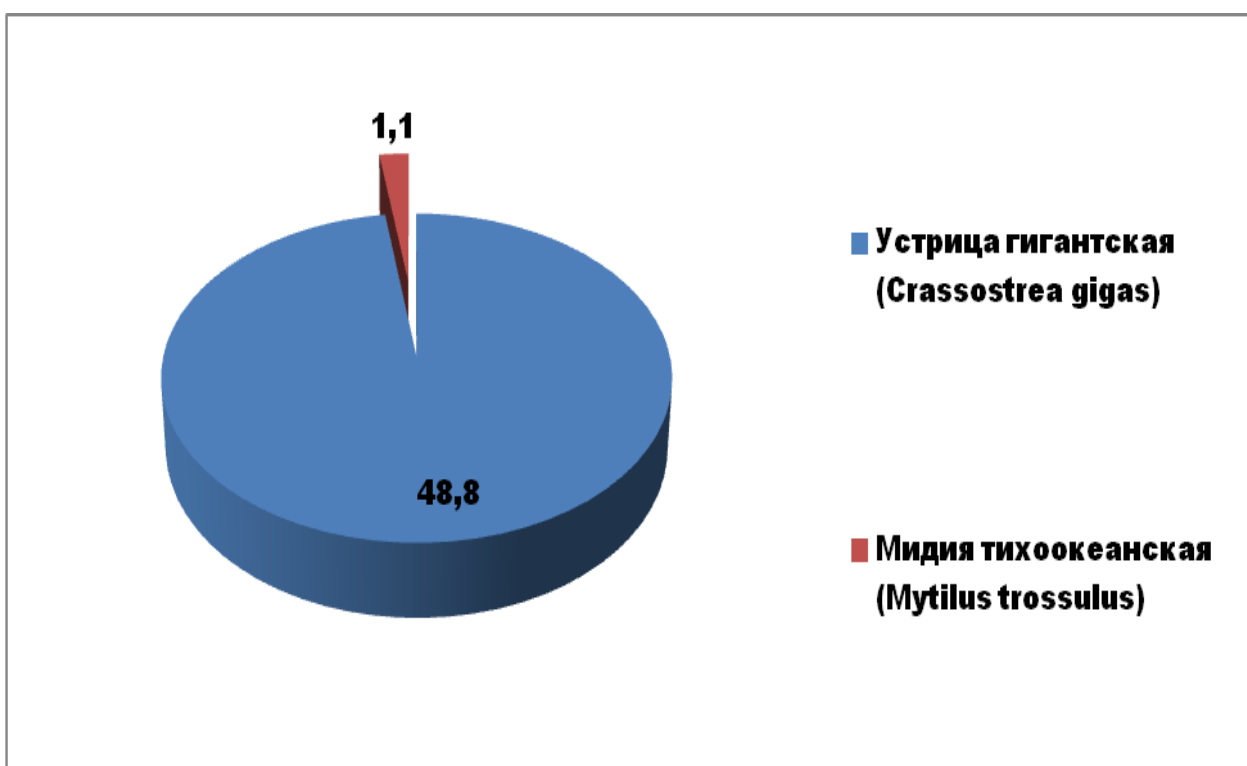


Рисунок 5.16 – Биомасса (г/м²) по видам животных, осаждённых на общей площади коллектора 17 декабря 2013 г. (участок № 8)

Судя по данным, представленным на рисунках 5.11 – 5.16, наибольшая численность устрицы отмечена на глубинах 1,2 - 1,4 м практически во всех пробах 2013 года оседания, и на глубине 1,8 м в пробе, отобранной 11 декабря 2013 г. на участке № 5 (рис. 5.14). На втором месте, по распределению численности, находится мидия тихоокеанская (*M. trossulus*), ее наибольшая численность отмечена на пластинах, находящихся на глубине 1,8 м (участок №4) (рис. 5.13). В минимальном количестве мидия тихоокеанская (*M. trossulus*) была отмечена на коллекторас с участка № 3, расположенного в восточной части лагуны, где её численность составила 0,05 шт/м² на глубине 2,4 м (рис. 5.12). При этом, основные её скопления отмечены на глубине 1,8 м.

Так же в пробе, отобранной 11 декабря (участок № 5) наблюдали наибольшее видовое разнообразие, помимо устрицы гигантской (*C. gigas*) и мидии тихоокеанской (*M. trossulus*), в данных пробах присутствовали: приморский гребешок (*M. yessoensis*), букцидум миддендорфа (*B. middendorfi*), средний чилим (*Pandalus meridionalis*) и халоцинтия пурпурная (*Halocynthia aurantium*) (рис. 5.14). Относительно высокое видовое разнообразие на данном участке обусловлено, тем, что он располагался в припроливной части лагуны, где формирование донных отложений проходит под влиянием вод поступающих из залива, и, именно на этом участке формируются наиболее оптимальные абиотические факторы среды (значительное содержание растворенного в воде кислорода, оптимальный термический режим и др.).

Специфика распределения гидробионтов на ранних этапах онтогенеза по глубинам представлена на рисунках 5.17 – 5.22.

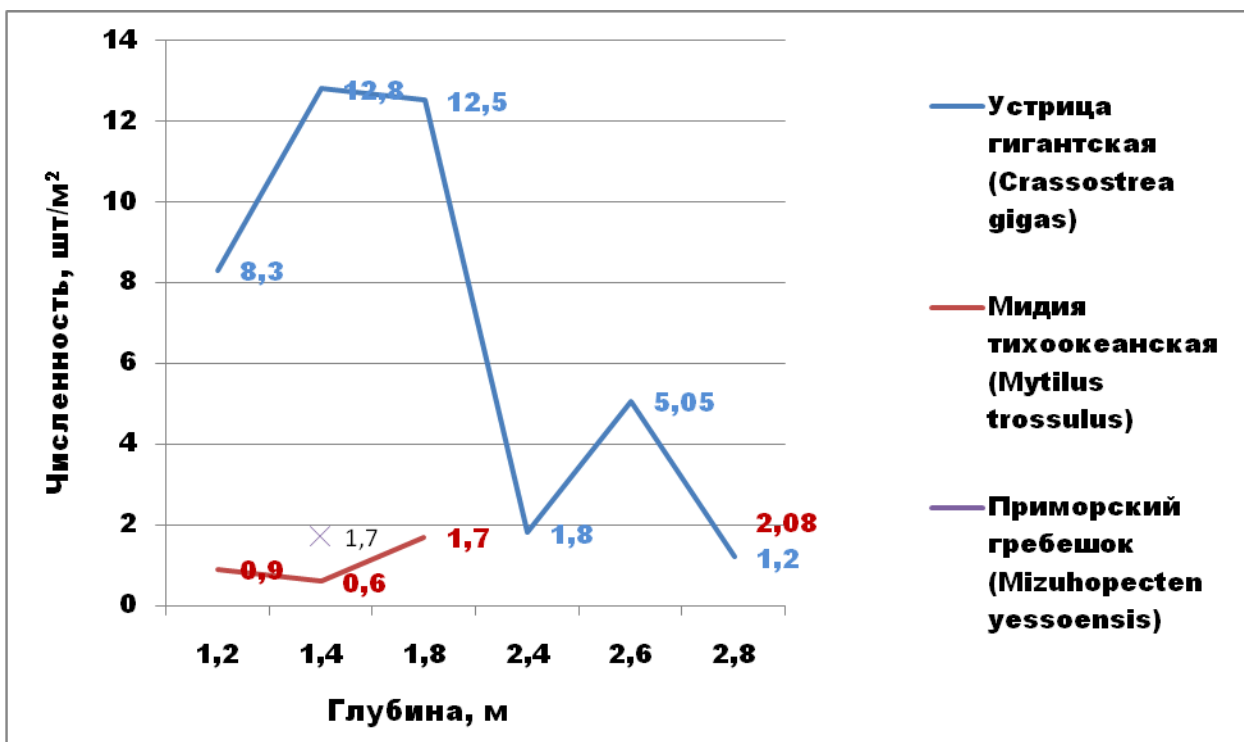


Рисунок 5.17 – Численность (шт/м²) организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (3 декабря 2013 г., участок № 2)

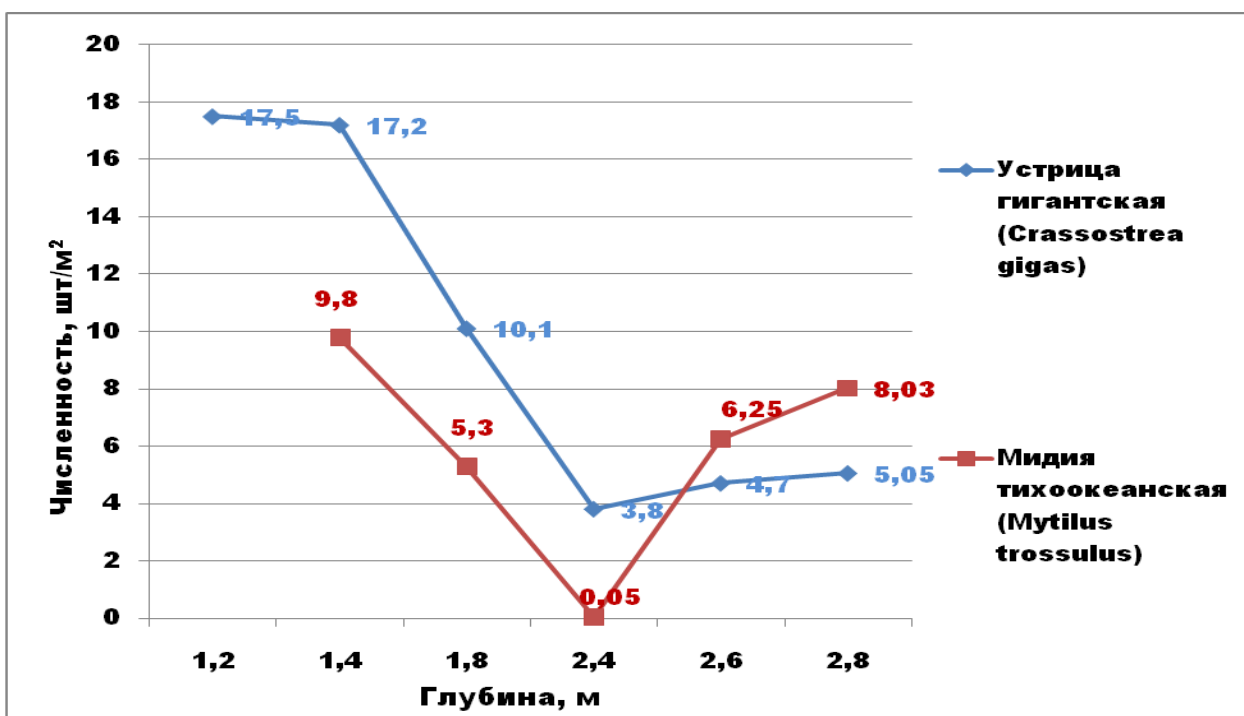


Рисунок 5.18 – Численность (шт/м²) организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (5 декабря 2013 г., участок № 3)

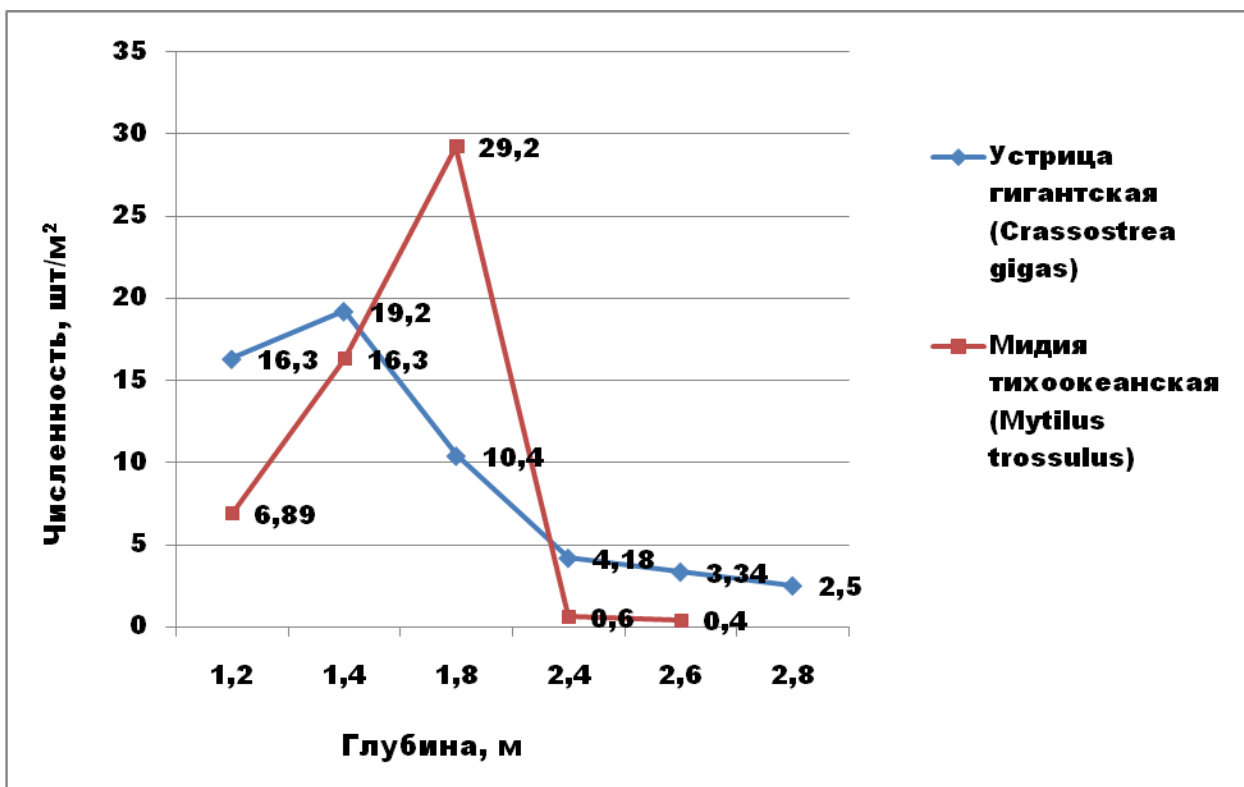


Рис. 5.19 – Численность (шт/м²) организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (9 декабря 2013 г., участок № 4)

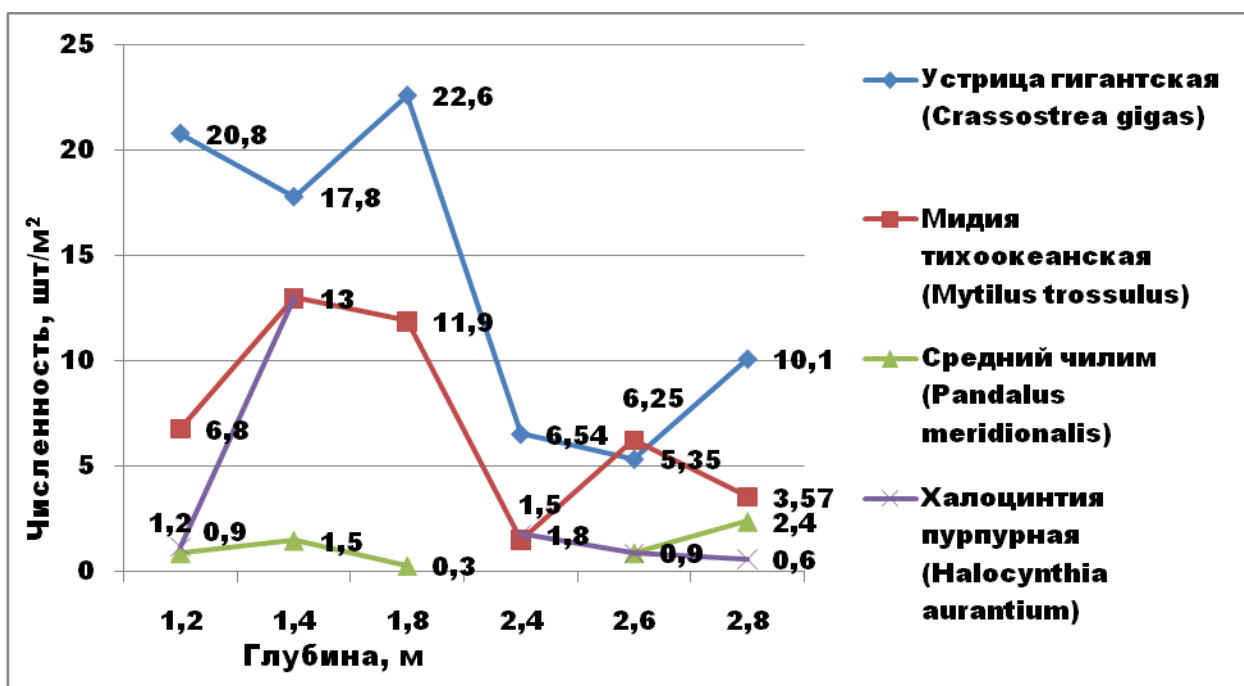


Рисунок 5.20 – Численность (шт/м²) организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (11 декабря 2013 г., участок № 5)

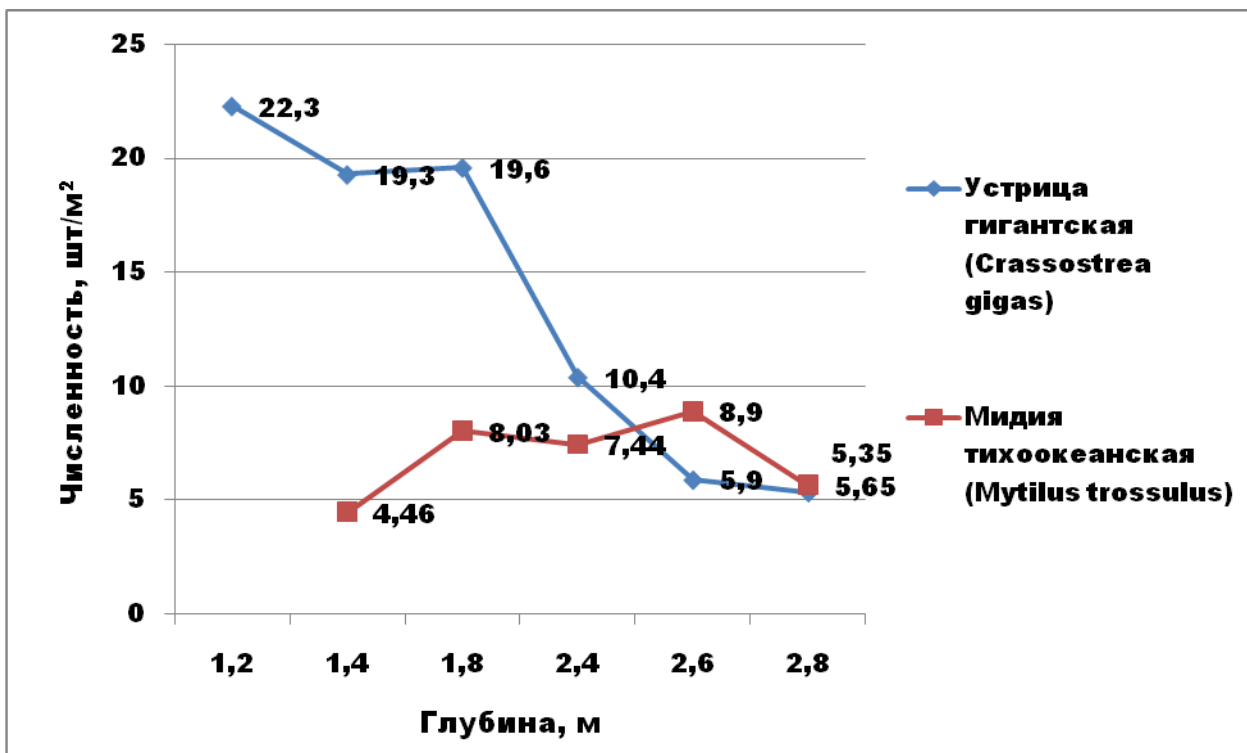


Рисунок 5.21 – Численность (шт/м²) организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (12 декабря 2013 г., участок № 6)

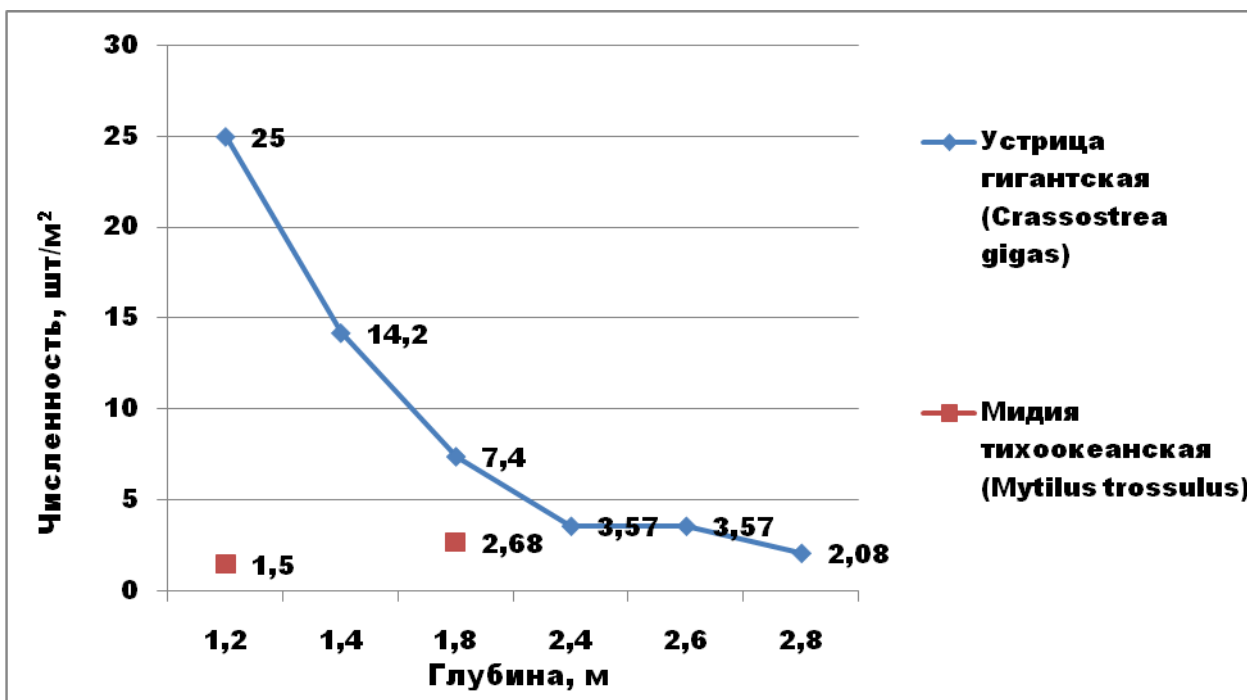


Рисунок 5.22 – Численность организмов в коллекторах по глубинам (горизонтам) (17 декабря 2013 г., участок № 8)

Заключение

Представив биологическую и экологическую характеристику основных промысловых двухстворчатых организмов на ранних этапах онтогенеза, а так же проанализировав данные видового состава на представленных графиках и сопоставив с данными гидролого-гидрохимических анализов можно отметить, что в сезон 2013 г.:

1. В оседаниях на всех коллекторах по биомассе превалировала устрица гигантская (*C. gigas*), на втором месте – мидия тихоокеанская (*M. trossulus*);

2. Относительно высокое видовое разнообразие двухстворчатых моллюсков на данном участке № 5 обусловлено, тем, что он располагался в припроливной части лагуны, где формирование донных отложений проходит под влиянием вод поступающих из залива. Так же, в этих участках наблюдались оптимальные абиотические факторы окружающей среды;

3. Практически полное отсутствие на коллекторных установках спата приморского гребешка (*M. yessoensis*) 2013 года оседания, можно объяснить тем, что размножение приморского гребешка (*M. yessoensis*) происходит при более высоких температурах окружающей среды, по сравнению с особенностями размножения устрицы гигантской (*C. gigas*), которая может размножаться и в более холодных условиях среды. Кроме того, возможно, в период оседания спата приморского гребешка, субстрат коллекторной установки был уже заселен большим количеством беспозвоночных животных различных систематических групп, а вторичное заселение для приморского гребешка нехарактерно, в отличие от мидий, способных создавать баночные колонии. Это и обусловило более высокую биомассу и численность мидии съедобной (*M. edulus*) на коллекторах в 2013 г.

6 Обобщение результатов исследований. Биотехнология получения товарной продукции приморского гребешка в условиях залива Анива методом подвешного выращивания

Как уже было отмечено во Введении, в соседних странах, таких как Япония и Южная Корея накоплен определенный опыт использования открытых морских акватории для монтажа установок марикультуры моллюсков. По традиционной технологии большинство операций в действующих хозяйствах марикультуры проводится на морской акватории. Данное обстоятельство ставит технологический процесс в полную зависимость от погодных условий, что не позволяет гарантировать их качество и ведет к существенному удорожанию производства. При этом проблему штормоустойчивости решают путем монтажа многотонных массивов, весом 5-10 т и более, к которым крепятся сооружения (рис. 5.1). Данный подход чрезвычайно дорог, трудоемок, и выполняется практически за бюджетное финансирование. Кроме того, при крупномасштабной якорной системе чрезвычайно сложно производить необходимую ротацию участков выставления конструкций. Естественно, данное обстоятельство не позволяет применить данную технологию на дальневосточных акваториях РФ.

В основу разрабатываемой биотехнологии получения товарного гребешка положена видоизмененная схема придонного беспересадочного выращивания (Кашин И. А., Масленников С. И., 2005). Основные ее отличия состоят в следующем: количество операций уменьшено более чем в 3 раза; наиболее трудоемкие и ответственные операции выполняются на базе; водолазные работы незначительны; масса якорей уменьшена до 50 кг.

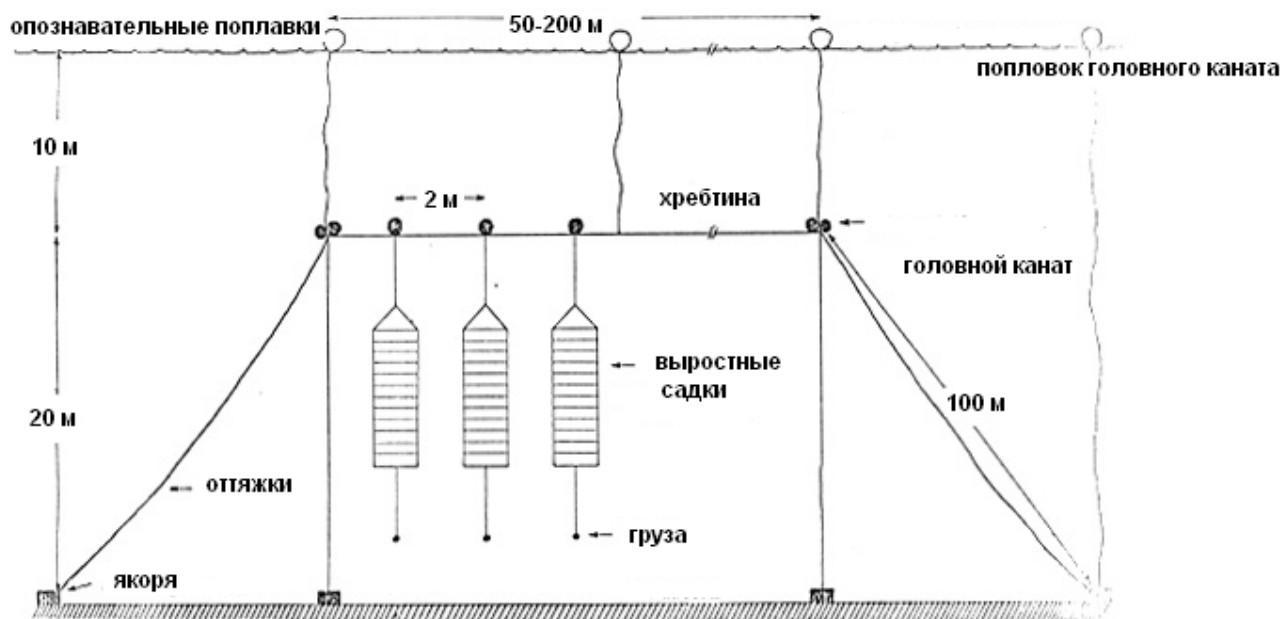


Рисунок 6.1 - Схема постановки конструкций марикультуры, применяемая в странах азиатско-тихоокеанского региона.

Специфика технологии культивирования в заливе Анива определяется двумя основными факторами риска: штормовое воздействие и биообрастание установок. Поскольку высокая плотность и биомасса поселения организмов биообрастания на конструкциях марикультуры снижает их штормоустойчивость, а также темп роста и выживаемость находящегося в них гребешка, одной из ключевых задач проводимого исследования являлось снижение основных показателей обрастания. Существующие и разрабатываемые параметры обрастания, а также достигнутые показатели, представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Существующие, разрабатываемые (согласно техническому заданию) и достигнутые характеристики параметров обрастания конструкций марикультуры

Основные характеристики параметров	Существующие	Разрабатываемые	Полученные	
			для садков	для коллекторов
Биомасса обрастания	8,0-20,0	0,1-6,0	1,3	2,6

элементов установок марикультуры (кг/кв.м)				
Плотность поселения организмов обрастания на установках (экз./кв.м)	10000- 40000	1000-5000	4 055	5 395
количество доминирующих видов-обрастателей (шт.)	3-5	1-2	2	3
Отношение веса культивируемых объектов к весу биообрастания	1/1- 4	1/0,1-0,3	1/0,3	1/0,5
Смертность гребешка, %	10-15	5-7 %	1,8	2,3

Практически по всем параметрам для выростных конструкций были получены необходимые характеристики. Для коллекторных установок несколько превышена плотность поселения и количество доминирующих видов. Однако, данная ситуация вполне приемлема, поскольку нахождение молоди на коллекторных пластинах ограничивается сроком 10 месяцев, после чего производится ее пересадка в садки. За этот период наблюдаемый уровень обрастания коллекторов не оказывает на животных негативного влияния.

Приведенные выше характеристики достигаются при условии соблюдения разработанных в ходе исследований принципов действия, а именно нормативов биотехнологии и технических требований к монтажу установок, которые приведены в таблицах 6.2 и 6.3, а также общей схемы постановки, представленной на рисунке 6.2.

Таблица 6.2 - Технические требования к монтажу установок коллекторов для объектов марикультуры (залив Анива)

Технические требования	Коллекторные установки	Выростные установки
Минимальная глубина установки хребтины, м	17-18	19-20
Горизонт размещения пластин, м	7-12	12-15
Количество пластин в гирлянде, шт.	20	60-70
Длина несущих канатов, м	500-600	500-600
Длина вытяжных канатов, м	34-46	34-46
Расстояние между гирляндами, м	2-3	2-3
Минимальное расстояние от дна до нижних пластин, шт.	5	5

Плавучесть пластиковых куктылей, кг	12	33
Масса грузов, кг	45	50
Ячей сетной части, мм	5-7	15

Таблица 6.3 Нормативы биотехнологии культивирования приморского гребешка для участка № 65-10-18 (залив Анива)

Биотехнологические нормативы	Коллекторные установки	Выростные установки
Сроки выставления	10 июля-10 августа	Июнь, сентябрь
Плотность посадки, шт./пластину	-	11-12
Минимальный размер посадочного материала, мм	-	15 – 25*

* - Если в июне пересадку в полном объеме осуществить не удастся, ее можно продолжить в сентябре. При этом минимальный размер раковины молоди при пересадке в июне составляет 15 мм, при пересадке в сентябре – 25 мм.

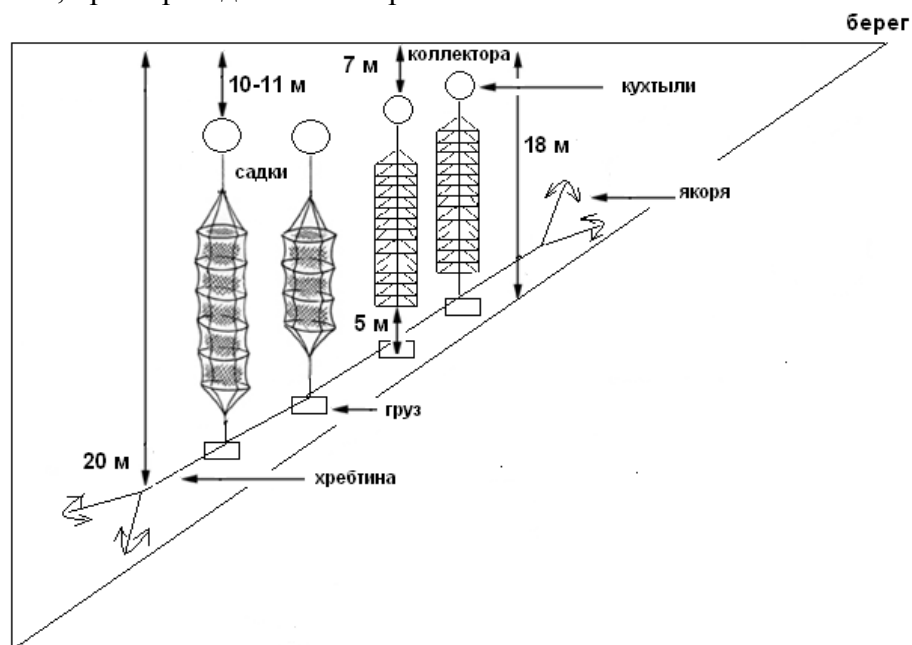


Рисунок 6.2 - Схема постановки конструкций марикультуры для участка № 65-10-18 (залив Анива)

В случае необходимости, основные принципы функционирования хозяйства в дальнейшем могут несколько корректироваться. Так, например, возможно изменение расстояния между гирляндами в сторону уменьшения (что даст определенный экономический эффект) в случае, если будет решена проблема с плавсредством, обслуживающим плантации. Ввиду удаленности

участка от порта-укрытия нет возможности использовать маломерный флот. В настоящее время обслуживание установок ведется с кунгасов, которые в период штормов вытягиваются на берег с помощью тракторов, либо грузового автотранспорта. Выйти из ситуации поможет разработка и строительство оригинального плавсредства, имеющего широкую палубу, небольшую осадку (сравнимую с кунгасами), оснащенного достаточно мощной лебедкой и двигателем. Такая работа уже ведется.

Экономическая эффективность хозяйства, помимо прочего, определяется выходом продукции на единицу оборудования. Для оценки был произведён расчет для каждого из 2 этапов производственного цикла – получения посадочного материала (табл. 6.4) и получения товарной продукции (табл. 5.5). В основу расчетов положены разработанные технические требования к монтажу установок марикультуры для участка № 65-10-18, а также биотехнологические нормативы. Согласно расчетам, проведенным на основе материалов 2009 г., ожидаемый урожай с 1 коллекторной установки (300 гирлянд по 70 пластин каждая), составляет 1.35 млн. экз. молоди гребешка размером более 15 мм. Выход товарной продукции с 1 выростной установки (250 гирлянд по 20 пластин каждая) ожидается в объеме около 5 т (0,5 млн. шт.) гребешка.

Таблица 6.4 - Ожидаемый выход молоди приморского гребешка (посадочного материала) на единицу оборудования (1 коллекторную установку)

Кухтыли , шт.	Груза, шт.	Пластины , шт.	Хребтина , м	Веревки , м	Сетка овощная, шт.	Якоря , шт.	Выход молоди, Тыс. шт.
300	300	21000	700	3600	1500	4	1 360

Таблица 6.5 - Ожидаемый выход товарной продукции приморского гребешка на единицу оборудования (1 выростную установку)

Кухты-ли, шт.	Груза, шт.	Пластич-ны, шт.	Хребти-на, м	Верев-ки, м	Дель капро-новая, кг	Якоря, шт.	Выход гребешка, т/млн. шт.
250	250	5000	600	2000	75	4	5/0,5

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили добиться уменьшения обрастания установок марикультуры до необходимого оптимального уровня, путем выработки нормативов биотехнологии и технических требований к монтажу установок для залива Анива (участок № 65-10-18).

В то же время, необходимо учитывать, что представленные в отчете расчеты основаны на материалах, собранных в течении одного сезона (с июня 2009 г. по май 2010 г.) Они не учитывают межгодовые колебания плотности оседания и темпов роста, которые зависят от гидрологических условий. Результаты исследований в последующие годы будут представлены в завершающем отчёте по теме исследований.

Кроме того, существенные научно-технические риски разработки обнаруживаются при переходе от опытно-экспериментальных объемов к промышленным. Именно этот переход планируется осуществить на втором этапе проводимых работ. Разворачиваемые на открытой морской акватории плантации будут оказывать определенной воздействие на параметры среды, вызывая их изменения. В свою очередь, изменения условий обитания будут воздействовать на культивируемых животных. На эти факторы накладывается влияние сезонных и межгодовых климатических и биотических изменений, что в целом оказывает существенное, и на данный момент совершенно не изученное, влияние на трудоемкость производства, промысловую урожайность плантаций и себестоимость продукции. Все это в комплексе приведет к необходимости внесения определенных корректировок в разработанную нами

базовую технологию товарного выращивания гребешка в заливе Анива.

Сравнивать разрабатываемую биотехнологию в зарубежными аналогами не имеет смысла, поскольку, как уже отмечалось ранее, традиционно используемые в мировой практике технологии не могут применяться в российских условиях.

Что касается отечественных производств, то конструктивные особенности и схема размещения установок марикультуры, а также биотехнология производства индивидуальны для каждого региона. Они определяются гидрологией прибрежных вод, морфологией участка и биоэкологическими особенностями обитающей в районе популяции гребешка.

7 Заключение

Осуществив комплекс исследований по состоянию фитопланктона, специфике установки различных коллекторов, особенностям оседания спата морского гребешка на представленные установки, его росту и смертности, а также особенностям обрастания коллекторов в зависимости от технологии и глубины их установки пришли к следующему заключению и сделали следующий комплекс выводов.

Отличительными чертами в развитии фитопланктона на участке исследований следует отнести повсеместное преобладание динофитового планктона и криптомонад как в прибрежье залива, так и по станциям в лагуне Буссе.

При достаточном прогреве вод в летне-осенний период происходило размножение и мелкоклеточных диатомей родов *Chaetoceros*, *Navicula*, *Leptocylindrus*, *Aulocosira*, а также *Geminella mutabilis* из зеленых.

На отдельных станциях в лагуне преимущественно развивались сине-зеленые с доминированием рода *Microcystis* и *Eutreptia lanowii* из эвгленовых водорослей.

В исследуемые периоды не наблюдалось характерных пиков весеннего «цветения» крупноклеточных диатомей. Это можно объяснить низкими температурными показателями воды. Затяжная весна и позднее наступление лета способствовали равномерному развитию микрофитов с повсеместным сохранением однородных планктонных альгоценозов, сформированных главным образом из динофитовых водорослей. При этом заметим, что кормовая база фитопланктона благоприятствует развитию приморского гребешка и его искусственному разведению.

Анализируя специфику спата приморского гребешка и его последующих этапов развития отметили следующее.

По всем основным критериям коллектора, состоящие из пластин,

превосходили мешки с капроновым наполнителем: средняя плотность оседания на пластины составила 115.7 экз. на мешки - 32.8 экз.; средняя высота раковины для гребешка, развивающегося на пластинах - 8.36 мм, в мешках 6.64 мм, смертность в мешочных коллекторах - 3.7% , на пластинах - 1.6%.

Как на коллекторных, так и на выростных конструкциях по мере увеличения глубины наблюдали уменьшение размеров гребешка. При этом смертность гребешка в коллекторах менялась незначительно (от 0.9 % до 3.9 %), а в садках увеличивалась от 1.9 до 3.4% . На коллекторах всех типов от верхнего к нижнему горизонту отмечали постепенное увеличение плотности оседания спата.

На первом этапе работ обрастания не повлияли на штормоустойчивость установок и не оказывали негативного воздействия на молодь гребешка, находящуюся в коллекторах. В то же время, в садках с высокой суммарной биомассой обрастания отмечали увеличение доли тафоценоза и замедление темпа роста животных. Негативное воздействие обрастания на гребешок наиболее выражено на садковых пластинах, расположенных в верхних горизонтах глубин (8-11 м).

Определенный по результатам исследований оптимальный горизонт глубины локализации конструкций составил: для коллекторных пластин - 7-12 м , для садков - 12-15 м. Были отмечены механические повреждения нижних коллекторных и садковых пластин, полученные во время штормов в результате контакта с дном, в связи с чем при монтаже конструкций пластины решено располагать на расстоянии от дна менее 5 м.

В возрасте 9 месяцев культивируемый гребешок был заметно крупнее гребешка естественного происхождения. В первом случае средняя высота раковины составляла 19.3 мм, во втором - 14.6 мм.

Пересадку молоди из коллекторов в садки необходимо начинать в июне. В случае необходимости ее второй этап можно осуществить в сентябре. Для обеспечения высоких темпов роста культивируемого гребешка необходима

селекция посадочного материала. Разработаны следующие рекомендации по его отбору: при пересадке в июне минимальное значение длины раковины молоди должно составлять 15 мм, при пересадке в сентябре – 25 мм.

Опыт использования в качестве материала для обтягивания кассет коллекторов дешевых «овощных» мешков вместо более прочной, но дорогой капроновой дели дал положительный результат. Согласно расчетам, за 4 года (1 производственный цикл хозяйства) экономия от такой замены составит около 16%, а себестоимость посадочного материала снизится с 0.65 руб./шт. до 0.54 руб./шт. (по ценам 2009 г.).

Получены следующие показатели обрастания установок: биомасса обрастания элементов установок марикультуры 1,3 кг/м² (садки) - 2,6 кг/м² (коллектора); плотность поселения организмов обрастания на установках 4 055 экз./м² (садки) - 11 395 экз./м² (коллектора); количество доминирующих видов-обрастателей 2 (садки) - 4 шт. (коллектора); отношение веса культивируемых объектов к весу биообрастания- 1/0,3 (садки) - 1/0,5 (коллектора); смертность гребешка, 1,8 (садки) - 2,3% (коллектора). Они большей частью соответствуют уровню, оговоренному в техническом задании НИОКР, за исключением плотности поселения и количества доминирующих видов для коллекторов. Последнее вполне приемлемо, за 10 месяцев нахождения молоди на коллекторных пластинах наблюдаемый уровень обрастания коллекторов не оказывает на животных негативного влияния.

Перечисленные характеристики достигаются при условии соблюдения базовой схемы получения товарной продукции гребешка методом подвешного выращивания в заливе Анива, включающей в себя следующие нормативные требования:

Требования к монтажу установок: минимальная глубина установки хребтины 17-18 м для коллекторов, 19-20 м для садков; горизонт размещения пластин 7-12 м для коллекторов, 12-15 м для садков; количество пластин в гирлянде 60-70 шт. для коллекторов, 20 шт. для садков; плавучесть

пластиковых кухтылей 12 кг - для коллекторов, 33 кг- для садков; для всех конструкций масса грузов – 45-50 кг, ячей сетной части 5-7 мм для коллекторов, 15 мм - для садков длина несущих канатов 500-600 м, длина вытяжных канатов- 34-46 м, расстояние между гирляндами -2-3 м, минимальное расстояние от дна до нижних пластин – 5 м.

Требования к биотехнологии: сроки выставления коллекторов 10 июля-10 августа, сроки пересадки – июнь, в крайних случаях – сентябрь, плотность посадки молоди в садки – 11-12 шт./пластину, размер посадочного материала не менее 15 мм в июне, не менее 25 мм – в сентябре.

Разработанная биотехнологическая схема культивирования приморского гребешка и технические требования к монтажу установок марикультуры для залива Анива может быть адаптирована для всех участков прибрежной зоны южного Сахалина, имеющих подходящие морфологические, литологические и гидрологические параметры. Кроме того, использовать результаты НИОКР рекомендуется на организационном этапе создания хозяйств марикультуры - полученные материалы помогут при составлении соответствующих программ, рыбоводно-биологических обоснований, бизнес-планов, заявок на выделение участков под хозяйства.

Технико-экономическая эффективность внедрения полученных результатов определяется принятыми техническими решениями, нашедшими отражение в конструктивных особенностях модификации установок марикультуры, разработанной в процессе исследований.

Экономическая эффективность внедрения достигается путем снижения себестоимости получаемой продукции за счет удешевления расходных материалов и оптимизации биотехнологии.

Так, замена дорогого сетного материала, используемого в производстве коллекторных установок, на дешевый, дает экономию для посадочного материала не менее 100 тыс. руб. на 1 млн. шт.

Корректное определение минимального размера молоди, используемой в качестве посадочного материала, также обуславливает экономическую эффективность производства. Использование молоди максимально возможного для данного хозяйства размера снижает затраты на сетной материал, используемый для садков (чем крупнее ячейка дели, тем меньше ее вес и ниже стоимость). Кроме того, с увеличением размеров ячеек, как правило, уменьшается интенсивность обрастания сетного материала, а, следовательно, уменьшается риск снижения штормоустойчивости конструкций, потери темпов роста молоди и увеличения ее смертности. В конечном итоге, сокращаются трудозатраты на обслуживание конструкций и увеличивается выход продукции с единицы оборудования.

Исследования экономической эффективности выращивания гребешка проведены на базе патента на полезную модель «Устройство культивирования гидробионтов и якорь для устройства культивирования гидробионтов», разработанную сотрудниками Института Биологии моря им. Жирмундского (Кашин, Масленников, 2005) на уровне технической адаптации и внедрения биотехнологии получения товарной продукции приморского гребешка методом подвешного выращивания с применением устройства культивирования гидробионтов в условиях прибрежной акватории залива Анива.

Научно-технический уровень выполненных исследований определяется отсутствием в Сахалино-Курильском районе аналогов разработанной технологической схемы. В настоящий момент основные объемы товарного гребешка производятся в иных природно-климатических условиях, преимущественно в закрытых и полужакрытых акваториях с применением традиционной технологии. Как уже не раз отмечалось, ее использование в прибрежных водах Сахалина, невозможно ни с технической, ни с экономической точки зрения. Несмотря на значительный потенциал, внедряемая альтернативная схема постановки пока не нашла широкого применения, однако для морских хозяйств, расположенных на открытых

морских акваториях, иной альтернативы нет.

8 Список цитируемых источников

1. Атлас береговой зоны Сахалина – Владивосток: ИПК Дальпресс, 2002. – 56 с.
2. Будаева В. Д., Харитонов Г. Ю. Опыт применения модели Иошида для расчета вертикальной циркуляции вод в некоторых районах шельфовой зоны острова Сахалин// Тр. ДВНИИ. 1980. Вып. 86. С. 119 – 126.
3. Войниканис-Мирский В.Н. Техника промышленного рыболовства. Часть II. Орудия и способы промышленного рыболовства// Изд-во: М.: Пищевая промышленность; Издание 3-е, 1969. - 456 с.
4. Голлербах М.М. Сине-зеленые водоросли / М.М. Голлербах, Е.К. Косинская, В.И. Полянская // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. – М.: Советская наука, 1953. – 653 с.
5. Голиков А.Н. Биоценозы и фауна шельфа Южного Сахалина / Гл. ред. Голиков А.Н. // Исследование фауны морей, Т. 30. – Л.: Наука, 1985. – С. 3-90.
6. Диатомовые водоросли России и сопредельных стран (ископаемые и современные). Т. II, вып. 3. – С.-Пб.: Издательство С.-Петербур. ун-та, 2002. – 112 с.
7. Диатомовые водоросли СССР (ископаемые и современные) .Т. II, вып. 2. – С-Пб.: Наука, 1992. – 125 с.
8. Донные осадки южной части охотского моря. - М.: Изд-во «Наука», 1979. - 148 с.
9. Забелина М.М. Диатомовый анализ. Книга 3: определитель ископаемых и современных диатомовых водорослей. Порядок Pennales / М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова. – М.: Государственное издательство геологической литературы, 1950. – 368 с.
10. Забелина М.М. Диатомовые водоросли / М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова // Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 4. – М.: Советская наука, 1951. – 619 с.

11.Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1990. – 295 с. Калганова Т.Н. О питании приморского гребешка разных возрастных групп в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Проблемы рационального использования промысловых беспозвоночных. / Тезисы докладов III Всесоюзной конференции 12-16 октября 1982 г. Калининград, 1982. – С. 108-109.

12.Калганова Т.Н. О фитопланктоне лагуны Буссе (залив Анива, о. Сахалин) и условиях его обитания / Т.Н. Калганова // Итоги исследований по вопросам рационального использования и охраны биоресурсов Сахалина и Курильских островов. Тезисы докладов научно-практической конференции, май 1981. – Южно-Сахалинск, 1981. – С. 65-67.

13.Калганова Т.Н. К оценке кормовой базы приморского гребешка в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Научно-технические проблемы марикультуры. / Тезисы докладов IV Всесоюзного совещания, Владивосток, 1983. – С. 171-172.

14.Калганова Т.Н. Роль сезонной динамики планктона в питании приморского гребешка в лагуне Буссе (Южный Сахалин) / Т.Н. Калганова, Н.Г. Хрушкова // IV Всесоюзная конференция по промысловым беспозвоночным (тезисы докладов). Севастополь, апрель 1986, часть II. – М., 1986. – С. 235-236.

15.Калганова Т.Н. Рост и развитие планктонных водорослей в лагуне Буссе (о. Сахалин) / Т.Н. Калганова // Ростовые процессы и их регуляция. Межвузовский сборник научных трудов. – М.: МПУ, 1992. – С. 106-110.

16.Калганова Т.Н. Питание приморского гребешка и использование им кормовой базы в лагуне Буссе (о. Сахалин). // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование экосистем и их отдельные компоненты. / Межвузовский сборник научных трудов. М.: МПУ, 1993. – С. 71-75.

17.Калганова Т.Н. Результаты исследования кормовой базы и питания приморского гребешка в лагуне Буссе (залива Анива) / Т.Н. Калганова // Материалы XXX научно-методической конференции преподавателей ЮСГПИ.

Доклады и тезисы докладов. Ч. 2. – Южно-Сахалинск: Изд-во ЮСГПИ, 1995. – С. 86-90.

18.Калганова Т.Н. О микро- и наннопланктоне лагуны Буссе (залив Анива) / Т.Н. Калганова // IX Дальневосточная конференция по заповедному делу. /Владивосток, 20-22 октября 2010 г./: Материалы конференции. Владивосток: Дальнаука, 2010. – С. 196-199.

19.Кантаков Г.А., Частиков В.Н., Шевченко Г.В. Современные исследования течений в рыбопромысловых районах Сахалино-Курильского региона//Тр. СахНИРО. 2002. Т.4. С.2-22.

20.Като Э., Миськов О.А., Шевченко Г.В.. Штормовые нагоны на побережье острова Сахалин в конце XX века// В сб. Динамические процессы на шельфе Сахалина и Курильских островов// Отв. ред. Г.В. Шевченко. – Южно-Сахалинск: Институт морской геологии и геофизики Сахалинского научного центра ДВО РАН, 2001. - 214 с.

21.Като Э., Савельев В.Ю., Шевченко Г.В. Режимные характеристики ветра для острова Сахалин, полученные на основе инструментальных данных. В сб. Динамические процессы на шельфе Сахалина и Курильских островов// Отв. ред. Г.В. Шевченко. – Южно-Сахалинск: Институт морской геологии и геофизики Сахалинского научного центра ДВО РАН, 2001. - 214 с.

22.Кашин И. А., Масленников С. И. Устройство культивирования гидробионтов и якорь для устройства культивирования гидробионтов // Патент на полезную модель №43435. М. 2005, Бюл. № 3. С.1-21.

23.Киселев И.А. Качественный и количественный состав фитопланктона и распределение его в водах у Южного Сахалина и Южно-Курильских островов / И.А. Киселев // Исследования дальневосточных морей СССР, - 1956. Т. 1. – 345 с.

24.Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Т. 1. Вводные и общие вопросы планктонологии / И.А. Киселев. – Л.: Наука, 1969. – 658 с.

25. Коновалова Г.В. Атлас фитопланктона Японского моря / Г.В. Коновалова, Т.Ю. Орлова, Л.А. Паутова – Л.: Наука, 1989. – 160 с.
26. Коновалова Г.В. Видовой состав и численность фитопланктона залива Посыета (Японское море) / Г.В. Коновалова // Исследования пелагических и донных организмов дальневосточных морей. № 5. – Владивосток, 1979. – С. 5-16.
27. Коновалова Г.В., Орлова Т.Ю., Паутова Л.А. Атлас фитопланктона Японского моря. – Л.: Наука, 1989. – 160 с.
28. Коновалова Г.В. Динофитовые водоросли (Dinophyta). / Г.В. Коновалова, М. С. Селина; под общ. ред. А.А. Адрианова // Биота российских вод Японского моря. Т. 8. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 352 с.
29. Константинов А.С. Общая гидробиология. Учебник для биолог. спец. ун-ов. / А.С. Константинов. – М.: Высшая школа, 1979. – 480 с.
30. Кочкиков В.Н. Океанологическое обеспечение морских хозяйств по выращиванию беспозвоночных. Обзорная информация / ЦНИИТЭИРХ. Сер. «Рыбохозяйственное использование ресурсов Мирового океана. М., 1979, вып. 4. С.21-24.
31. Лебедева М.Н. Микробиологические исследования в южных морях / М.Н. Лебедева // Проблемы морской биологии (к столетию Ин-та биологии южных морей). – Киев: Наукова думка, 1971. – С. 55-61.
32. Левин В. С, Шендеров Е. Л. Некоторые вопросы методики количественного учёта макробентоса с применением водолазной техники. // Владивосток. Биол. моря № 1, 1975, с. 64 - 70.
33. Лоция Охотского моря. 1960. Вып. 2.
34. Макарова Л.В., Пичкилы И.О. К некоторым вопросам методики вычисления биомассы фитопланктона. / Ботанический журнал, 1970, т.55, №10. – С.1488-1493.

- 35.Маркина И.П., Чернявский В. И. Количественное распределение планктона и бентоса в Охотском море// Изв. Тихоок. НИИ рыбн. хоз-ва и океаногр. 1984. Т. 109. С. 109 - 119.
- 36.Мельников В.Н. Биотехническое обоснование показателей орудий и способов промышленного рыболовства. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 375 с.
- 37.Мельников В.Н. Устройство орудий лова и технология добычи рыбы. - М.: Агропромиздат, 1991. - 384 с.
- 38.Морозова-Водяницкая Н.Ф. Фитопланктон Черного моря. Ч. 2. / Н.Ф. Морозова-Водяницкая // Тр. Севастопольской биостанции АН СССР. Т.8, – 1954.– С. 11-99.
- 39.Морошкин К. В. Водные массы Охотского моря. М.: Гидрометиздат. 1966. 65с.
- 40.Мошкова Н.А. Зеленые водоросли. Класс Улотриксые (1) / Н.А. Мошкова, Н.М. Голлербах // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып 10 (1). – Л.: Наука, 1986. – 360 с.
- 41.Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 2. / М.М. Голлербах, Е.К. Косинская, В.И. Полянская. Синезеленые водоросли. М.: Советская наука, 1953. – 653 с.
- 42.Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 4. / М.М. Забелина, И.А. Киселев, А.И. Прошкина-Лавренко, В.С. Шешукова. Диатомовые водоросли. М.: Советская наука, 1951. – 620 с. 17.
- 43.Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 10(1). / Н.А. Мошкова, М.М. Голлербах. Зеленые водоросли. Класс улотриксые (1) Л.: Наука, 1986. – 360 с.
- 44.Паламарь-Мордвинцева Г.М. Определитель пресноводных водорослей СССР / Г.М. Паламарь-Мордвинцева. – Л.: Наука, 1982. – 620 с.

45.Пищальник В. М., Бобков А. О. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин – Ч. 1. // – Южно-Сахалинск.: Изд-во СахГУ, - 2000. 174 с.

46.Пищальник В.М., Архипкин В.С. Сезонные вариации циркуляции вод на охотоморском шельфе острова Сахалин//Гидромет. и экол. условия дальневост. Морей:оценка воздействия на мор. Среду.-Владивосток: Дальнаука, 1999. – Тем. Вып. ДВНИГМИ №2. –С. 84-95.

47.Поезжалова О.С. Вариации среднего уровня Охотского моря / О.С. Поезжалова, Г.В. Шевченко // Цунами и сопутствующие явления.- Южно - Сахалинск, 1997.- С. 131 - 144.

48.Приморский гребешок/ИБМ ДВНЦ АН СССР.- Владивосток, 1986.- 244 с.

49.Рыбаков В.Ф.Морфолитодинамика подводного берегового склона залива Анива/ В.Ф. рыбаков// Географ. Исслед. Мор. Побережий. – Владивосток :Изд-во Дальневост. Ун-та, 1998. –С.85-97.

50.Сергеенко В.А., Шпакова Т.А., Куликова В.А. Распределение и плотность пелагических личинок приморского гребешка (*Mizuhopecten yessoensis*) в летний период в заливе Анива (южный Сахалин)// Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО,-2005.- Т.7. - С. 71-81

51.Скарлато О. А, Голиков А. Н, Грузов Е. Н. Водолазный метод гидробиологических исследований. 1964. Океанология, № 4, с. 710 - 711.

52.Снытко П.И. Результаты экспериментальных работ по культивированию приморского гребешка в лагуне Буссе в 1976-1980 г. / И.П. Снытко. – Южно-Сахалинск, СахТИНРО, 1981. – 40 с.

53.Справочник по физической географии Сахалинской области / Сост. З. Хоменко. – Южно-Сахалинск: Сахалинское книжное издательство, 2003. – С. 68-69.

54.Сточенко А.А. Технические средства марикультуры. Сборник науч.

Трудов ВНИРО. М.: 1986, с.11-15.

55. Суханова И.Н. Концентрация фитопланктона в пробе / И.Н. Суханова // Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. – М.: Наука, 1983. – С. 97-105.

56. Третениченко Е.М., Масленников С.И. Обрастание садков марикультуры гребешка в заливе Китовый, залив Посыета, Японское море // Электронный журнал «Исследовано в России», 2006. Т.9. С.236-245.

57. Усачев П. И. Количественная методика сбора и обработки фитопланктона / И.П. Усачев // Труды ВГБО. Вып. 11, 1961. – С. 411-415.

58. Финенко З.З. Детрит и его значение в море / З.З. Финенко // Проблемы морской биологии (к столетию Института биологии южных морей). – Киев: Наукова думка, 1971.- С. 214-218.

59. Хрушкова Н.Г. О возможности развития марикультуры приморского гребешка на Сахалине / Н.Г. Хрушкова, Т.Н. Калганова // Охрана и рациональное использование экосистем Дальнего Востока. Межвузовский сборник научных трудов. – Хабаровск: ХГПИ, 1990. – С. 59-69.

60. Щукина Г.Ф., Галанин Д.А., Балконская Л.А., Шпакова Т.А., Яковлев А.А., Сегреенко В.А., Чумаков А.А. Структура и распределение прибрежных донных сообществ залива Анива//Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Тр. СахНИРО,-2003.- Т.5. -С.3-24.

61. Bérard-Therriault L. Guide d'identification du phytoplancton marin de l'estuaire et du golfe de Saint-Laurent / L. Bérard-Therriault, M. Poulin, L. Bossé. – Ottawa: CNRC, 1999. – 167 p.

62. Budaeva V. D., Makarov V. G. Modeling of the typical water circulation in the La Perouse Strait and Aniva Gulf region // PICES Sci. Reports. - Sidney; Canada, 1996. - No. 6. - P. 17-20.

63. Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Teil I / A. Cleve-Euler. – Stockholm: Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, 1951. – 191 p.

64. Cleve-Euler A. Die Diatomeen von Schweden und Finnland. Teil V / A. Cleve-Euler. – Stockholm: Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, 1952. – 177 p.
65. Lebour M.V. The Dinophlagellates of Northern Seas / M.V. Lebour. – Plymouth: The Mayflower Press, 1925. – 251 p.
66. Throndsen J. Phytoplankton of norwegian coastal waters / J. Throndsen, G.R. Hasle, K. Tangen. – Oslo: Almatr farlas AS, 2007. – 341 p.

Приложение А

Таблица А 1 – Размерно-весовая и эколого-географическая характеристика микрофитов, обнаруженных в лагуне Буссе. Проба № 1 – станция 1. 17.02.2012 (t = - 1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Chaetoceros affinis</i>	17	13,6	1234	2	96	0,120	Мор. Нер.
<i>Cocconeis scutellum</i>	34	23,8	7623	2	94	0,720	Солоноватовод-мор., эпифит
<i>Leptocylindrus danicus</i>	20,4	6,0	577	11	520	0,300	Мор. Нер. К
<i>Melosira nummuloides</i>	27,8	27,8	16866	7	330	5,566	Эвригал. Лит.
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	34	13,6	4937	5	240	1,185	Мор. Нер.
<i>Rhizosolenia hebetata f. hiemalis</i>	410	10,2	33485	1	50	1,675	Мор. К Холодновод.
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	44,2	13,6	6418	1	47	0,320	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiosira nordenskioeldii</i>	27,2	13,6	7899	5	250	1,975	Мор. Нер. Б-А
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1200	1,7	2723	3	150	0,410	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium acutissimum</i>	23,8	17	3812	1	50	0,490	Мор. Т-Б
<i>Amphidinium extensum</i>	34	23,8	10164	1	48	0,191	Ок. Б-А
<i>Heterocapsa rotundata</i>	37,2	20,4	12153	2	102	1,240	Мор. Нер.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	27,2	10,2	1743	3	154	0,268	Мор.
<i>Prorocentrum triestinum</i>	34	17	5445	1	50	0,272	Мор. Нер. Т-Б
<i>Protoperidinium denticulatum</i>	40,8	27,2	23696	1	48	1,138	Нер. Б-А
<i>Thecadinium inclinatum</i>	37,4	20,4	12218	1	47	0,580	Мор. Лит.
Отдел Chrysophyta							
<i>Distephanus speculum</i>	30,6	30,6	22492	1	52	1,170	Мор. К
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia f. spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	70	3290	0,009	Пресн.
Общая сумма					5618	17,699	
Доминанты							
Stratonostoc linkia					60%		
Melosira nummuloides						31,5%	

Таблица А 2 – Проба № 2 – станция 2. 17.02.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Odontella aurita	40,8	20,4	7840	1	60	0,470	Нер. Т-Б-А
Odontella aurita var. obtusa	68	37,4	39928	1	62	2,476	Лит. А
Chaetoceros affinis	17	13,6	1452	8	480	0,697	Мор. Нер.
Cocconeis placentula	27,5	12	2073	13	780	0,622	Мор.
Cocconeis scutellum	37,4	23,8	8385	5	300	6,541	Солоноватовод.-мор., эпифит
Melosira nummuloides	34	34	30854	5	320	9,873	Эвригал. Лит.
Meridion circulare	17	6,8	617	4	240	0,148	Пресн.
Navicula lineola	37,4	10,2	1797	1	60	0,108	Мор.
Rhizosolenia fragilissima	20,4	10,2	1666	2	120	0,200	Мор. Нер.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	360,4	13,6	53328	2	130	6,803	Мор. К Холодновод.
Thalassiosira nordenskiöldii	20,4	17	5554	5	300	1,667	Мор. Нер. Б-А
Thalassiothrix longissima	1500	1,7	3403	2	120	0,410	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium extensum	27,2	23,8	7145	1	60	0,427	Ок. Б-А
Cochlodinium brandtii	40,8	27,2	23696	1	50	1,185	Панталлас. Б
Prorocentrum micans	17	34	4537	1	55	0,250	Нер. К
Protoperidinium denticulum	51	27,2	29620	2	120	3,554	Нер. Б-А
Отдел Cyanophyta							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme	1,7	1,7	3	130	7800	0,020	Пресн.
Общая сумма					11057	35,451	
Доминанты							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme					70,5%		
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis						19%	
Cocconeis scutellum						18,5%	

Таблица А 3 – Проба № 3 – станция 3 (маяк). 17.02.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Cocconeis scutellum</i>	30,6	23,8	6918	1	50	0,346	Солоноватовод.- мор., эпифит
<i>Leptocylindrus danicus</i>	17	10,2	1388	15	675	0,940	Мор. Нер. К
<i>Licmophora abbreviata</i>	37,4	17	2900	2	90	2,750	Мор. Лит. К
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	374	10,2	30545	2	100	0,150	Мор. К Холодновод.
<i>Thalassionema</i> <i>nitzschoides</i>	37,4	7	1440	1	60	0,170	Мор. Нер.
<i>Thalassiosira</i> <i>nordenskioldii</i>	23,8	20,4	9070	3	135	0,890	Мор. Нер. Б-А
<i>Thalassiothrix</i> <i>longissima</i>	700	3,4	6360	4	180	1,633	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis acuminata</i>	37,4	27,2	11180	1	50	0,560	Нер. Мор. К
<i>Gymnodinium blax</i>	10,2	6,8	370	1	70	0,026	Пресн.
<i>Gymnodinium wulffi</i>	34	20,4	11107	1	35	0,389	Мор. Нер.
<i>Gyrodinium</i> <i>leptogrammum</i>	34	20,4	11107	1	25	0,278	Мор. Нер.
<i>Gyrodinium pingue</i>	40,8	17	9256	1	30	0,278	Мор. К
<i>Heterocapsa rotundata</i>	27,2	20,4	8886	1	40	0,355	Нер. Мор. Б
<i>Protoperdinium</i> <i>curvipes</i>	34	34	30854	1	45	1,390	Мор. Нер. Б-А
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	40	1800	0,005	Пресн.
Общая сумма					3385	10,160	
Доминанты							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>					53%		
<i>Leptocylindrus danicus</i>					20%		
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>						27%	

Таблица А 4 – Проба № 4 – станция 3 (2 протока). 17.02.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora crassa</i>	51	23,4	11055	1	53	0,590	Мор.
<i>Chaetoceros affinis</i>	13,6	13,6	988	23	54	0,023	Мор. Нер.
<i>Chaetoceros danicus</i>	17	10,2	627	1	53	0,034	Мор. Нер. Т-Б-А
<i>Chaetoceros debilis</i>	13,6	10,2	544	6	318	0,174	Мор. Нер. Т-Б-А
<i>Cocconeis placentula</i>	20,4	17	2288	1	55	0,126	Пресн. Солоноватовод.
<i>Cocconeis scutellum</i>	44,2	20,4	7220	30	1590	11,480	Солоноватовод.-мор., эпифит
<i>Cyclotella operculata</i>	30,6	30,6	8820	4	230	2,030	Солоноватовод.
<i>Leptocylindrus danicus</i>	17	10,2	1388	50	2650	3,680	Нер. А-Б
<i>Melosira nummuloides</i>	27,2	17	10020	22	1166	11,680	Эвригал. Лит.
<i>Meridion circulare</i>	20,4	6,8	740	7	371	0,275	Пресн. Лит.
<i>Navicula debilissima</i>	17	13,6	1234	1	56	0,069	Мор.
<i>Odontella aurita</i>	44,2	34	23594	1	54	0,024	Нер.
<i>Pleurosigma subrigidum</i>	272	37,4	298663	3	160	47,786	Мор.
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	40,8	13,6	5924	21	1113	6,594	Мор. Нер.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	391	10,2	31934	2	110	3,513	Мор. К Холодновод.
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	54,4	7	2093	3	160	0,335	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiosira nordenskioeldii</i>	20,4	13,6	4443	20	1100	4,887	Мор. Нер. Б-А
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1000	1,7	2270	2	110	0,250	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis norvegica</i>	47,6	20,4	7775	1	56	0,436	Мор. Нер. К
<i>Heterocapsa rotundata</i>	27,2	17	6170	8	420	2,593	Нер.
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	7	370	0,001	Пресн.
Общая сумма					10249	96,583	
Доминанты							
<i>Cocconeis scutellum</i>					16%		
<i>Leptocylindrus danicus</i>					26%		
<i>Pleurosigma subrigidum</i>						50%	

Таблица А 5 – Проба № 5 – станция 4. 17.02.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Cocconeis costata</i>	20,4	17	2300	2	140	0,322	Мор.
<i>Cocconeis scutellum</i>	44,2	37,4	24400	7	490	11,956	Солоноватовод.-мор., эпифит
<i>Leptocylindrus danicus</i>	13,6	10,2	1112	24	1680	1,866	Мор. Нер. К
<i>Licmophora communis</i>	40,8	17	3090	1	70	0,220	Мор.
<i>Mastogloia ovata</i>	37,4	20,4	6110	1	65	0,397	Мор.
<i>Odontella aurita</i>	51,8	20,4	8470	4	280	2,380	Нер. Т-Б-А
<i>Thalassionema nitzschoides</i>	54,4	17	5807	2	145	0,850	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1480	3,4	13403	4	250	3,358	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium sphaenoides</i>	37,4	17	8485	2	140	1,188	Ок. Панталасс. А-Б
<i>Gymnodinium nasutum</i>	34,4	23,8	15297	1	70	1,100	Мор. Б
<i>Gyrodinium fusiforme</i>	40,8	23,8	18142	1	72	1,310	Панталасс. Т-Б-А
<i>Heterocapsa rotundata</i>	37,2	20,4	1192	6	420	0,501	Нер.
<i>Oxyrrhis marina</i>	40,8	20,4	13330	1	75	5,099	Нер. К
Отдел Chlorophyta							
<i>Ulothrix tenuissima</i>	17	10,2	1388	20	1400	1,950	Солоноватовод.-пресн.
Отдел Chryptophyta							
<i>Chroomonas salina</i>	6,8	3,4	65	14	980	0,064	Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia f. spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	60	4200	0,011	Пресн.
Общая сумма					10477	28,473	
Доминанты							
<i>Stratonostoc linkia f. spongiaeforme</i>					40%		
<i>Leptocylindrus danicus</i>					16%		
<i>Cocconeis scutellum</i>						42%	

Таблица А 6 – Проба № 6 – станция 6. 17.02.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Plogiogramma pulchellum	63	19	9397	7	370	3,477	Мор., К.
Отдел Dinophyta							
Glenodinium pilula	22	22	8359	1	70	0,585	Солоноватовод. Нер.
Gymnodinium blax	12	8	653	8	424	0,277	Пресн.
Gymnodinium frigidum	54	37	58032	1	56	3,250	Мор.
Gymnodinium heterostriatum	19	38	10769	4	212	2,283	Нер. Б.
Gymnodinium sp.	32	19	9068	4	208	1,886	
Gyrodinium flagellare	25	10	1963	2	104	0,204	Мор.
Gyrodinium pingue	76	56	187094	2	106	19,832	Мор., К.
Katodinium glaucum	62	25	30420	3	158	4,802	Океанич А.-Б.
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas sp.	31	16	6230	1	64	0,399	Пресн.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa magma	13	10	1020	20	1060	1,082	Пресн.
Общая сумма					2832	38,077	
Доминанты							
Gloeocapsa magma					37,5%		
Gyrodinium pingue						52%	

Таблица А 7 – Проба № 7 – станция 3. 14.03.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	6,8	926	1	67	0,062	Пресн.
Amphora angusta	51	13,6	7405	1	54	0,400	Солоноватовод.- мор.
Coloneis formosa	85	34	38567	1	51	1,967	
Chaetoceros affinis	22,1	17	2950	6	282	0,832	Нер. Т-Б-А
Cocconeis placentula	20,4	17	2723	22	1034	2,815	Пресн.- солоноватовод.
Cocconeis scutellum	37,4	20,4	5989	40	1880	11,260	Солоноватовод.- мор., эпифит
Coscinodiscus radiatus	34	34	18150	1	48	0,872	Мор.
Navicula lanceolata	64,2	6,8	2330	2	96	0,224	Пресн. К
Nitzschia kützingiana	25,5	6,8	9262	2	92	0,085	Солоноватовод.- пресн.
Odontella aurita	85	30,6	32669	1	51	1,967	Нер. А-Б
Pleurosigma angulatum	272	34	246829	4	190	46,898	Солоноватовод.- мор. Б
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	340	13,6	49366	4	186	9,182	Мор. К
Synedra berolinensis	17	6,8	363	7	330	0,120	Пресн. Пелаг.
Отдел Dinophyta							
Cochlodinium polykricoides	68	34	61707	1	50	3,086	Мор. Нер. Т-Б
Dinophysis acuta	40,8	20,4	10454	1	44	0,460	Мор. Нер. Б
Thecadinium kofoidii	40,8	40,8	53315	1	52	2,773	Мор. Лит. Псаммофил.
Общая сумма					4504	82,604	
Доминанты							
Cocconeis placentula					23%		
Cocconeis scutellum					42%	14%	
Pleurosigma angulatum						57%	

Таблица А 8 – Проба № 8 – станция 1. 14.03.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	20,4	17	2723	11	738	2,010	Пресн.- солонатовод.
Cocconeis scutellum	34	17	5900	15	1004	5,924	Солонатовод.- мор., эпифит
Naicula debilissima	11,9	5,1	190	1	68	0,013	Мор. Б
Navicula lineola	34	6,8	1089	1	70	0,076	Мор. Б
Pinnularia acrosphaeria	93,5	17	21212	1	65	1,379	Пресн.
Pleurosigma subrigidum	204	87,2	1217679	2	130	158,301	Мор.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	340	13,6	49366	2	150	7,405	Мор. К Холодновод.
Thalassionema nitzschoides	42,5	7	1635	1	94	0,154	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1638	6,8	59457	3	196	11,654	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	34	20,4	11107	1	63	0,689	Солонатовод.- пресн.
Dinophysis fortii	51	20,4	13067	1	58	0,758	Нер. Мор. Т-Б
Glenodinium pilula	23,8	23,8	10672	1	61	0,651	Нер. Солонатовод.
Gymnodinium wulffii	23,8	20,4	7775	1	65	0,510	Мор. Нер.
Oxyrrhis marina	51	20,4	16661	1	71	1,183	Ок. Панталасс.
Protoperidinium pallidum	34	27,2	14520	1	52	0,756	Ок. Панталасс
Отдел Cyanophyta							
Microcystis pulverea	3,4	3,4	21	12	804	0,017	Пресн.
Общая сумма					3688	191,480	
Доминанты							
Cocconeis scutellum					27%		
Cocconeis placentula					20%		
Pleurosigma subrigidum						83%	
Microcystis pulverea					22%		

Таблица А 9 – Проба № 9 – станция 1. 25.03.2012 (t = -1,8°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphiprora alata	68	23,8	30237	1	35	0,106	Солоноватовод. Мор.
Cocconeis scutellum	40,8	20,4	6665	5	170	1,133	Солоноватовод.- мор., эпифит
Gyrosigma fasciola	128	11,9	4743	1	42	0,199	Мор.
Leptocylindrus danicus	17	5,1	348	11	347	0,130	Мор. Нер. К
Melosira nummuloides	30,6	20,4	14995	6	204	3,059	Эвригал. Лит.
Meridion circulare	17	6,8	617	3	102	0,063	Пресн.
Navicula cincta	25,5	6,8	926	2	68	0,064	Пресн.- солоноватовод.
Odontella aurita	68	42,5	48095	4	136	6,541	Нер. Т-Б-А
Pleurosigma angulatum	255	34	23140	1	38	8,794	Солоноватовод. Мор.
Rhizosolenia stolterfothii	20,4	8,5	1158	20	680	0,787	Мор. Нер. К
Thalassiothrix longissima	1345	3,4	12205	1	36	0,440	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium extensum	34	17	5445	1	36	0,196	Ок. Б-А
Glenodinium pilula	22,1	22,1	5649	1	34	0,192	Ок. Б-А
Gymnodinium frigidum	34	34	30854	2	58	1,790	Нер. Б-А
Отдел Chlorophyta							
Chlamydomonas sp.	6	2	19	2	74	0,002	Пресн.
Отдел Cyanophyta							
Aphanothece saxicola	6	2	19	30	1030	0,020	Пресн.
Gloeocapsa vacuolata	5	2	35	130	4810	0,170	Пресн.
Общая сумма					7927	23,686	
Доминанты							
Aphanothece saxicola					13%		
Gloeocapsa vacuolata					61%		
Pleurosigma angulatum						37%	
Odontella aurita						27%	

Таблица А 10 – Проба № 10 – станция 3. 25.03.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros affinis	10,2	13,6	653	28	784	0,520	Мор. Нер.
Chaetoceros decipiens	20,4	8,5	572	40	1120	0,640	Мор. К Панталасс.
Cocconeis scutellum	30,6	20,4	4900	19	532	2,610	Солоноватовод.-мор., эпифит
Leptocylindrus danicus	13,6	6,8	494	30	840	0,415	Мор. Нер. К
Licmophora abbreviata	34	17	3630	1	30	0,109	Мор. Нер.
Melosira nummuloides	20,4	20,4	6664	2	58	0,387	Эвригал. Лит.
Navicula debilissima	13,6	5,1	267	4	134	0,036	Мор. Б
Navicula cincta	25,5	6,8	490	3	118	0,060	Солоноватовод.-пресн.
Nitzschia seriata	51	6,8	1851	11	320	0,593	Мор. Б-А Панталасс.
Rhizosolenia delicatula	20,2	10,8	1850	73	2050	3,792	Мор. Нер. К
Thalassiosira nordenskiöldii	20,4	12	3920	2	64	0,251	Мор. Нер. Б-А
Отдел Dinophyta							
Dinophysis norvegica	42,5	23,8	19057	1	35	0,667	Нер. Б-А
Gymnodinium blax	10,2	10,2	840	2	68	0,057	Пресн.
Prorocentrum micans	51	34	46280	1	40	1,851	Нер. К
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	5,1	5,1	70	40	1360	0,095	Пресн.
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme	1,7	1,7	3	48	1420	0,004	Пресн.
Общая сумма					8973	12,087	
Доминанты							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme					16%		
Gloeocapsa vacuolata					15%		
Rhizosolenia delicatula					23%	31%	
Cocconeis scutellum						22%	

Таблица А 11 – Проба № 11 – станция 7. 12.04.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis scutellum	32	24	7235	4	152	1,100	Солноватовод.-мор., эпифит.
Cyclotella sp.	32	32	19292	12	396	7,640	Солноватовод.
Cyclotella operculatum	33	33	20080	8	266	5,342	Солновато-пресновод.
Cymbella pusilla	27,8	8	1397	2	74	0,104	Пресн.
Dimerogramma minor var. nana	22	8	1105	8	264	0,292	Пресн.
Plagiogramma sp.	12	8	603	15	495	0,298	Пресн.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	32	32	16077	1	40	0,643	Мор. Нер.
Amphidinium extensum	30	12	2826	4	132	0,373	Ок. Б-А
Amphidinium phaeocysticola	43	16	21603	2	42	0,908	Мор. Нер. Б
Gymnodinium heterostriatum	60	37	64480	2	70	4,514	Мор. Т-Б
Общая сумма					1931	21,214	
Доминанты							
Cyclotella sp.					20,5%	36%	
Cyclotella operculatum						25%	
Plagiogramma sp.					26%		

Таблица А 12 – Проба № 12 – станция 1. 12.04.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis costata	16	12	905	3	142	0,128	Мор. Нер.
Coscinosira sp.	24,6	24,6	6650	1	50	0,333	
Cylindrotheca closterium	100	2	77	30	1410	0,110	Мор. Нер.
Nitzschia angularis	123	8	3090	1	48	0,148	Мор. Солоноватовод.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	50	24,9	24336	1	50	1,217	Ок. Б.-А.
Cochlodinium sp.	25	17	5672	2	96	0,545	
Gymnodinium blax	8	2	25	2	98	0,003	Пресн.
Gymnodinium frigidum	28	20	4396	1	52	0,229	Мор. Б
Gymnodinium heterostriatum	50	25	24532	2	104	2,552	Мор. Т-Б
Gymnodinium wulfii	24	8	1206	4	208	0,251	Мор. Нер.
Отдел Chlorophyta							
Chlorella sp.	8	8	402	2	95	0,038	
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	16,4	10,3	1366	13	612	0,836	Солноватовод.
Isoselmis obonica	24	8	1206	2	94	0,113	Солноватовод.-мор.
Plagioselmis punctata	7	6	198	10	470	0,093	Солноватовод.-мор.
Общая сумма					3529	6,596	
Доминанты							
Cylindrotheca closterium					40%		
Gymnodinium heterostriatum						39%	
Amphidinium sphaenoides						18,5%	

Таблица А 13 – Проба № 13 – станция 2. 4.05.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л,	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros diadema	34	27,2	9873	17	612	6,042	Нер., Б-А
Chaetoceros karianus	6,8	17	771	3	108	0,083	Нер., А
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	11003	1	36	0,396	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	27,2	17	3085	8	288	0,889	Солноватовод.-мор., эпифит
Coloneis latefasciata	68	13,6	4937	1	36	0,178	Мор.
Corethron criophylum	20,4	20,4	3932	1	36	0,120	Ок., К
Cylindrotheca closterium	85	6,8	1543	2	72	0,111	Нер., К
Licmophora communis	23,8	10,2	972	3	108	0,105	Мор.
Licmophora ehrenbergii	68	20,4	11107	2	72	0,800	Нер. К
Navicula crucigera	85	10,2	3471	1	36	0,125	Мор., солноватовод.
Navicula debilissima	13,6	6,8	247	2	72	0,018	Мор.
Navicula lanceolata	51	10,2	2083	2	72	0,150	Пресн.
Nitzschia sp.	51	20,4	8330	1	36	0,300	
Pleurosigma nubecula	97	17	11003	1	36	0,396	Мор., лит.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	306	13,6	22215	1	36	0,800	Мор. К, холодновод.
Thalassionema nitzschioides	51	5,1	521	3	108	0,056	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1410	3,4	6398	2	72	0,461	Ок.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium heterostriatum	30,6	20,4	4998	1	36	0,360	Нер.
Gyrodinium fusiforme	47,6	20,4	7775	1	36	0,280	Панталасс., Т-Б-А
Scripsiella trochoidea	34	27,2	19746	2	72	1,421	Нер., солноватовод., К
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	3,4	3,4	21	5000	180000	3,78	Пресн.
Общая сумма					186264	21,807	
Доминанты							
Gloeocapsa vacuolata					97%	17%	
Chaetoceros diadema						28%	
Chaetoceros pseudocrinitus						24%	

Таблица А 14 – Проба № 14 – станция 3 (за 0 протокой). 4.05.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	1234	57	2052	2,532	Нер., эвригал., Б
Cocconeis costata	17	13,6	1234	1	36	0,044	Мор.
Coloneis aemula	30,6	6,8	555	1	36	0,020	Мор.
Coloneis permagna	204	27,2	59239	1	36	2,133	Солоноватовод.
Cyclotella operculata	27,2	27,2	7899	1	36	0,284	Солоноватовод.
Leptocylindrus minimus	20,4	3,4	93	13	468	0,043	Нер., Т-Б
Navicula crucigera	85	13,6	6171	1	36	0,222	Мор., соленоватовод.
Navicula debilissima	11,9	6,8	216	3	108	0,023	Мор.
Navicula lanceolata	85	6,8	1543	3	108	0,167	Пресн.
Navicula lineola	30,6	6,8	555	3	108	0,060	Мор.
Thalassionema nitzschioides	54,4	3,4	247	2	72	0,018	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1378	3,4	6252	1	36	0,225	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium longum	15	10,2	1225	1	36	0,044	Нер., Б
Dinophysis norvegica	61,2	40,8	79973	1	36	2,879	Нер. Б-А
Gyrodinium fusiforme	47,6	23,8	21166	3	108	2,286	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium constrictum	54,4	51	111277	1	36	4,006	Мор.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	3,4	3,4	21	500	18000	0,370	Пресн.
Общая сумма					21348	15,386	
Доминанты							
Gloeocapsa vacuolata					84%		
Dinophysis norvegica						19%	
Protoperidinium constrictum						26%	
Chaetoceros pseudocrinitus						16%	

Таблица А 15 – Проба № 15 – станция 3. 4.05.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros pseudocrinitus	17	20,4	2777	30	870	2,416	Нер., эвригал., Б
Cocconeis costata	17	13,6	1234	1	29	0,036	Мор.
Navicula anglica	25,5	11,9	1417	1	29	0,041	Пресн.- солонатовод.
Navicula lanceolata	68	6,8	1234	2	58	0,072	Пресн.
Navicula lineola	30,6	6,8	555	3	108	0,060	Мор.
Thalassionema nitzschioides	51	3,4	231	2	58	0,013	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1410	3,4	6398	2	58	0,371	Ок.
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	47,6	20,4	15550	1	29	0,415	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium verrucosum	34	40,8	44429	1	29	1,288	Холодновод.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	3,4	3,4	21	350	10150	0,213	Пресн.
Общая сумма					11310	4,901	
Доминанты							
Gloeocapsa vacuolata					90%		
Protoperidinium verrucosum						26%	
Chaetoceros pseudocrinitus						49%	

Таблица А 16 – Проба № 16 – станция 4 (старый лес). 5.05.2012 (t = -1,5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora macilenta	102	44,2	78214	1	31	2,425	Мор.
Chaetoceros decipiens	10,2	20,4	1666	54	1674	2,789	Нер., Б-А
Chaetoceros karianus	10,2	10,2	417	15	465	0,194	Нер., А
Chaetoceros peruvianus	17	17	3085	113	3503	10,807	Панталасс., Т-А
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	1234	77	2387	2,946	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	20,4	17	2314	10	310	0,717	Солноватовод.-мор., эпифит
Corethron criophylum	102	34	46280	12	372	17,216	Ок., К
Cyclotella operculata	37,4	37,4	20533	2	62	1,273	Солоноватовод.
Cyclotella tuberculata	17	17	1928	2	62	0,120	Солоноватовод.
Grammatophora marina	37,4	13,6	2715	2	62	0,168	Нер., мор., К
Leptocylindrus danicus	25,5	17	2893	43	1333	3,856	Нер., мор., К
Leptocylindrus minimus	34	3,4	154	53	1643	0,253	Нер., Т-Б
Licmophora ehrenbergii	68	27,2	19746	1	31	0,612	Мор.
Navicula anglica	25,5	13,6	1851	3	93	0,172	.Пресн.-солноватовод.
Navicula lanceolata	42,5	8,5	1205	3	93	0,112	Пресн.
Navicula lineola	25,5	10,2	1041	7	217	0,226	Мор.
Navicula radiosa	102	20,4	16661	1	31	0,516	Пресн.-солноватовод.
Odontella aurita	54,4	51	55537	7	217	12,051	Нер., Т-Б-А
Rizosolenia hebetata f. hiemalis	272	11,9	15118	4	124	1,875	Мор., К., холодновод.
Stauroneis smithii	34	11,9	1890	2	62	0,117	Солоноватовод.
Thalassionema nitzschoides	85	3,4	387	4	124	0,048	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuta	51	67,6	90710	1	31	2,812	Нер., бипол., Б-А
Heterocapsa rotundata	20,4	17	4628	2	62	0,287	Нер. Мор.
Gymnodinium wulfii	23,8	15,3	4374	3	93	0,407	Нер.
Gyrodinium fusiforme	40,8	20,4	13329	21	651	8,677	Панталасс., Т-Б-А
Gyrodinium wulfii	40,8	20,4	13329	3	93	1,240	Нер.
Общая сумма					13826	72,432	
Доминанты							
Chaetoceros peruvianus					25%	15%	
Chaetoceros pseudocrinitus					17%		
Corethron criophylum						24%	
Odontella aurita						17%	

Таблица А 17 – Проба № 17 – станция 1. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora ovalis	23,8	18,7	3267	1	47	0,154	Пресн.
Chaetoceros decipiens	13,6	15,3	1249	6	282	0,352	Панталасс., К
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	1234	23	1081	1,334	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	25,5	18,7	3499	1	47	0,164	Солноватовод.-мор., эпифит
Odontella aurita	57,8	23,8	25702	1	47	1,208	Нер., Т-Б-А
Rhizosolenia setigera	136	6,8	2468	1	47	0,116	Нер., К
Synedra pulchella	85	11,9	4248	1	47	0,200	Эвригал.
Thalassionema nitzschioides	51	5,1	521	1	47	0,024	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiosira nordenskioldii	17	10,2	694	1	47	0,033	Нер., Б-А
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	40,8	17	9256	1	47	0,435	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium bipes	42,5	27,2	24683	1	47	1,160	Нер., Б-А
Protoperidinium robustum	51	51	104131	2	94	9,788	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas acuta	13,6	8,5	771	2	94	0,073	Лит.
Общая сумма					2448	15,041	
Доминанты							
Protoperidinium robustum						65%	
Chaetoceros pseudocrinitus					44%		

Таблица А 18 – Проба № 18 – станция 2. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora ovalis</i>	22,1	17	2507	1	67	0,168	Пресн.
<i>Amphora robusta</i>	34	11,9	1889	1	67	0,127	Мор.
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>	15,3	10,2	629	7	469	0,293	Нер., эвригал., Б
<i>Cocconeis scutellum</i>	34	27,2	9873	3	201	1,984	Солноватовод.-мор., эпифит
<i>Grammatophora marina</i>	34	11,9	1889	1	67	0,127	Нер., мор.
<i>Licmophora abbreviata</i>	34	17	3857	3	201	0,775	Лит., К
<i>Licmophora paradoxa</i> var. <i>crystallina</i>	18,7	20,4	3054	2	134	0,409	Мор.
<i>Melosira ambigua</i>	8,5	8,5	482	8	536	0,259	Пресн., К
<i>Navicula lineola</i>	18,7	13,6	1358	1	67	0,091	Мор.
<i>Odontella aurita</i>	57,8	23,8	25702	1	67	1,208	Нер., Т-Б-А
<i>Pleurosigma longum</i>	85	20,4	13884	1	67	0,930	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis acuminata</i>	37,4	27,2	21721	1	67	0,146	Панталасс., Т-Б-А
<i>Prorocentrum micans</i>	20,4	13,6	2962	1	67	0,198	Нер., К
<i>Protoperidinium pellucidum</i>	25,5	20,4	8330	1	67	0,558	Нер., К
<i>Protoperidinium robustum</i>	34	30,6	24991	1	67	1,674	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	10,2	6,8	370	11	737	0,273	Солноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					3015	19,89	
Доминанты							
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>					16%		
<i>Melosira ambigua</i>					18%		
<i>Odontella aurita</i>						60%	
<i>Plagioselmis punctata</i>					24%		

Таблица А 19 – Проба № 19 – станция 3. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora robusta</i>	42,5	10,2	1736	1	47	0,082	Мор.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	17	13,6	1234	34	1598	1,972	Панталасс., К
<i>Cocconeis scutellum</i>	30,6	27,2	8886	5	235	2,088	Солноватовод.-мор., эпифит
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	42,5	42,5	60261	1	47	2,832	Нер., мор., холодновод.
<i>Licmophora abbreviata</i>	34	11,9	1890	1	47	0,089	Лит., К
<i>Navicula lineola</i>	23,8	6,8	432	3	141	0,061	Мор.
<i>Navicula plicata</i>	51	13,6	3702	1	47	0,174	Солноватовод.-мор.
<i>Odontella aurita</i>	51	42,5	72313	6	282	20,392	Нер., Т-Б-А
<i>Synedra laevigata</i>	59,5	6,8	1080	3	141	0,152	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis norvegica</i>	27,2	25,5	13884	2	94	1,305	Нер., Б-А
<i>Gyrodinium fusiforme</i>	42,5	20,4	13884	3	141	1,958	Панталасс., Т-Б-А
<i>Protoperidinium robustum</i>	34	42,5	48209	1	47	2,266	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	13,6	11,9	756	26	1222	0,924	Солноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					4136	34,295	
Доминанты							
<i>Chaetoceros decipiens</i>					39%		
<i>Odontella aurita</i>						59%	
<i>Plagioselmis punctata</i>					30%		

Таблица А 20 – Проба № 20 – станция 4. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л, мкм ³	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora robusta	42,5	13,6	3085	1	80	0,247	Мор.
Amphora sp.	25,5	11,9	1417	3	240	7,127	
Chaetoceros constrictus	15,3	10,2	625	8	640	0,400	Нер., К
Chaetoceros decipiens	13,6	15,3	1249	39	3120	3,899	Панталасс., К
Chaetoceros pseudocrinitus	18,7	17	2121	42	3360	7,127	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	22,1	18,7	3033	1	80	0,242	Солоноватовод.- мор., эпифит
Navicula lyra	34	20,4	5554	1	80	0,444	Мор.
Navicula plicata	51	10,2	20831	1	80	0,167	Солоноватовод.- мор.
Rhoicosphenia marina	28,9	13,6	2098	1	80	0,168	Мор.
Synedra laevigata	85	8,5	2410	5	400	0,964	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	34	25,5	173551	1	80	1,388	Панталасс., Т-Б-А
Glenodinium ambiguum	25,5	28,9	16719	1	80	1,338	Солоноватовод.
Gyrodinium fusiforme	40,8	17	9256	4	320	2,962	Панталасс., Т-Б-А
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	11,9	6,8	432	20	1600	0,691	Солоноватовод.- мор., пресн.
Общая сумма					10240	20,337	
Доминанты							
Chaetoceros decipiens					30%	19%	
Chaetoceros pseudocrinitus					33%	35%	
Gyrodinium fusiforme						14,5%	

Таблица А 21 – Проба № 21 – станция 5. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora proteus var. proteus	42,5	28,9	13923	2	114	1,588	Мор., солоноватовод.
Chaetoceros constrictus	8,5	22,1	1629	4	228	0,372	Нер., К
Chaetoceros decipiens	17	13,6	1234	53	3021	3,728	Нер., Б-А
Chaetoceros pseudocrinitus	27,2	17	3085	3	171	0,578	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	22,1	17	2507	7	399	1,000	Солоноватовод.-мор., эпифит
Eucampia zoodiacus	15,3	25,5	3905	6	342	1,335	Нер., К
Fragilaria construens var. subsalina	17	10,2	694	1	57	0,040	Пресн.-солоноватовод.
Licmophora ehrenbergii	51	20,4	8330	2	114	1,200	Нер., К
Melosira ambigua	13,6	11,9	756	9	513	0,387	Пресн., К
Navicula lanceolata	51	6,8	926	2	114	0,106	Пресн.
Navicula lineola	34	6,8	508	1	57	0,029	Мор.
Navicula plicata	42,5	11,9	2362	1	57	0,135	Солоноватовод.-мор.
Nitzschia sp.	20,4	11,9	1134	1	57	0,065	
Synedra laevigata	68	11,9	3780	2	114	0,431	Мор., лит.
Tabellaria fenestrata var. intermedia	42,5	5,1	434	2	114	0,049	Пресн.-солоноватовод.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	13,6	10,2	555	1	57	0,032	Пресн., эвтроф.
Gyrodinium fusiforme	42,5	20,4	6942	1	57	0,396	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium verrucosum	30,6	28,9	20063	1	57	1,144	Мор., холодновод.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	7,4	185	23	1311	0,234	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					13826	72,432	
Доминанты							
Chaetoceros peruvianus					25%	15%	
Chaetoceros pseudocrinitus					17%		
Corethron criophylum						24%	
Odontella aurita						17%	

Таблица А 22 – Проба № 22 – станция 6. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л,	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros decipiens	15,3	20,4	2499	26	1742	4,353	Нер., Б-А
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	1234	6	402	0,496	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	27,2	20,4	4443	4	268	1,191	Солноватовод.-мор., эпифит
Grammatophora marina	34	13,6	2468	5	335	0,827	Нер., К
Navicula lanceolata	51	8,5	1446	1	67	0,969	Пресн.
Odontella aurita	51	34	46280	1	67	3,101	Нер. Т-Б-А
Rhizosolenia setigera	102	6,8	1851	1	67	0,124	Нер., К
Rhoicosphenia curvata	17	11,9	945	3	201	0,189	Пресн.-солноватовод.
Synedra tabulata	42,5	5,1	433	2	134	0,058	Эвригал.
Thalassiosira nordenskiöldii	13,6	10,2	545	2	134	0,073	Нер., Б-А
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	51	18,7	13999	2	134	1,876	Панталасс., Т-Б-А
Prorocentrum micans	34	20,4	11107	3	201	2,233	Нер., К
Protoperidinium bipes	42,5	22,1	16295	1	67	1,092	Нер., Б-А
Protoperidinium pentagonum	34	42,5	48209	1	67	3,23	Нер., Б-А
Protoperidinium robustum	25,5	34	23140	1	67	1,550	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas acuta	13,6	8,5	771	6	402	0,310	Лит.
Plagioselmis punctata	11,9	8,5	674	3	201	2,233	Солноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					4556	21,808	
Доминанты							
Chaetoceros decipiens					38%	20%	
Protoperidinium pentagonum						15%	
Odontella aurita						14%	

Таблица А 23 – Проба № 23 – станция 7. 14.05.2012 (t = -1°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora robusta	34	15,3	3124	1	53	0,166	Мор.
Chaetoceros decipiens	13,6	17	1543	46	2438	3,762	Нер., Б-А
Chaetoceros pseudocrinitus	17	10,2	694	43	2279	1,582	Нер., эвригал., Б
Cocconeis costata	13,6	6,8	247	1	53	0,013	Мор.
Cocconeis scutellum	27,2	13,6	1975	2	106	0,209	Солноватовод.-мор., эпифит
Cylindrotheca closterium	153	8,5	4339	1	53	0,230	Мор., нер.
Melosira ambigua	8,5	10,2	347	2	106	0,037	Пресн. К
Navicula amphibola var. orientalis	34	11,9	1889	1	53	0,100	Пресн.
Navicula plicata	59,5	11,9	3307	1	53	0,175	Солноватовод.-мор.
Navicula pupula	22,1	6,8	401	1	53	0,021	Пресн
Rhizosolenia setigera	340	13,6	24683	1	53	1,308	Нер., К
Synedra laevigata	153	8,5	4339	2	106	0,459	Эвригал.
Отдел Dinophyta							
Glenodinium ambiguum	25,5	34	23140	1	53	1,226	Солноватовод.
Gymnodinium blax	13,6	10,2	925	1	53	0,049	Пресн., эвтроф.
Gyrodinium flagellare	27,2	17	6171	8	424	2,616	Мор.
Gyrodinium fusiforme	34	25,5	17355	1	53	0,920	Панталасс., Т-Б-А
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	20,4	8,5	579	13	689	0,399	Солноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa sp.	3,4	3,4	21	20	1060	0,022	
Общая сумма					7738	13,294	
Доминанты							
Chaetoceros decipiens					31,5%	28%	
Chaetoceros pseudocrinitus					29%	12%	
Gyrodinium flagellare						16%	
Gloeocapsa sp.					14%		

Таблица А 24 – Проба № 24 – станция 2. 9.06.2012 (t = 3°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros decipiens	18,7	13,6	1358	20	1000	1,358	Нер., Б-А
Licmophora ehrenbergii	68	28,9	22477	2	100	2,248	Мор.
Navicula pupula	34	11,9	1890	1	50	0,095	Пресн.
Rhizosolenia setigera	162	27,2	47043	1	50	2,352	Нер., К
Synedra laevigata	85	10,2	3471	1	50	0,174	Эвригал.
Thalassionema nitzschioides	51	2,4	231	3	150	0,035	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix frauenfeldii	111	3,4	504	1	50	0,025	Ок.
Отдел Dinophyta							
Ceratium pentagonum	42,5	32,3	34807	2	100	3,481	Ок., К.
Dinophysis norvegica	42,5	32,3	34807	1	50	1,740	Нер., Б-А
Gyrodinium flagellare	20,4	10,2	1666	2	100	0,167	Панталасс., Т-Б-А
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	13,6	11,9	756	22	110	0,832	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	50	2500	0,051	Пресн., галофил
Общая сумма					5600	13,068	
Доминанты							
Ceratium pentagonum						27%	
Chaetoceros decipiens					18%		
Rhizosolenia setigera						18%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					45%		

Таблица А 25 – Проба № 25 – станция 3. 9.06.2012 (t = 3°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	28,9	11,9	1606	1	53	0,085	Пресн.
Chaetoceros decipiens	22,1	17	2507	24	1272	3,189	Нер., Б-А
Cocconeis scutellum	28,9	20,4	4721	3	159	0,751	Солноватовод.-мор., эпифит
Grammatophora hamulifera	25,5	6,8	463	1	53	0,025	Мор, лит.
Navicula lineola	32,3	11,9	1795	2	106	0,190	Мор.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	350	34	158806	1	53	8,417	Мор., К, холодновод..
Synedra laevigata	136	10,2	5554	1	53	0,294	Эвригал.
Synedra pulchella	32,3	17	3664	3	159	0,583	Эвригал, К
Thalassionema nitzschioides	42,5	5,1	138	7	371	0,051	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	11,9	8,5	337	6	318	0,107	Пресн., эвтроф.
Gyrodinium fusiforme	42,5	13,6	6171	6	318	1,962	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium claudicans	59,5	22,1	11406	1	53	0,604	Нер., Т-Б
Protoperidinium robustum	32,3	25,2	8051	1	53	0,427	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	11,9	8,5	337	23	1219	0,411	Солноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	12	636	0,013	Пресн., галофил
Общая сумма					4876	17,109	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					25%		
Chaetoceros decipiens					26%	19%	
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis						49%	

Таблица А 26 – Проба № 26 – станция 2. 23.06.2012 (t = 5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora commutata</i>	51	17	5785	1	50	0,298	Солоноватовод.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	17	20,4	2777	4	200	0,555	Панталасс. К.
<i>Gomphonema</i> sp.	153	23,8	34016	1	50	1,701	
<i>Licmophora ehrenbergii</i>	119	27,2	69112	2	100	6,911	Нер. К.
<i>Navicula amphibola</i> var. <i>orientalis</i>	44,2	17	5014	1	50	0,251	Холодолюб.
<i>Navicula plicata</i>	51	13,6	3702	1	50	0,185	Солоноватовод-мор.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	306	44,2	234642	1	50	11,732	Мор., холодновод., К
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium extensum</i>	68	30,6	49983	1	50	2,499	Ок. Б-А
<i>Dinophysis acuminata</i>	68	34	61707	1	50	3,085	Нер., эвригал., эвритерм.
<i>Glenodinium ambiguum</i>	51	47,6	90710	8	400	36,284	Солоноватовод.
<i>Gymnodinium wulffii</i>	20,4	13,6	943	4	200	0,189	Нер.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	20,4	10,2	1666	7	350	0,583	Мор.
<i>Oxytoxum gladiolus</i>	37,4	17	8485	1	50	0,424	Ок. Т-Б-А
Отдел Chrysophyta							
<i>Distephanus speculum</i>	27,2	27,2	15797	1	50	0,790	Мор. К
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	13,6	102	1111	7	350	0,389	Солоноватовод-мор., пресн.
Отдел Euglenophyta							
<i>Eutreptia lanowii</i>	68	17	15427	1	50	0,771	Нер
Общая сумма					2110	66,638	
Доминанты							
<i>Plagioselmis punctata</i>					17%		
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>						18%	
<i>Glenodinium ambiguum</i>					19%	54%	
<i>Gyrodinium flagellare</i>					17%		

Таблица А 27 – Проба № 27 – станция 3. 23.06.2012 (t = 5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes sp.	85	17	9642	1	60	0,579	
Cocconeis distans	40,8	37,4	22400	3	180	4,032	Панталасс. К.
Licmophora ehrenbergii	68	20,4	11107	1	60	0,666	Нер. К.
Navicula amphibola var. orientalis	40,8	13,6	2962	1	60	0,178	Холодолюб.
Navicula gracilis	61,2	10,2	2499	1	60	0,150	Пресн.
Navicula radiosa	136	23,8	30237	1	60	1,814	Пресн., солоноватовод.
Nitzschia acuminata	85	20,4	13884	1	60	0,833	Солоноватовод.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	408	20,4	66644	3	180	11,996	Мор., холодновод., К
Отдел Dinophyta							
Amphidinium extensum	47,6	37,4	223046	7	420	93,679	Ок. Б-А
Amphidinium sphaenoides	51	13,6	7405	1	60	0,444	Ок. Б-А, панталасс.
Diplopsalis lenticula	68	102	55366	1	60	33,322	Ок.
Glenodinium ambiguum	34	30,6	24991	37	2220	55,481	Солоноватовод.
Gyrodinium flagellare	23,8	10,2	1944	3	180	0,350	Мор.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	86	5160	1,910	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					8820	205,434	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					59%		
Amphidinium extensum						46%	
Glenodinium ambiguum					25%	27%	

Таблица А 28 – Проба № 28 – станция 6. 23.06.2012 (t = 5°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Aulocosira italica</i>	34	23,8	7559	250	13250	104,106	К.
<i>Cocconeis distans</i>	61,2	54,5	72003	2	106	7,632	Мор. Т-Б-А
<i>Leptocylindrus danicus</i>	27,2	13,6	629	8	371	0,233	Мор., нер. К.
<i>Pinnularia sp.</i>	153	20,4	24991	1	53	1,325	
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis norvegica</i>	51	44,2	78214	1	53	4,145	Нер. Б-А
<i>Glenodinium ambiguum</i>	23,8	27,2	13822	3	159	2,198	Солоноватовод.
<i>Gymnodinium frigidum</i>	34	30,6	22492	1	53	1,192	Мор., холодновод.
<i>Protoperidinium oceanicum</i>	221	102	17028	2	106	1,805	Ок. К.
Отдел Chlorophyta							
<i>Geminella mutabilis</i>	20,4	17	550	56	2968	1,632	Пресн., мор.
Общая сумма					17119	124,268	
Доминанты							
<i>Aulocosira italica</i>					77%	84%	
<i>Geminella mutabilis</i>					17%		

Таблица А 29 – Проба № 29 – станция 1. 30.07.2012 (t = 15°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphiprora sp.	103	34	46280	1	43	1,990	
Aulocosira italica	30,6	20,4	1592	2	86	0,137	К.
Cocconeis distans	27,2	20,4	4443	1	43	0,191	Панталасс. К.
Coscinodiscus radiatus	25,5	25,5	6508	1	43	0,280	Мор., эвригал. Ок., нер.
Gomphonema sp.	57,8	13,6	4196	1	43	0,180	
Navicula amphibola var. orientalis	44,2	17	5014	1	43	0,216	Холодолюб.
Navicula lineola	34	13,6	2468	2	86	0,212	Мор.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	10,2	8,5	579	6	258	0,149	Пресн.
Gyrodinium fusiforme	40,8	30,6	29990	3	129	3,869	Панталасс. Т-Б-А
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	34	30854	1	43	1,327	Мор. К.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	110	4730	1,751	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					5825	10,302	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					81%		
Amphiprora sp.						19%	
Gyrodinium fusiforme						38%	

Таблица А 30 – Проба № 30 – станция 2. 30.07.2012 (t = 15°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes sp.	68	11,9	3780	1	67	0,253	
Cocconeis costata	17	15,3	1562	2	134	0,209	
Cocconeis distans	22,1	20,4	3610	3	210	0,726	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	42,5	42,5	30485	2	134	4,085	Мор., эвригал. Ок., нер.
Licmophora abbreviate	42,5	15,3	3905	1	67	0,262	Лит. К.
Navicula lineola	28,9	6,8	525	1	67	0,035	Мор.
Rhizosolenia setigera	272	20,4	44429	1	67	2,977	Нер. К.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	11,9	10,2	972	4	268	0,260	Пресн.
Gymnodinium frigidum	32,3	30,6	23742	2	134	3,181	Мор.
Gyrodinium fusiforme	44,2	28,9	2005	1	67	0,134	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum micans	42,5	22,1	16295	2	134	2,183	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	34	30854	4	268	8,269	Мор. К
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	8,5	6,8	309	60	4020	1,240	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					5494	23,814	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					73%		
Distephanus speculum						35%	
Coscinodiscus radiatus						17%	

Таблица А 31 – Проба № 31 – станция 3. 30.07.2012 (t = 15°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis distans	30,6	27,2	8886	2	140	1,244	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	37,4	37,4	20533	3	210	4,312	Мор., эвригал., нер. К.
Melosira moniliformis	22,11	42,5	15668	4	280	4,387	Лит., мор., солоноватовод.
Navicula peregrina var. minuta f. curta	13,6	8,5	386	7	490	0,189	Солоноватовод.
Nitzschia sp.	59,5	11,9	3307	1	70	0,231	
Rhizosolenia delicatula	25,5	8,5	723	6	420	0,304	Нер.
Synedra investiens	51	3,4	231	1	70	0,016	Мор. Лит.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	34	13,6	4937	1	70	0,346	Ок., панталасс. Б-А
Gymnodinium blax	13,6	10,2	1111	7	490	0,544	Пресн.
Gymnodinium wulffii	22,1	17	5014	1	70	0,351	Нер.
Protoperidinium conicum	76,5	85	216940	1	70	15,186	Нер.
Отдел Chlorophyta							
Stichococcus mirabilis	5,1	3,4	46	27	1890	0,087	Пресн.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	13,6	10,2	1111	26	1820	2,022	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	36	2520	0,052	Пресн., галофил
Общая сумма					8750	29,853	
Доминанты							
Protoperidinium conicum						51%	
Stichococcus mirabilis					22%		
Plagioselmis punctata					21%		
Microcystis aeruginosa f. marginata					29%		

Таблица А 32 – Проба № 32 – станция 1. 27.08.2012 (t = 21°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora crassa	68	28,9	22292	1	67	1,494	Мор.
Amphora sp.	85	27,2	24683	1	67	1,654	
Asterionella glacialis	68	6,8	1234	3	201	0,248	Нер., эвригал. Т-Б-А
Cocconeis distans	27,2	15,3	2499	5	335	0,837	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus sp.	22,1	22,1	4237	19	1273	5,393	
Cylindrotheca closterium	170	5,1	553	1	67	0,037	Нер., эвригал. К.
Eunotia tennella	51	8,5	1446	1	67	0,097	
Fragilaria atomus	18,7	6,8	339	1	67	0,023	
Navicula cryptocephala	42,5	6,8	1543	1	67	0,103	
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	51	34	46280	2	134	6,202	Нер., эвригал., эвритерм.
Gymnodinium frigidum	34	30,6	249914	4	268	6,698	Мор.
Prorocentrum micans	34	23,8	15118	36	2412	36,465	Нер К
Triadinium orientale	23,8	25,5	12149	2	134	1,628	Нер. Б
Отдел Chrysophyta							
Ebria tripartite	25,5	23,8	5669	9	603	3,419	Нер. Б
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	11,9	5,1	243	580	38860	9,442	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	36	2520	0,052	Пресн., галофил
Eutreptia lanowii	30,6	13,6	4443	23	1541	6,847	Нер.
Общая сумма					64253	80,967	
Доминанты							
Prorocentrum micans						45%	
Plagioselmis punctata					60%		
Microcystis aeruginosa f. marginata					28%		

Таблица А 33 – Проба № 33 – станция 1. 30.09.2012 (t = 13°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrum delicatulum	17	17	3857	1	67	0,259	Ок., эвритерм.
Chaetoceros compressus	18,7	13,6	1358	3	201	0,273	Нер., эвритерм. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	34	34	30854	5	335	10,336	Мор., эвригал. Ок., нер.
Ditylum brightwellii	298	23,8	66254	16	1072	71,024	Нер., эвригал. Т-Б
Nitzschia seriata	59,5	6,8	1080	6	402	0,434	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia acuminata	408	145	3366944	2	134	454,170	Ок. Т
Rhizosolenia hebetata f. semispina	289	10,2	11802	28	1876	22,140	Мор., тепловод., К.
Thalassiothrix frauenfeldii	153	5,1	1562	12	804	1,256	Ок.
Отдел Dinophyta							
Ceratium fusus	323	20,4	33605	3	201	6,755	Нер. К.
Prorocentrum micans	30,6	25,5	15620	80	5360	83,721	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	32,3	23,8	7181	3	201	1,443	Нер.
Distephanus speculum	34	34	30854	3	201	6,202	Мор. К.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	1200	80400	1,688	Пресн., галофил
Общая сумма					91254	659,701	
Доминанты							
Rhizosolenia acuminata						69%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					88%		

Приложение Б

Таблица Б 1 – Размерно-весовая и эколого-географическая характеристика микрофитов, обнаруженных в заливе Анива. Проба № 1 – станция 12. 30.06.2012 (t = 7°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros sp.	85	10,2	6940	1	130	0,900	
Cocconeis scutellum	40	27	9756	1	125	1,23	Солноватовод.-мор., эпифит
Cylindrotheca closterium	85	2	270	400	120000	32,400	Нер., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	27	20,4	8820	4	560	4,94	Мор., нер.
Amphidinium lacustre	20	14,6	3080	5	670	2,07	Ок., Т
Amphidinium oceanicum	30,6	20,4	9997	2	240	2,40	Мор. Нер.
Amphidinium phaeocysticola	40,8	23,8	18150	4	520	9,52	Нер. Б
Amphidinium schröderi	20	16	4200	8	890	3,70	Нер. Т
Glenodinium foliaceum	20,4	6,8	3700	2	250	9,10	Солноватовод.
Goniaulax spinifera	31	30,6	15600	4	500	7,80	Нер. К.
Gymnodinium agiliforme	14	14	77	7	1160	0,89	Нер., тепловод.
Gymnodinium arcticum	20	12	2260	3	370	0,84	Нер. Б-А
Gymnodinium blax	13	10	10205	60	7500	7,65	Пресн.
Gymnodinium wulffii	13,6	20	2900	4	640	1,86	Нер. Б-А
Gyrodinium fusiforme	17	30,6	4900	2	240	1,18	
Oxyrrhis marina	30,6	40,8	29900	8	1000	29,90	Нер. К.
Prorocentrum balticum	13,6	13,6	2320	4	500	0,69	Нер. К.
Protoperidinium denticulatum	27	40,8	23460	1	130	3,05	Нер. Б-А
Общая сумма					135425	120,12	
Доминанты							
Cylindrotheca closterium					88,6%	27%	
Oxyrrhis marina						25%	
Gymnodinium blax					5,6%		

Таблица Б 2 – Проба № 2 – станция 11. 30.06.2012 (t = 7°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Cylindrotheca closterium</i>	85	3,4	270	220	20020	5,41	Нер., эвригал. К.
<i>Rhabdonema arcuatum</i>	34	13,6	4900	40	3600	17,64	Лит. К
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i>	240	10	18840	2	210	3,96	К., тепловод.
<i>Thalassiothrix longissima</i>	500	3,4	4600	20	1900	8,74	Мор., ок.
<i>Tetracyclus lacustris</i> var. <i>capitata</i>	61	20	19200	1	90	1,73	Пресн.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium crassum</i>	30	20	8900	1	93	0,83	Мор., нер.
<i>Amphidinium extensum</i>	44	17	9980	2	182	1,82	Ок., А-Б-А
<i>Amphidinium lacustre</i>	23	17	5500	4	370	2,40	Ок., Т
<i>Amphidinium phaeocysticola</i>	40,8	17	9200	1	100	0,56	Нер. Б
<i>Amphidinium sphaenoides</i>	40,8	17	9300	1	100	0,93	Ок, Б-А
<i>Gymnodinium agiliforme</i>	17	13	2300	1	85	0,20	Нер., тепловод.
<i>Gymnodinium blax</i>	12	7	1020	40	3640	3,72	Пресн.
<i>Gymnodinium frigidum</i>	33	30	23300	1	90	2,10	Мор., Б
<i>Gymnodinium heterostriatum</i>	37	23,8	16730	1	110	1,84	Нер., Б
<i>Gymnodinium simplex</i>	7	7	310	2	160	0,05	Мор., нер.
<i>Gymnodinium pellucidum</i>	10	7	390	1	80	0,03	Мор.
<i>Gymnodinium wulffii</i>	17	10	1340	10	900	1,21	Нер. К.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	13	8,5	720	2	170	0,12	Мор. Нер
Отдел Chlorophyta							
<i>Elakatothrix galatinosa</i>	10,2	2,5	40	70	6300	0,25	Пресно.
<i>Koliella</i> sp.	62	6,8	2250	2	170	0,38	Пресно.
Отдел Cyanophyta							
<i>Dactylococcopsis scenedesmoides</i>	13,6	2	43	20	210	0,01	Пресн. Эфтроф.
Общая сумма					38680	54,59	
Доминанты							
<i>Cylindrotheca closterium</i>					52%	10%	
<i>Rhabdonema arcuatum</i>					9%	32%	
<i>Talassiothrix longissima</i>					5%	16%	
<i>Elakatothrix galatinosa</i>					16%		

Таблица Б 3 – Проба № 3 – станция 10. 30.06.2012 (t = 7°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora sp.	26	13,6	3800	1	130	0,50	Мор.
Rhizosolenia hebetata f. semispina	240	10	18840	2	210	3,96	Мор. К., тепловод.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	23	7	3540	24	2670	9,45	Ок., Т
Gymnodinium blax	4	10	126	28	3110	0,39	Пресн.
Gymnodinium heterostriatum	25	15	4420	20	2220	9,82	Нер., Б
Gymnodinium wulffii	17	7	660	40	4450	2,94	Нер. К.
Gyrodinium flagellare	23	8	1260	160	17760	22,40	Мор. Нер
Katodinium rotundatum	14	10	1100	30	3330	3,66	Мор.нер. Т-Б
Oxyrrhis marina	34	17	7800	50	5560	43,40	Мор.О
Общая сумма					38680	54,59	
Доминанты							
Oxyrrhis marina					14%	40%	
Gyrodinium flagellare					44%	20%	

Таблица Б 4 – Проба № 4 – станция 9. 30.06.2012 (t = 7°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Navicula cryptocephala	39	8,6	2270	1	130	0,29	Пресн.-солон.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium acutissimum	20	6	570	20	2500	1,42	Мор. Т-Б
Amphidinium extensum	40	17	9080	40	5000	45,400	Мор.О, А-Б
Amphidinium lacustre	22	17	4994	4	520	2,60	Ок., Т
Amphidinium sphaenoides	40	15	7100	5	630	4,45	Мор. О, Б-А
Gymnodinium wulfii	17	7	770	60	7500	5,78	Нер. К.
Gyrodinium flagellare	23	7	890	120	15000	13,27	Мор. Нер
Отдел Chlorophyta							
Koliella stagnalis	39	8,6	2300	1	130	0,29	
Общая сумма							
Доминанты							
Gymnodinium wulfii					24%		
Gyrodinium flagellare					48%	18%	
Amphidinium extensum						62%	

Таблица Б 5 – Проба № 5 – станция 12. 3.07.2012 (t = 9°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora obtusa</i>	54,4	23,8	24190	2	300	7,26	Мор.
<i>Amphora sp.</i>	44,2	27,2	25670	1	120	3,08	Мор.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	17	13,6	2470	1	125	0,31	Панталасс., К.
<i>Cocconeis scutellum</i>	30,6	23,8	6861	5	625	4,29	Сол.-мор.
<i>Navicula peregrina</i> var. <i>asiatica</i>	23,8	13,6	3456	1	140	0,49	Солоновато вод.
<i>Nitzschia sp.</i>	68	13,6	9873	5	630	6,22	Солоноват.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i>	680	17	154268	7	880	135,76	К., тепловод.
<i>Rhoicosphenia marina</i>	37,4	10,2	3176	1	120	0,38	Мор. Б.
<i>Surirella biscriata</i>	102	20,4	33322	1	130	4,33	Пресн., лит.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium</i> <i>extensum</i>	52	17	11800	4	510	6,02	Ок., А-Б-А
<i>Amphidinium lacustre</i>	27,2	17	6170	2	260	1,62	Ок., Т
<i>Amphidinium</i> <i>sphaenoides</i>	20,4	13,6	2962	3	380	1,13	Ок, Б-А
<i>Dinophysis norvegica</i>	44,2	17	10027	1	130	1,31	Нер. Б-А
<i>Glenodinium</i> <i>ambiguum</i>	34	27,2	19747	6	750	14,81	Солоноватовод.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	10	7	385	7	870	0,34	Мор. Нер
<i>Katodinium glaucum</i>	27	8	1357	4	500	0,68	Мор. О.
<i>Peridinium latum</i>	30,6	27,2	17772	1	135	2,40	Пресн.- солоноватовод.
<i>Protoperidinium</i> <i>curvipes</i>	34	17	7714	1	140	1,08	Мор.Нер
Общая сумма					6745	191,5	
Доминанты							
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i>					13%	71%	
<i>Glenodinium ambiguum</i>					11%	8%	

Таблица Б 6 – Проба № 6 – станция 11. 30.07.2012 (t = 12°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Melosira moniliformes	10	7	385	10	1430	0,55	Мор. сол. лит. К.
Thalassionema nitzschioides	37	2	261	2	290	0,08	Эвригал. Панталас. К.
	34	10	2670	1	160	0,43	
Отдел Dinophyta							
Amphidinium extensum	40,8	23,8	18142	3	430	7,80	О, А-Б
Cochlodinium sp.	10	8,5	570	1	145	0,08	Мор. Б, панталас.
Gymnodinium heterostriatum	23,8	17	5400	1	150	0,81	Мор. нер.
Protoperidinium africanum	34	30,8	25320	4	570	14,43	Пресн. – сол. Т- Б
Общая сумма					3175	24,18	
Доминанты							
Melosira moniliformis					45%		
Protoperidinium africanum					18%	60%	

Таблица Б 7 – Проба № 7 – станция 10. 30.07.2012 (t = 12°C)

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N кл./л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Dinophyta							
Amphidinium acutissimum	41	15	7250	4	400	2,90	Мор. Т-Б
Amphidinium longum	40,8	17	9256	3	300	2,80	Мор. нер. Б
Gymnodinium blax	7	4	90	20	2000	0,18	Пресн. Эвтроф.
Gymnodinium simplex	10	7	390	3	300	0,12	Мор. нер. Т-Б
Prorocentrum cordata	10	7	390	10	1000	0,39	Сол. нер. К
Prorocentrum vaginula	7	3	50	20	2020	0,10	Мор. О, Т
Protoperidinium brevipes	10	8,5	570	6	600	0,34	Мор. нер. К
Protoperidinium monovelum	37	27	21174	2	200	4,24	Мор. нер.
Отдел Chlorophyta							
Chlamydomonas vectensis	6	3	43	850	85000	3,66	Солоноватовод.
Pyramimonas grossii	8	6	227	14	1400	0,32	Мор.нер.
Общая сумма					93220	15,50	
Доминанты							
Chlamydomonas vectensis					91%	24%	
Protoperidinium monovelum						28%	

Приложение В

Таблица В 1 – Объем собранного материала и гидрологические показатели воды на станциях в летнее осенний период

№ п/п	Дата и время отбора проб	Станция	Глубина, м	Приливо- отливные течения	Темпера тура поверхн остного слоя, С°	Прозрачность, м
	2	3	4	5	6	7
1	4.07.12 14:20	1	5,3	Прилив	12	2
2	4.07.12 14:40	3	4,3	Прилив	12,3	2,5
3	11.07.12 13:55	1	5,3	Прилив	14,3	2,5
4	11.07.12 14:10	2	4,3	Прилив	14,5	2,5
5	11.07.12 14:30	3	4,3	Прилив	14,5	2,5
6	17.07.12 10:45	1	5,3	Отлив	14,3	2,0
7	17.07.12 11:13	2	4,2	Отлив	14,5	2,5
8	30.07.12 15:40	1	5,2	Прилив	15,7	2,0
9	30.07.12 15:57	2	4,2	Прилив	15,0	2,3
10	30.07.12. 16:25	3	4,2	Прилив	15,0	2,3
11	14.08.12 11:27	1	5,3	Отлив	15,8	2,0
12	14.08.12 11:45	2	4,2	Отлив	16	2,5
13	14.08.12 11:58	3	4,2	Отлив	16	2,5
14	23.08.12 12:36	1	5,2	Отлив	19	1,8
15	23.08.12 12:50	2	4,2	Отлив	19,3	2,3
16	23.08.12 13:05	3	4,2	Отлив	19,3	2,4
17	27.08.12 12:15	1	5,2	Прилив	20,7	2,0
18	27.08.12 12:23	2	4,2	Прилив	21,0	2,0
19	27.08.12 12:35	3	4,2	Прилив	21,0	2,0
20	24.09.12 14:45	1	5,2	Прилив	14,6	1,8
21	24.09.12 14:57	2	4,3	Прилив	14,9	2,3
22	24.09.12 15:10	3	4,3	Прилив	14,9	2,3

1	2	3	4	5	6	7
23	30.09.12 12:10	1	5,5	Отлив	12,8	1,6
24	30.09.12 12:22	2	4,4	Отлив	13,0	1,9
25	30.09.12 12:45	3	4,5	Отлив	13,0	1,7
26	6.10.12 12:25	1	5,5	Отлив	13,0	1,5
27	6.10.12 12:38	2	4,5	Отлив	13,0	2,0
28	6.10.12 12:50	3	4,5	Отлив	13,0	2,0
29	18.10.12 11:12	1	5,5	Отлив	11	1,5
30	18.10.12 11:25	2	4,5	Отлив	11,2	2,0
31	18.10.12 11:37	3	4,5	Отлив	11,2	2,0
32	22.10.12 15:30	1	5,5	Прилив	8,0	1,5
33	22.10.12 15:55	2	4,6	Прилив	8,0	1,5
34	22.10.12 16:10	3	4,6	Прилив	8,0	1,5
35	27.10.12 10:55	1	5,5	Отлив	7,8	1,5
36	27.10.12 11:13	2	4,5	Отлив	8	2,0
37	27.10.12 11:40	3	4,5	Отлив	8	2,0
38	7.11.12 15:00	1	5	Прилив	4,2	1,3
39	7.11.12 15:20	2	4,3	Прилив	4,5	1,7
40	7.11.12 15:35	3	4,3	Прилив	4,5	1,5
41	18.11.12 14:34	1	5	Прилив	3	1,2
42	18.11.12 14:43	2	4,3	Прилив	3	1,7
43	18.11.12 15:00	3	4,3	Прилив	3	1,5
44	27.11.12 11:33	1	4,9	Отлив	2,3	1,0
45	27.11.12 11:48	2	4,3	Отлив	2,5	1,5
46	27.11.12 11:57	3	4,3	Отлив	2,5	1,3
47	17.02.13 11:15	1	4,8	Отлив	-1,5	-
48	17.02.13 11:55	2	4,2	Отлив	-1,5	-
49	17.02.13 12:30	3	4,2	Отлив	-1,5	-

1	2	3	4	5	6	7
50	14.03.13 15:45	1	4,8	Отлив	-1,5	-
51	14.03.13 15:56	3	4,2	Отлив	-1,5	-
52	25.03.13 13:35	1	4,8	Отлив	-1,8	-
53	25.03.13 14:00	3	4,2	Отлив	-1,5	-
54	12.04.13 14:00	1	5	Отлив	-1,8	0,8
55	12.04.13 14:45	3	4,5	Отлив	-1,5	0,7
56	4.05.13 14:30	2	4,5	Прилив	-1,5	0,7
57	4.05.13 15:00	3	4,5	Прилив	-1,5	0,7
58	14.05.13 10:43	1	5,8	Отлив	-1	0,8
59	14.05.13 11:00	2	5	Отлив	-1	0,8
60	14.05.13 12:00	3	5	Отлив	-1	0,8
61	9.06.13 11:00	2	4,8	Прилив	3	1,2
62	9.06.13 11:32	3	4,8	Прилив	3	1,5
63	21.06.13 11:15	1	5,3	Отлив	10,0	2,0
64	21.06.13 11:25	2	4,3	Отлив	10,2	2,5
65	21.06.13 11:50	3	4,3	Отлив	10,2	2,5
66	23.06.13 14:00	2	4,5	Прилив	7,5	1,2
67	23.06.13 14:15	3	4,5	Прилив	7,5	1,5

Приложение Г

Таблица Г 1 – Размерно-весовая и эколого-географическая характеристика микрофитов, обнаруженных в лагуне Буссе

Таблица Г 1 - станция 1. 4.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V л., мкм ³	N л. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	42,5	10,2	1736	2	276	0,479	Пресн.
Achnanthes minutissima	42,5	3,4	186	1	138	0,026	Пресн.
Amphora angusta	42,5	13,6	3085	4	552	1,703	Солоноватовод. Мор.
Chaetoceros compressus	15,3	15,3	1405	1	138	0,194	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	13,6	13,6	1975	3	414	0,817	Мор.
Diatoma anceps	68	18,7	9333	1	138	1,288	Пресн.
Eunotia exigua	22,1	8,5	626	2	276	0,173	Пресн.
Gyrosigma fasciola	150	15,3	14145	3	414	5,856	Мор.
Licmophora abbreviate	42,5	6,8	771	2	276	0,213	Мор.
Navicula cryptocephala	23,8	5,1	243	6	786	0,201	Пресн.-солоноватовод.
Navicula pelagica	150	20,4	24501	3	414	10,144	Нер. Мор. А
Nitzschia longissima	145	6,8	2632	3	414	1,089	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia seriata	204	3,4	912	5	640	0,629	Панталасс. Б-А
Pinnularia quadrotarea	42,5	6,8	717	1	138	0,106	Мор.
Rhoicosphenia curvata	17	8,5	482	2	276	0,133	Пресн.-солоноватовод.
Synedra laevigata	68	3,4	309	2	276	0,085	Мор. Лит.
Tabellaria fenestrata	53,5	8,5	1727	1	138	0,238	Солоноватовод. Пресн.
Thalassiosira frauenfeldii	272	5,1	2776	9	1242	3,449	Ок.
Thalassiosira longissima	510	3,4	2314	7	966	2,235	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	42,5	8,5	2410	2	276	0,665	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium helix	34	11,9	3779	1	138	0,522	Нер.
Dinophysis acuminata	52,7	23,8	23433	1	138	3,234	Нер., эвригал., эвритерм.
Glenodinium ambiguum	34	42,5	48208	1	138	6,653	Солоноватовод.
Gonyaulax minima	11,9	18,9	1728	3	414	0,715	Панталасс. Т-Б
Gymnodinium blax	10,2	8,5	828	6	828	0,479	Пресн.
Gymnodinium frigidum	17	15,3	3123	1	138	0,431	Мор.
Gymnodinium wulfii	20,4	17	4628	2	276	1,277	Нер.
Gyrodinium flagellare	17	11,9	1388	1	138	0,191	Мор.
Gyrodinium fusiforme	51	13,6	7405	2	276	2,044	Панталасс. Т-Б-А
Oxyrrhis marina	32,5	17	7373	1	138	1,017	Ок., панталасс.
Torodinium robustum	54,7	10,2	4467	2	276	1,233	Мор. Солоноватовод.
Triadinium orientale	34	30,6	24991	1	138	3,449	Нер. Б
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	8,5	5,1	173	16	2208	0,383	Солоноватовод.
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	26	3588	1,328	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	5,1	5,1	755	320	44160	33,361	К.
Microcystis pulveria f. holstatica	1,7	1,7	2	200	27600	0,055	К.
Отдел Euglenophyta							

Eutreptia globulifera	42,5	11,9	4724	2	276	0,665	Нер. Солоноватовод.
1	2	3	4	5	6	7	8
Общая сумма					88642	86,095	
Доминанты							
Microcystis aeruginosa f. marginata					50%	38%	
Microcystis pulveria f. holstatica					31%		
Navicula pelagica						11%	

Таблица Г 2- станция 3. 4.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora normanii	34	10,2	1388	2	180	0,245	Пресн.
Chaetoceros compressus	10,2	6,8	185	2	180	0,033	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	13,6	13,6	1974	3	270	0,533	Мор.
Fragilaria bidens	34	8,5	986	2	180	0,178	Пресн.
Fragilaria construens var. binodis	34	6,8	617	1	90	0,056	Пресн.
Navicula pelagica	59,5	17	6749	2	180	1,215	Нер. Мор. А
Nitzschia hantzschiana	25,5	3,4	115	1	90	0,010	Пресн.
Nitzschia longissima	153	5,1	1561	5	450	0,703	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia macilenta	459	3,4	2082	3	270	0,562	Мор.
Nitzschia seriata	111	8,5	3148	4	360	1,133	Панталасс. Т-Б
Nitzschia sigmoeda	332	20,4	54229	1	90	4,880	Пресн.-Солоноватовод.
Rhoicosphenia curvata	25,5	11,9	1417	3	270	0,383	Пресн.-Солоноватовод.
Thalassionema nitzschioides	76,5	3,4	335	1	90	0,030	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiotrix frauenfeldii	221	8,5	6267	6	540	3,384	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium longum	22,1	13,6	3208	1	90	0,289	Нер. Б
Amphidinium sphaenoides	42,5	10,2	3471	3	270	0,937	Ок. Панталасс. Б-А
Dinophysis norvegica	59,5	34	53993	1	90	4,859	Нер. Б-А
Gymnodinium blax	10,2	8,5	578	3	270	0,156	Пресн.
Gymnodinium heterostriatum	34	25,5	17355	1	90	1,562	Нер.
Gymnodinium frigidum	42,5	30,6	31239	1	90	2,812	Мор.
Gyrodinium flagellare	17	11,9	1889	4	360	0,680	Мор.
Katodinium glaucum	42,5	23,8	18897	3	270	5,102	Панталасс.
Protoperidinium robustum	25,5	28,9	16718	3	270	4,514	Мор. Б
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas bullosa	10,2	10,2	555	7	630	0,349	Эвригал. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	18,7	9333	4	360	3,359	Мор. К.
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas erosa	17	13,6	2468	6	540	1,333	Пресн. Солоноватовод.

Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	16	1440	0,533	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	5,1	5,1	755	315	28350	21,404	К.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	136	8,5	7713	4	360	2,777	Солоноватовод.
Общая сумма					37080	59,672	
Доминанты							
Microcystis aeruginosa f. marginata					76%	36%	

Таблица Г 3 – станция 1. 11.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл. мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconies costata	13,6	11,9	755	2	208	0,157	Мор.
Cocconeis distans	30,6	10,4	1299	4	416	0,540	Мор.
Cylindrotheca closterium	85	6,8	1542	1	104	0,160	Нер., эвригал., К.
Eunotia exigua	22,1	8,5	626	3	312	0,196	Пресн.
Navicula fortis	51	6,8	925	1	104	0,096	Мор.
Nitzschia longissima	145	5,1	1480	5	520	0,769	Мор. Солоноватовод
Nitzschia seriata	272	1,7	308	15	1560	0,480	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia setigera	567	17	64316	1	104	6,689	Нер. К
Surirella angusta var. constricta	85	17	9641	1	104	1,003	Пресн.
Thalassiothrix frauenfeldii	289	10,2	11801	9	936	11,046	Ок.
Thalassiothrix longissima	272	3,4	1234	10	1040	1,283	Ок.
Отдел Dinophysis							
Amphydinium lacustre	34	18,7	9333	2	208	1,941	Солоновато-пресновод.
Ceratium lineatum	93	32,3	25388	1	104	2,640	Панталасс. Т-Б
Dinophysis acuta	68	34	61707	1	104	6,417	Мор. Нер. Б
Dinophysis contracta	68	51	138841	1	104	14,439	Т-Б-А
Dinophysis pulchella	42,5	30,6	31239	1	104	3,249	Т-Б
Dinophysis sacculus	51	34	46280	2	208	9,626	Т-Б
Gymnodinium frigidum	68	40,8	88858	4	416	36,965	Мор.
Gymnodinium wulfii	25,5	18,7	6999	3	312	2,184	Нер.
Prorocentrum balticum	34	25,5	17355	1	104	1,805	Нер. К.
Protoperidinium exentricum	51	32,3	41678	3	312	13,032	Т-Б
Protoperidinium robustum	37,4	34	33939	2	208	7,059	Мор. Б
Pyrophacus horologium	34	51	69420	1	104	7,219	Ок. Т-Б
Scrippsiella trochoidea	34	34	30853	1	104	3,209	Нер. К. Солоноватовод.
Spatulodinium pseudonociluca	57,8	40,8	75529	1	104	7,855	Нер.
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas vectensis	5,1	5,1	52	10	1040	0,054	Солоноватовод.
Monostroma bullosum	17	6,8	617	3	312	0,192	Пресн.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	10,2	8,5	578	6	624	0,361	Солоноватовод.
Plagioselmis punctata	5,1	3,4	46	7	728	0,033	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	5,1	3,4	46	200	20800	0,963	Пресн., галофил.
Microcystis pulvera f.	3,4	1,7	8	240	24960	0,196	К.

holstatica							
Общая сумма				56368	142,109		
Доминанты							
Microcystis pulvera f. holstatica				44%			
Microcystis aeruginosa f. marginata				37%			
Gymnodinium frigidum					26%		
Dinophysis contracta					10%		

Таблица Г 4 – станция 2. 11.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л, мкм ³	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
Отдел Bacillariophyta							
Amphora angusta	34	10,2	1388	2	240	0,333	Солоноватовод. Мор.
Bacillaria paradoxa	51	3,4	231	3	360	0,831	Эвригал. Б-А.
Chaetoceros didymus	10,2	6,8	185	1	120	0,022	Нер.,
Diploneis parma	51	25,5	13016	1	120	1,562	Пресн.
Diplonies sejuncta	85	13,6	6170	1	120	0,740	Мор.
Licmophora ehrenbergii	68	13,6	4936	1	120	0,592	Нер. К.
Navicula lanceolata	23,8	6,8	431	2	240	0,104	Пресн.
Nitzschia longissima	340	6,8	6170	1	120	0,740	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia macilenta	238	3,4	1079	8	960	1,037	Мор.
Nitzschia seriata	340	8,5	9641	2	240	2,314	Панталасс. Т-Б
Thalassiothrix frauenfeldii	323	3,4	1465	7	840	1,231	Ок.
Thalassiothrix longissima	306	3,4	1388	4	480	0,666	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	30,6	10,2	2499	2	240	0,599	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium polykrikoides	34	17	7713	1	120	0,925	Солоноватовод. Т-Б
Gymnodinium agiliforme	17	13,6	2468	1	120	0,296	Нер.
Gymnodinium blax	13,6	10,2	1110	3	460	0,399	Пресн.
Споры Gymnodinium sp.	20,4	10,2	1666	23	2760	4,598	
Prorocentrum triestinum	32,3	10,2	2637	6	720	1,899	Нер. Т-Б
Protoperidinium brevipes	30,6	34	27768	1	120	3,332	Нер. Т-Б
Protoperidinium exentricum	30	25,5	15313	4	480	7,350	Т-Б
Protoperidinium minutum	18,7	18,7	5133	1	120	0,616	Т-Б
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas vectensis	6,8	3,4	61	7	840	0,052	Солоноватовод.
Monostroma bullosum	6,8	3,4	61	3	360	0,022	Пресн.
Thalassomonas pusila	3,4	1,7	8	8	960	0,007	Солоноватовод.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	5,1	3,4	46	4	480	0,022	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
Stratonostoc sp.	25,5	3,4	231	1	120	0,027	
Общая сумма					11760	28,984	
Доминанты							
Споры Gymnodinium sp.					23%	15%	
Protoperidinium exentricum						25%	

Таблица Г 5 - станция 3. 11.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros compressus	8,5	3,4	38	1	133	0,005	Нер. Т-Б-А
Cylindrotheca closterium	102	6,8	1851	1	133	0,246	Нер., эвригал. К.
Cymbella tumidula	34	8,5	964	1	133	0,128	К.
Navicula pelagica	40,8	13,6	2947	1	133	0,392	Нер. Мор. А
Nitzschia macilenta	340	3,4	1542	3	399	0,615	Мор.
Opephora martyi	27,2	17	1974	2	266	0,525	Пресн.
Rhizosolenia setigera	153	6,8	2776	1	133	0,369	Нер. К
Rhoicosphenia curvata	17	5,1	173	2	266	0,046	Пресн.-солоноватовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	204	6,8	3702	1	133	0,492	Ок.
Thalassiothrix longissima	306	5,1	4226	2	266	1,124	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	18,7	17	2715	1	133	0,361	Солоновато-пресновод.
Gymnodinium blax	13,6	6,8	537	6	798	0,429	Пресн.
Gymnodinium heterostriatum	34	20,4	11107	2	266	2,954	Т-Б
Gyrodinium fusiforme	34	17	7713	4	532	4,103	Панталасс. Т-Б-А
Mesoporos perforatus	20,4	20,4	4442	1	133	0,591	Б
Protoperidinium minutum	34	30,6	24991	1	133	3,324	Т-Б
Pyrophacus horologium	20,4	44,2	31285	1	133	4,161	Ок. Т-Б
Spatulodinium pseudonociluca	42,5	25,5	21693	2	266	5,771	Нер.
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas bullosa	10,2	10,2	555	6	798	0,443	К.
Monostroma bullosum	6,8	5,1	138	3	399	0,055	Пресн.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	6,8	5,1	138	8	1064	0,147	Солоноватовод.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	34	17	4936	1	133	0,656	Солоноватовод.
Общая сумма					8624	27,306	
Доминанты							
Chroomonas salina					13%		
Gymnodinium blax					10%		
Chlamidomonas bullosa					10%		
Spatulodinium pseudonociluca						21%	
Pyrophacus horologium						15%	
Gyrodinium fusiforme						15%	

Таблица Г 6 – станция 1. 17.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Licmophora hyalina	59,5	10,2	2429	2	186	0,451	Нер. Мор.
Navicula lanceolata	34	8,5	986	3	279	0,275	Пресн.
Nitzschia macilenta	204	3,4	925	11	1023	0,946	Мор.
Rhoicosphenia curvata	13,6	6,9	246	5	465	0,115	Пресн.-солоноватовод.
Spinosira dentata	18,5	18,5	2485	2	186	0,462	Мор.
Thalassiothrix frauenfeldii	340	6,8	6170	13	1209	7,460	Ок.
Thalassiothrix longissima	323	6,8	5862	4	372	2,181	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	37,4	17	8484	1	93	0,789	Нер.
Amphidinium sphaenoides	37,4	13,6	5430	1	93	0,505	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium polykrikoides	44,2	27,2	25670	3	279	7,162	Солоноватовод. Т-Б
Dinophysis acuta	17	6,8	617	1	93	0,057	Мор. Нер. Б
Dinophysis sacculus	34	17	7713	2	186	1,435	Т-Б
Gymnodinium blax	17	10,2	1388	6	558	0,775	Пресн.
Gymnodinium fusus	37,4	17	8484	6	558	4,734	Б
Gymnodinium heterostriatum	37,4	30,6	27490	4	372	10,227	Т-Б
Gymnodinium simplex	13,6	10,2	1110	3	279	0,309	Нер.
Prorocentrum micans	23,8	20	7775	1	93	0,723	Нер. К.
Prorocentrum triestinum	40,8	17	9256	1	93	0,861	Нер. Т-Б
Protoperidinium robustum	27,2	23,8	12094	2	186	2,249	Мор. Б
Techadinium kofoidii	37,4	20,4	12218	3	279	3,409	Псамм.
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas erosa	13,6	10,2	1110	14	1302	1,445	Пресн. Солоноватовод.
Plagioselmis punctata	13,6	10,2	1110	6	558	0,619	Пресн., Солоноватовод.-мор
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa	3,4	3,4	20	60	5580	0,115	К.
Общая сумма					14322	47,304	
Доминанты							
Microcystis aeruginosa					38%		
Thalassiotrix frauenfeldii						15%	
Gymnodinium heterostriatum						21%	
Cochlodinium polykrikoides						15%	

Таблица Г 7 – станция 2. 17.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	25,5	11,9	1417	3	240	0,340	Пресн.-солонатовод.
Cymbella borealis	51	13,6	3702	1	80	0,296	Пресн.
Licmophora ehrenbergii	44,2	17	5013	2	160	0,802	Мор.
Melosira nummuloides	18,7	18,7	3422	1	80	0,274	Эвригал., лит..
Rhoicosphenia curvata	17	6,8	308	3	240	0,074	Пресн.-солонатовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	187	3,4	848	4	320	0,272	Ок.
Отдел Dinophyta							
Akashiwo sanguinea	34	20,4	11107	1	80	0,889	Нер.
Amphidinium sphaenoides	42,5	10,2	3471	2	160	0,555	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium polykrikoides	34	17	7713	1	80	0,617	Солонатовод. Т-Б
Gymnodinium fusus	30,6	20,4	9996	7	560	5,598	Б
Gymnodinium heterostriatum	34	20,4	11107	1	80	0,889	Т-Б
Gyrodinium fusiforme	37,4	20,4	12218	2	160	1,955	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum balticum	30,6	30,6	14994	1	80	1,199	Нер. К.
Prorocentrum rostratum	47,6	11,9	5291	1	80	0,423	Мор.
Prorocentrum triestinum	34	13,6	4936	3	240	1,185	Нер. Т-Б
Protoperidinium robustum	23,8	20,4	7775	1	80	0,622	Мор. Б
Spatulodinium pseudonociluca	51	35	49042	1	80	3,923	Нер.
Отдел Chlorophyta							
Monostroma bullosum	13,6	6,8	493	3	240	0,118	Пресн.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	17	13,6	2468	4	320	0,789	Пресн., Солонатовод.-мор.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	27,2	17	6170	3	240	0,494	Солонатовод.
Общая сумма					3520	23,091	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					10%		
Gymnodinium fusus						24%	
Spatulodinium pseudonociluca						16%	

Таблица Г 8 – станция 1. 30.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphiprora sp.	103	34	46280	1	43	1,990	
Aulocosira italica	30,6	20,4	1592	2	86	0,137	К.
Cocconeis distans	27,2	20,4	4443	1	43	0,191	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	25,5	25,5	6508	1	43	0,280	Мор., эвригал. Ок., нер.
Gomphonema sp.	57,8	13,6	4196	1	43	0,180	
Navicula amphibola var. orientalis	44,2	17	5014	1	43	0,216	Холодолюб.
Navicula lineola	34	13,6	2468	2	86	0,212	Мор.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	10,2	8,5	579	6	258	0,149	Пресн.
Gyrodinium fusiforme	40,8	30,6	29990	3	129	3,869	Панталасс. Т-Б-А
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	34	30854	1	43	1,327	Мор. К.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	110	4730	1,751	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					5825	10,302	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					81%		
Amphiprora sp.						19%	
Gyrodinium fusiforme						38%	

Таблица Г 9 – станция 2. 30.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes sp.	68	11,9	3780	1	67	0,253	
Cocconeis costata	17	15,3	1562	2	134	0,209	Мор.
Cocconeis distans	22,1	20,4	3610	3	210	0,726	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	42,5	42,5	30485	2	134	4,085	Мор., эвригал. Ок., нер.
Licmophora abbreviata	42,5	15,3	3905	1	67	0,262	Лит. К.
Navicula lineola	28,9	6,8	525	1	67	0,035	Мор.
Rhizosolenia setigera	272	20,4	44429	1	67	2,977	Нер. К.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	11,9	10,2	972	4	268	0,260	Пресн.
Gymnodinium frigidum	32,3	30,6	23742	2	134	3,181	Мор.
Gyrodinium fusiforme	44,2	28,9	2005	1	67	0,134	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum micans	42,5	22,1	16295	2	134	2,183	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	34	30854	4	268	8,269	Мор. К
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	8,5	6,8	309	60	4020	1,240	Солоноватовод.- мор., пресн.
Общая сумма					5494	23,814	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					73%		
Distephanus speculum						35%	
Coscinodiscus radiatus						17%	

Таблица Г 10 – станция 3. 30.07.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis distans	30,6	27,2	8886	2	140	1,244	Мор. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	37,4	37,4	20533	3	210	4,312	Мор., эвригал., нер. К.
Melosira moniliformis	22,11	42,5	15668	4	280	4,387	Лит., мор., солоноватовод.
Navicula peregrina var. minuta f. curta	13,6	8,5	386	7	490	0,189	Солоноватовод.
Nitzschia sp.	59,5	11,9	3307	1	70	0,231	
Rhizosolenia delicatula	25,5	8,5	723	6	420	0,304	Нер.
Synedra investiens	51	3,4	231	1	70	0,016	Мор. Лит.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	34	13,6	4937	1	70	0,346	Ок., панталасс. Б-А
Gymnodinium blax	13,6	10,2	1111	7	490	0,544	Пресн.
Gymnodinium wulfii	22,1	17	5014	1	70	0,351	Нер.
Protoperidinium conicum	76,5	85	216940	1	70	15,186	Нер.
Отдел Chlorophyta							
Stichococcus mirabilis	5,1	3,4	46	27	1890	0,087	Пресн.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	13,6	10,2	1111	26	1820	2,022	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	36	2520	0,052	Пресн., галофил
Общая сумма					8750	29,853	
Доминанты							
Protoperidinium conicum						51%	
Stichococcus mirabilis					22%		
Plagioselmis punctata					21%		
Microcystis aeruginosa f. marginata					29%		

Таблица Г 11 – станция 1. 14.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	27,5	10	1079	1	160	0,173	Пресн.-соленоватовод.
Coscinodiscus radiatus	34	34	30853	2	320	9,873	Мор. Эвригал. Ок. Нер.
Cylindrotecha closterium	473	6,8	8584	1	160	1,374	Нер. Эвригал. К.
Cymbella tumidula	25,5	11,9	451	2	320	0,204	К.
Navicula fortis	34	18,7	4666	2	320	1,493	Мор.
Navicula lanceolata	34	13,6	2468	7	1120	2,764	Пресн.
Nitzschia longissima	567	12,6	35331	3	480	16,959	Мор. Солонатовод.
Rhizosolenia setigera	340	13,6	24682	1	160	3,949	Нер. К
Rhoicosphenia curvata	34	6,8	617	1	160	0,099	Пресн.-соленоватовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	128	3,4	580	3	480	0,279	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium spaenoides	34	10,2	2776	1	160	0,444	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium polykrikoides	25,5	17	5785	1	160	0,926	Солонатовод. Т-Б
Dinophysis acuminata	42,5	34	38567	2	320	12,341	Нер. Эвригал., эвритерм.
Gymnodinium aeruginosum	34	34	30853	1	160	4,936	Пресн. Галофил.
Gymnodinium frigidum	25	20	7850	1	160	1,256	Мор.
Gyrodinium flagellare	34	13,6	4936	2	320	1,579	Мор.
Prorocentrum micans	37,5	12,5	4599	3	480	2,208	Нер. К.
Protoperidinium robustum	30,6	34	27768	4	640	17,772	Мор. Б
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	6,8	6,8	164	500	80000	13,164	Солонатовод.
Общая сумма					86080	91,793	
Доминанты							
Chroomonas salina					93%	14%	
Protoperidinium robustum						19%	
Nitzschia longissima						18%	
Dinophysis acuminata						13%	

Таблица Г 12 – станция 2. 14.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	23,8	17	2699	1	160	0,432	Пресн. Солоноватовод.
Cylindrotheca closterium	162	8,5	4594	1	160	0,735	Нер. К., эвригал.
Cymbella tumidula	27,2	10,2	1110	1	160	0,178	К.
Fragilaria bidens	34	8,5	964	3	480	0,469	Пресн.
Licmophora paradoxa	27,2	17	3085	1	160	0,494	Мор.
Navicula lanceolata	34	13,6	2468	4	620	1,530	Пресн.
Nitzschia macilenta	204	6,8	3702	2	320	1,185	Мор.
Thalassiothrix longissima	227	6,8	4119	3	480	1,977	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	18,7	13,6	2751	4	620	1,683	Солоновато-пресн.
Oxyrrhis marina	34	17	7713	2	320	2,468	Ок., панталасс.
Prorocentrum balticum	23,8	25,5	12148	1	160	1,944	Нер. К.
Prorocentrum triestinum	40,8	17	9256	4	620	5,739	Нер. Т-Б
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	5,1	5,1	69	130	20800	1,444	Солоноватовод.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis pulvera f. holstatica	1,7	1,7	3	60	9600	0,025	К.
Общая сумма					34660	20,303	
Доминанты							
Chroomonas salina					60%		
Microcystis pulvera f. holstatica					28%		
Prorocentrum triestinum						28%	
Oxyrrhis marina						12%	

Таблица Г 13 – станция 3. 14.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora angusta</i>	34	10,2	1388	2	266	0,369	Солоноватовод. Мор.
<i>Cocconeis costata</i>	17	8,5	482	2	266	0,128	Мор.
<i>Cocconeis placentula</i>	23,8	20,4	3887	2	266	1,034	Пресн. Солоноватовод.
<i>Eunotia septentrionalis</i>	30,6	10,2	1249	2	266	0,332	Пресн.
<i>Licmophora ehrenbergii</i>	59,5	27,2	2546	1	133	0,338	Нер. К.
<i>Navicula cryptocephala</i>	23,8	5,1	328	5	665	0,219	Пресн.-солоноватовод.
<i>Nitzschia angularis</i>	76,5	10,2	3107	3	399	1,239	Мор.
<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>	221	6,8	4010	4	532	2,134	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium sphaenoides</i>	34	13,6	4936	1	133	0,656	Ок., Панталасс. Б-А
<i>Ceratium lineatum</i>	94,5	37,4	103763	1	133	13,800	Панталасс. Т-Б
<i>Dinophysis acuminata</i>	51	30,6	37487	2	266	0,057	Нер. Эвригал., эвритерм.
<i>Gymnodinium simplex</i>	11,9	6,8	431	1	133	0,057	Нер.
<i>Prorocentrum micans</i>	25,5	18,7	6999	1	133	0,931	Нер. К.
<i>Prorocentrum triestinum</i>	42,5	18,7	11666	1	133	1,552	Нер. Т-Б
Отдел Chlorophyta							
<i>Chlamidomonas bullosa</i>	10,2	10,2	555	5	665	0,369	К.
Отдел Cryptophyta							
<i>Chroomonas salina</i>	8,5	8,5	321	120	15960	5,129	Солоноватовод.
Общая сумма					20349	38,259	
Доминанты							
<i>Chroomonas salina</i>					78%	13%	
<i>Ceratium lineatum</i>						36%	
<i>Dinophysis acuminata</i>						26%	

Таблица Г 14 – станция 1. 23.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	5,1	352	4	584	0,206	Пресн.
Amphora angusta	22,1	17	2506	3	458	1,098	Солоноватовод. Мор.
Chaetoceros compressus	27	13,6	1960	1	146	0,286	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	17	13,6	1234	6	876	1,081	Мор.
Cocconeis placentula	22,1	15,3	2030	10	1460	2,965	Пресн. Солоноватовод.
Coscinodiscus radiatus	30,6	30,6	22492	2	292	6,562	Мор. Эвригал. Ок Нер.
Diploneis sejuncta	42,5	10,2	1735	3	458	0,795	Мор.
Fragilaria cylindrus	187	5,1	258	4	584	0,151	Мор. Пелагич.
Navicula contenta	18,7	5,1	258	1	146	0,038	Пресн.
Navicula lanceolata	34	17	3856	6	876	3,378	Пресн.
Navicula lineola	20,4	6,8	370	9	1314	0,486	Мор.
Nitzschia angularis	59,5	10,2	2429	5	730	1,774	Мор.
Nitzschia macilenta	187	5,1	2582	3	458	1,183	Мор.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium longum	34	20,4	11107	1	146	1,622	Нер. Б
Gymnodinium frigidum	23,8	17	5399	2	292	1,577	Мор.
Oxyrrhis marina	20,4	17	4628	1	146	0,676	Ок., панталасс.
Prorocentrum rostratum	34	8,5	1928	1	146	0,281	Мор.
Protoperidinium brevipes	34	37,4	37332	1	146	5,451	Нер. Б-А
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	23,8	20,4	7775	1	146	1,135	Мор. К.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	8,5	8,5	321	30	4380	1,406	Солоноватовод.
Общая сумма					13298	32,151	
Доминанты							
Chroomonas salina					32%		
Navicula lineola						11%	
Coscinodiscus radiatus						20%	
Protoperidinium brevipes						17%	

Таблица Г 15 – станция 2. 23.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	34	17	3856	1	160	0,617	Пресн.
Amphora angusta	34	6,8	617	1	160	0,098	Солоноватовод. Мор.
Cocconeis costata	15,3	8,5	434	4	640	0,277	Мор.
Cocconeis placentula	20,4	13,6	1480	8	1280	1,896	Пресн. Солоноватовод.
Diploneis sejuncta	37,4	13,6	2715	1	160	0,434	Мор.
Licmophora ehrenbergii	61,2	23,8	13606	1	160	2,177	Нер. К.
Navicula contenta	20,4	13,6	1480	1	160	0,237	Пресн.
Navicula lineola	20,4	8,5	578	6	960	0,555	Мор.
Navicula pupula var. rostrata	18,7	10,2	763	1	160	0,098	Слабосоленоват овод.
Nitzschia angularis	57,8	18,7	7933	3	480	3,808	Мор.
Nitzschia bilobata	118	10,2	4818	1	160	0,771	Солоноватовод.
Nitzschia longissima	102	6,8	1851	3	480	0,899	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia macilentia	102	6,8	1851	3	480	0,889	Мор.
Pleurosigma longum	204	17	23140	1	160	3,702	Мор. Лит.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium wulffii	23,8	13,6	3455	2	320	1,105	Нер.
Katodinium glaucum	85	20,4	6942	1	160	1,107	Панаталасс.
Prorocentrum balticum	17	18,7	4666	1	160	0,747	Нер. К.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	8,5	8,5	321	10	1600	0,514	Солоноватовод.
Общая сумма					7080	19,946	
Доминанты							
Chroomonas salina					22%		
Navicula lineola					13%		
Cocconeis placentula					18%		
Nitzschia angularis						19%	
Pleurosigma longum						18%	
Licmophora ehrenbergii						11%	

Таблица Г 16 – станция 3. 23.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	17	2892	2	346	1,001	Пресн.
Amphora commutata	68	20,4	11107	1	173	1,922	Солоноватовод.
Cocconeis costata	15,3	6,8	277	4	692	0,192	Мор.
Cocconeis placentula	34	13,6	2468	5	865	2,135	Пресн. Солоноватовод.
Cymbella tumidula	25,5	10,2	1041	2	346	0,360	К.
Diploneis sejuncta	42,5	10,2	1735	1	173	0,300	Мор.
Navicula contenta	22,1	15,3	2030	1	173	0,351	Пресн.
Navicula forcipata	28,9	11,9	1606	1	173	0,278	Мор.
Navicula lanceolata	34	10,2	1388	3	519	0,721	Пресн.
Navicula lineola	17	8,5	482	3	519	0,250	Мор.
Navicula pupula var. rostrata	17	11,9	674	1	173	0,117	Слабосоленоват овод.
Thalassiothrix frauenfeldii	187	6,8	3393	1	173	0,587	Ок.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium wulffii	17	10,2	1388	2	346	0,480	Нер.
Oxyrrhis marina	20,4	13,6	2961	1	173	0,512	Ок., панталасс.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	6,8	6,8	164	40	6920	1,139	Солоноватовод.
Общая сумма					11764	10,345	
Доминанты							
Chroomonas salina					59%	11%	
Cocconeis placentula						21%	
Amphora commutata						18,5%	

Таблица Г 17 – станция 1. 27.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora crassa</i>	68	28,9	22292	1	67	1,494	Мор.
<i>Amphora</i> sp.	85	27,2	24683	1	67	1,654	
<i>Asterionella glacialis</i>	68	6,8	1234	3	201	0,248	Нер., эвригал. Т-Б-А
<i>Cocconeis distans</i>	27,2	15,3	2499	5	335	0,837	Мор. Т-Б-А
<i>Coscinodiscus</i> sp.	22,1	22,1	4237	19	1273	5,393	
<i>Cylindrotheca closterium</i>	170	5,1	553	1	67	0,037	Нер., эвригал. К.
<i>Eunotia tennella</i>	51	8,5	1446	1	67	0,097	Пресн.
<i>Fragilaria atomus</i>	18,7	6,8	339	1	67	0,023	Пресн.-соленоватовод.
<i>Navicula cryptocephala</i>	42,5	6,8	1543	1	67	0,103	Пресн.-соленоватовод.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis acuminata</i>	51	34	46280	2	134	6,202	Нер., эвригал., эвритерм.
<i>Gymnodinium frigidum</i>	34	30,6	249914	4	268	6,698	Мор.
<i>Prorocentrum micans</i>	34	23,8	15118	36	2412	36,465	Нер К
<i>Triadinium orientale</i>	23,8	25,5	12149	2	134	1,628	Нер. Б
Отдел Chrysophyta							
<i>Ebria tripartite</i>	25,5	23,8	5669	9	603	3,419	Нер. Б
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	11,9	5,1	243	580	38860	9,442	Соленоватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
<i>Microcystis aeruginosa</i> f. <i>marginata</i>	3,4	3,4	21	36	2520	0,052	Пресн., галлофил
Отдел Euglenophyta							
<i>Eutreptia lanowii</i>	30,6	13,6	4443	23	1541	6,847	Нер.
Общая сумма					64253	80,967	
Доминанты							
<i>Prorocentrum micans</i>						45%	
<i>Plagioselmis punctata</i>					60%		
<i>Microcystis aeruginosa</i> f. <i>marginata</i>					28%		

Таблица Г 18 – станция 2. 27.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros compressus	17	15,3	1562	5	365	0,570	Нер., эвритерм. Т-Б-А
Coscinodiscus sp.	22,1	22,1	4237	15	1095	4,639	
Navicula pusilla	42,5	11,9	2362	1	73	0,172	Пресн.-солонатовод.
Nitzschia constricta	42,5	11,9	2362	1	73	0,172	Мор.
Thalassiothrix frauenfeldii	136	5,1	1388	6	438	0,608	Ок.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	51	32,3	41768	2	146	6,098	Нер., эвригал., эвритерм.
Gymnodinium blax	11,9	10,2	972	3	219	0,213	Пресн.
Gymnodinium frigidum	32,3	30,6	23742	2	146	3,466	Мор.
Prorocentrum micans	34	27,2	19746	13	949	18,739	Нер К
Triadinium orientale	35,7	34	32396	5	365	11,825	Нер. Б
Отдел Chlorophyta							
Tetraselmis inconspicua	5,1	5,1	104	16	1168	0,122	Пресн-солонатовод., мор.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	1500	109500	2,300	Пресн., галлофил
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	34	17	3857	5	365	1,408	Нер.
Общая сумма					114902	50,332	
Доминанты							
Prorocentrum micans						35%	
Triadinium orientale						22%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					95%		

Таблица Г 19 – станция 3. 27.08.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes sp.	34	23,8	7559	1	43	0,325	
Cocconeis distans	32,3	30,6	11871	4	172	2,042	Мор. Т-Б-А
Melosira moniliformes	22,1	11,9	1228	2	86	0,106	Мор., лит., солоноватовод.
Navicula lineola	23,8	6,8	432	5	215	0,093	Мор.
Navicula rhynchocephala	51	11,9	2835	1	43	0,122	Пресн., солоноватовод.
Rhizosolenia acuminata	272	102	1110731	1	43	47,761	Ок. Т
Synedra laevigata	42,5	6,8	771	1	43	0,033	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	51	42,5	72313	2	86	6,219	Нер., эвригал., эвритерм.
Gymnodinium frigidum	32,3	30,6	23742	1	43	1,021	Мор.
Gymnodinium wulffii	11,9	8,5	675	1	43	0,029	Нер.
Prorocentrum micans	34	28,9	22292	12	516	11,503	Нер К
Protoperidinium africanum	32,3	25,5	16487	1	43	0,709	Пресн., солоноватовод. Т-Б
Triadinium orientale	27,2	20,4	8886	2	86	0,764	Нер. Б
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	8,5	579	860	36980	21,393	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	1350	58050	1,219	Пресн., галлофил
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	23,8	11,9	2646	16	688	1,820	Нер.
Общая сумма					97180	95,159	
Доминанты							
Rhizosolenia acuminata						50%	
Plagioselmis punctata					38%		
Microcystis aeruginosa f. marginata					60%		

Таблица Г 20 – станция 1. 24.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros constrictus	8,5	5,1	86	1	146	0,013	Нер. К.
Chaetoceros simplex var. simplex	17	13,6	1234	1	146	0,180	Нер. Б
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	1	146	0,180	Пресн.- соленоватовод.
Coscinodiscus radiatus	42,5	42,5	41608	11	1606	66,822	Мор. Ок. Эвригал. Нер.
Fragilaria oceanica	34	3,4	154	2	146	0,449	Мор.
Navicula peregrina	93,5	10,2	3818	2	292	1,115	Соленоватовод.
Nitzschia seriata	170	5,1	1735	2	292	0,507	Панталасс. Т-Б
Pleurosigma stuxbergii	170	20,4	88434	1	146	9,763	Соленоватовод.
Rhizosolenia setigera	306	17	34710	1	146	5,067	Нер. К.
Thalassionema nitzschioides	42,5	5,1	595	6	876	0,521	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Prorocentrum micans	34	30,6	24991	13	1898	47,433	Нер. К.
Protoperdinium pellucidum	34	28,9	22291	3	438	9,763	Нер. К.
Scrippsiella trochoidea	34	34	30853	2	292	9,009	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	34	34	30853	7	1022	31,532	Нер.
Distephanus speculum	25,5	23,8	11338	3	438	4,966	Мор. К.
Общая сумма					8176	178,85	
Доминанты							
Prorocentrum micans					23%	26,5%	
Coscinodiscus radiatus					20%	37%	
Dictyocha fibula					13%	17,5%	

Таблица Г 21 – станция 2. 24.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros anastomosans	17	5,1	173	2	254	0,044	Нер.
Coscinodiscus radiatus	34	34	20569	6	762	15,673	Мор. Ок. Эвригал.
Cylindrotheca closterium	61,2	6,8	1110	3	381	0,423	Нер. К. Эвригал.
Skeletonema costatum	23,8	5,1	243	3	381	0,093	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	42,5	6,8	635	15	1905	1,209	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Prorocentrum micans	34	32,3	27845	14	1778	49,509	Нер. К.
Protoperidinium pellucidum	40,8	37,4	44799	2	254	11,379	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	27,2	18,7	7466	3	381	2,845	Нер.
Общая сумма					5842	81,175	
Доминанты							
Prorocentrum micans					30%	61%	
Thalassionema nitzschioides					33%		
Coscinodiscus radiatus					13%	19%	
Protoperidinium pellucidum						14%	

Таблица Г 22 – станция 3. 24.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrum delicatulum	25,5	10,2	1041	3	399	0,415	Ок. Эвритерм.
Cocconeis costata	13,6	8,5	385	2	266	0,103	Мор.
Coscinodiscus radiatus	34	34	1209	3	399	0,483	Мор. Ок. Эвригал. Нер.
Cymbella borealis	23,8	17	2699	1	133	0,359	Пресн.
Licmophora ehrenbergii	30,4	21	5262	1	133	0,699	Мор.
Navicula lanceolata	34	17	3856	3	399	1,539	Пресн.
Navicula peregrina	93,5	8,5	2651	2	266	0,705	Солоноватовод.
Nitzschia longissima	136	6,8	2468	1	133	0,328	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia seriata	136	10,2	5553	1	133	0,739	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia setigera	440	10,2	17967	1	133	2,389	Нер. К.
Thalassionema nitzschioides	85	6,8	1542	5	665	1,026	Панталасс., эвритерм, эвригал. К.
Thalassiothrix longissima	170	3,4	771	2	266	0,205	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	34	17	7713	2	266	2,052	Нер.
Ceratium fusus var. seta	459	20,4	99965	1	133	13,295	Нер. К.
Dinophysis acuta	51	34	46280	1	133	6,155	Мор, нер. Б
Prorocentrum micans	37,4	23,8	16630	20	2660	44,236	Нер. К.
Protoperidinium mariebourae	47,6	51	97151	1	133	12,921	Ок. Т-Б
Protoperidinium pellucidum	35	34	31761	1	133	0,328	Нер. К.
Protoperidinium subinermis	34	27,2	19750	1	133	2,627	Нер. К.
Scrippsiella trochoidea	34	34	30853	1	133	4,106	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	34	17	30853	2	266	8,207	Нер.
Distephanus speculum	22,1	23,8	9784	2	266	2,603	Мор. К.
Отдел Cyanophyta							
Stratonostoc sp.	3,4	3,4	12	3	399	0,005	
Общая сумма					7980	109,43	
Доминанты							
Prorocentrum micans					33%	40,5%	
Ceratium fusus var. seta						12%	
Protoperidinium mariebourae						12%	

Таблица Г 23 – станция 1. 30.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrum delicatulum	17	17	3857	1	67	0,259	Ок., эвритерм.
Chaetoceros compressus	18,7	13,6	1358	3	201	0,273	Нер., эвритерм. Т-Б-А
Coscinodiscus radiatus	34	34	30854	5	335	10,336	Мор., эвригал. Ок., нер.
Ditylum brightwellii	298	23,8	66254	16	1072	71,024	Нер., эвригал. Т-Б
Nitzschia seriata	59,5	6,8	1080	6	402	0,434	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia acuminata	408	145	3366944	2	134	454,170	Ок. Т
Rhizosolenia hebetata f. semispina	289	10,2	11802	28	1876	22,140	Мор., тепловод., К.
Thalassiothrix frauenfeldii	153	5,1	1562	12	804	1,256	Ок.
Отдел Dinophyta							
Ceratium fusus	323	20,4	33605	3	201	6,755	Нер. К.
Prorocentrum micans	30,6	25,5	15620	80	5360	83,721	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	32,3	23,8	7181	3	201	1,443	Нер.
Distephanus speculum	34	34	30854	3	201	6,202	Мор. К.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	1200	80400	1,688	Пресн., галофил.
Общая сумма					91254	659,701	
Доминанты							
Rhizosolenia acuminata						69%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					88%		

Таблица Г 24 – станция 2. 30.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrium delicatulum	11,9	11,9	1323	7	371	0,491	Ок., эвритерм.
Chaetoceros debilis	20,4	11,9	1134	11	583	0,661	Нер. Т-Б-А
Chaetoceros mitra	25,5	22,1	4888	1	53	0,259	Нер. Б-А
Cylindrotheca closterium	153	8,5	4339	13	689	2,989	Нер., эвригал. К.
Ditylum brightwellii	178,5	17	20248	1	53	1,073	Нер., эвригал. Т-Б
Navicula debilissima	13,6	5,1	139	3	159	0,022	Мор.
Rhizosolenia fragilissima	59,5	20,4	194378	2	106	20,604	Нер. К.
Rhizosolenia setigera	272	10,2	11107	2	106	1,177	Нер. К.
Skeletonema costatum	22,1	11,9	1228	680	36040	44,270	Нер., эврибионт. К.
Отдел Dinophyta							
Dubusquella sp.	8,5	8,5	321	46	2438	0,784	Паразит.
Prorocentrum micans	34	23,8	15118	116	6148	92,947	Нер. К.
Protoperidinium bipes	22,1	20,4	7220	3	159	1,148	Нер. К.
Protoperidinium conicoides	76,5	68	277683	1	53	14,717	Нер. К.
Отдел Chlorophyta							
Chlamydomonas bullosa	6,8	5,1	139	14	742	0,103	К.
Tetraselmis inconspicua	5,1	5,1	104	23	1219	0,127	Пресн.-солонатовод., мор.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	32,3	25,5	8244	1	53	0,437	Нер.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	11,9	5,1	243	16	848	0,206	Пресн., солонатовод.-мор.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	1350	71550	1,503	Пресн., галофил
Общая сумма					121370	183,491	
Доминанты							
Skeletonema costatum					30%	24%	
Prorocentrum micans						51%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					59%		

Таблица Г 25 – станция 3. 30.09.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora crassa</i>	25,5	17	2893	1	50	0,145	Мор.
<i>Bacteriastrium delicatulum</i>	15,3	15,3	2812	12	600	1,687	Ок., эвритерм.
<i>Chaetoceros compressus</i>	17	20,4	2777	4	200	0,555	Нер., эвритерм. Т-Б-А
<i>Coscinodiscus radiatus</i>	34	34	30854	2	100	3,085	Мор., эвригал. Ок., нер.
<i>Ditylum brightwellii</i>	198,9	23,8	88442	1	50	4,422	Нер., эвригал. Т-Б
<i>Hemiaulus hauckii</i>	85	18,7	11667	2	100	1,167	Нер.
<i>Navicula debilissima</i>	13,6	5,1	278	1	50	0,014	Мор.
<i>Skeletonema costatum</i>	18,7	10,2	767	420	21000	16,036	Нер., эврибионт. К.
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	93,5	3,4	848	6	300	0,255	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium acutum</i>	20,4	8,5	1157	3	150	0,174	Т-Б
<i>Dubusquella sp.</i>	8,5	8,5	321	356	17800	5,714	Паразит.
<i>Prorocentrum micans</i>	34	28,9	22292	73	3650	81,365	Нер. К.
<i>Protoperidinium conicoides</i>	68	59,5	188979	1	50	9,449	Нер. К.
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	10,2	8,5	579	46	2300	1,331	Пресн., солоноватовод.-мор.
Общая сумма					46400	125,399	
Доминанты							
<i>Skeletonema costatum</i>					45%		
<i>Prorocentrum micans</i>						64%	
<i>Dubusquella sp.</i>					38%		

Таблица Б 26 – станция 1. 6.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes coarctata	40,8	13,6	2962	3	107	0,317	Солоноватовод.
Cocconeis placentula	20,4	13,6	1481	1	107	0,158	Пресн.-солоноватовод.
Coscinodiscus radiatus	23,8	23,8	7055	1	107	0,746	Мор. Ок. Эвригал. Нер
Cylindrotheca closterium	51	6,8	925	4	428	0,528	Нер. К. Эвригал.
Leptocylindrus danicus	28,9	6,8	524	6	642	0,337	Нер. К.
Navicula lanceolata	40,8	10,2	1666	1	107	0,178	Пресн.
Pinnularia distinguenda	85	17	9641	1	107	1,032	Солоноватовод.
Skeletonema costatum	13,4	12,6	212	695	74365	15,77	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	85	6,8	1542	3	321	0,495	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix longissima	119	3,4	539	1	107	0,058	Ок.
Отдел Dinophyta							
Prorocentrum micans	34	27,2	19746	5	535	10,564	Нер. К.
Protoperidinium subinermis	34	42,5	48208	3	321	15,475	Нер. К.
Общая сумма					77254	45,658	
Доминанты							
Prorocentrum micans						23%	
Protoperidinium subinermis						33%	
Skeletonema costatum					96%	34,5%	

Таблица Г 27 – станция 2. 6.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	2	93	0,229	Пресн.- солонатовод.
Coscinodiscus radiatus	51	51	52065	2	186	9,684	Мор. Ок. Эвригал.
Cylindrotheca closterium	102	10,2	4165	1	93	0,387	Нер. К. Эвригал.
Leptocylindrus danicus	30,6	10,2	1249	9	837	1,046	Нер. К.
Nitzschia longissima	272	3,4	1234	2	186	0,229	Мор. Солонатовод.
Nitzschia seriata	10,2	5,1	104	6	558	0,058	Панталасс.Т-Б
Skeletonema costatum	13,6	5,1	138	152	14136	1,962	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	8,5	8,5	241	3	279	0,067	Панталасс., эвритерм., эвригал К.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	30,6	22,1	5866	2	186	1,091	Нер., эвригал., эвритерм.
Prorocentrum micans	34	27,2	9873	4	372	3,673	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	27,2	17	3085	2	186	0,574	Мор. К.
Общая сумма					17205	17,909	
Доминанты							
Prorocentrum micans						21%	
Coscinodiscus radiatus						54%	
Skeletonema costatum					82%		

Таблица Г 28 – станция 3. 6.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros simplex var. simplex	10,2	6,8	185	1	107	0,019	Нер. Б
Cocconeis costata	17	13,6	1234	4	428	0,528	Мор.
Coscinodiscus radiatus	42,5	42,5	30130	3	321	9,672	Мор. Ок. Эвригал. Нер.
Cylindrotheca closterium	85	10,2	3471	1	107	0,371	Нер. К. Эвригал.
Cymbela tumidula	27,2	13,6	1974	1	107	0,211	К.
Leptocyindrus danicus	30,6	17	3471	12	1284	4,457	Нер. К.
Navicula peregrina	57,8	3,4	262	2	214	0,056	Солоноватовод.
Nitzschia seriata	17	8,5	482	4	428	0,206	Панталасс. Т-Б
Skeletonema costatum	14,03	6,8	254	793	84851	21,59	Нер. К.
Thalassionema nitzschioides	30,6	6,8	5553	10	1070	5,941	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Ceratium fusus var. seta	10,2	6,8	185	1	107	0,019	Нер.
Dinophysis acuminata	37,4	34	33939	1	107	3,631	Нер., эвригал., эвритерм.
Prorocentrum micans	28,9	25,5	14751	4	428	6,314	Нер. К.
Protoperidinium pellucidum	51	47,6	90709	5	535	48,529	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Dictyocha fibula	37,4	30,6	27490	2	214	5,883	Нер.
Distephanus speculum	22,1	22,1	8473	1	107	0,907	Мор. К.
Общая сумма					90415	111,26	
Доминанты							
Skeletonema costatum					94%	20%	
Protoperidinium pellucidum						44%	

Таблица Г 29 – станция 1. 18.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis costata	13,6	10,2	555	9	1080	0,599	Мор.
Coscinodiscus radiatus	40,8	40,8	26657	21	2520	67,175	Мор. Ок. Эвригал., нер.
Navicula peregrina	54,4	6,8	987	4	480	0,474	Солоноватовод.
Skeletonema costatum	20,4	13,6	1480	83	9960	14,751	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	34	6,8	617	64	7680	4,739	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix longissima	204	3,4	925	6	720	0,666	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	27,2	13,6	3949	1	120	0,474	Солоновато- пресновод.
Dinophysis acuminata	30,6	20,4	4996	1	120	0,599	Нер., эвригал, эвритерм.
Protoperidinium robustum	34	23,8	15118	4	480	7,257	Мор. Б
Общая сумма					23160	96,734	
Доминанты							
Coscinodiscus radiatus					11%	69%	
Skeletonema costatum					43%	15%	
Thalassionema nitzschioides						33%	

Таблица Г 30 – станция 2. 18.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	1	93	0,115	Пресн.-солонатовод.
Coscinodiscus radiatus	34	34	15426	5	465	7,173	Мор. Ок. Эвригал. Нер.
Diploneis subcincta	51	34	23140	1	93	2,152	Мор.
Skeletonema costatum	17	6,8	308	35	3255	1,004	Нер., эврибионт. К.
Thalassiothrix longissima	204	3,4	925	1	93	0,086	Ок.
Thalassionema nitzschioides	34	6,8	717	11	1023	0,631	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	23,8	17	5399	3	279	1,506	Солонатово-пресновод.
Prorocentrum micans	23,8	17	5399	4	372	2,008	Нер. К.
Protoperidinium robustum	34	20,4	5553	1	93	0,916	Мор. Б
Общая сумма					5766	15,191	
Доминанты							
Coscinodiscus radiatus						47%	
Skeletonema costatum					56,5%		
Diploneis subcincta						14%	
Thalassionema nitzschioides					18%		

Таблица Г 31 – станция 3. 18.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrium delicatulum	15,3	10,2	624	1	87	0,054	Ок. Эвритерм.
Chaetoceros curvisetus	8,5	13,6	762	2	174	0,133	Нер. Т-Б
Cocconeis placentula	18,7	13,6	1357	2	174	0,236	Пресн-солонатовод.
Coscinodiscus radiatus	44,2	44,2	33892	12	1044	35,384	Мор. Ок. Эвригал. Нер.
Cylindrotheca closterium	93,5	5,1	954	3	261	0,249	Нер. К. Эвригал.
Navicula peregrina	57,8	5,1	590	1	87	0,051	Солонатовод.
Nitzschia seriata	17	8,5	482	7	609	0,294	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia setigera	153	10,2	6247	7	609	3,805	Нер. К.
Thalassionema nitzschioides	61,2	3,4	277	4	348	0,097	Панталасс, эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	34	23,8	15118	1	87	1,315	Нер., эвригал., эвритерм.
Prorocentrum micans	30,6	23,8	13606	1	87	1,184	Нер. К.
Scrippsiella trochoidea	34	27,2	19746	1	87	1,718	Нер. К.
Отдел Cyanophyta							
Stratonostoc sp.	3,4	3,4	20	4	348	0,007	
Общая сумма					4002	44,527	
Доминанты							
Coscinodiscus radiatus					26%	80%	
Nitzschia seriata					15%		
Rhizosolenia setigera					15%		

Таблица Г 32 – станция 1. 22.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes delicatula var. wislouchii	18,7	8,5	530	1	63	0,033	Эвригал., галофил
Amphora gigantea	162	20,4	26462	1	63	1,667	Мор.
Chaetoceros didymus	13,6	8,5	386	5	315	0,121	Нер. Б-А
Cocconies distans	42,5	25,5	4773	4	252	1,203	Мор. Т-Б-А
Cylindrotheca closterium	136	5,1	1851	3	189	0,350	Нер., эвригал. К.
Pleurosigma angulatum	128	42,5	90746	1	63	5,717	Солоноватовод.-мор.
Rhizosolenia setigera	204	10,2	11107	2	126	0,140	Нер. К.
Skeletonema costatum	18,7	8,5	1048	23	1449	1,519	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	76,5	5,1	1562	9	567	0,886	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix frauenfeldii	145	3,4	1316	7	441	0,580	Ок.
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax							Пресн.
Prorocentrum micans	42,5	34	38567	8	504	19,438	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum var. octonarius	25,5	25,5	13016	1	63	0,820	Мор.
Общая сумма					4158	32,517	
Доминанты							
Skeletonema costatum					35%		
Prorocentrum micans						60%	
Pleurosigma angulatum						18%	

Таблица Г 33 – станция 2. 22.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphiprora paludosa var. borealis	85	25,5	21694	1	63	1,367	Пресн.-солонатовод.
Amphora crassa	59,5	25,5	15186	2	126	1,913	Мор.
Chaetoceros decipiens	17	8,5	482	4	252	0,121	Панталасс. К.
Cocconies distans	34	25,5	8678	8	504	4,374	Мор. Т-Б-А
Cocconeis pinnata	39,1	25,5	9979	1	63	0,629	Мор.
Cocconeis scutellum	51	42,5	36157	2	126	4,556	Мор., эпифит, эвригал., лит
Coscinodiscus radiatus	34	34	15427	19	1197	18,466	Мор., эвригал. Ок., нер.
Cylindrotheca closterium	102	5,1	694	1	63	0,044	Нер., эвригал. К.
Ditylum brightwellii	204	27,2	118478	2	126	14,928	Нер., эвригал. Т-Б-А
Grammatophora marina	22,1	13,6	1604	2	126	0,202	Нер., мор.
Gyrosigma macrum	145	10,2	5921	2	126	0,746	Мор.
Hemialus hauckii	119	18,7	16333	2	126	2,058	Нер.
Licmophora communis	30,6	11,9	17001	3	189	0,321	Мор.
Navicula crucigera	76,5	10,2	6248	1	63	0,394	Мор., солонатовод.
Navicula debilissima	18,7	6,8	679	15	315	0,214	Мор.
Rhizosolenia setigera	170	10,2	9256	2	126	1,166	Нер. К.
Skeletonema costatum	17	5,1	347	49	3087	1,072	Нер., эврибионт. К.
Synedra ulna	136	6,8	4937	1	63	0,311	Пресн.
Thalassionema nitzschioides	85	5,1	1736	23	1449	2,515	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix frauenfeldii	162	3,4	1470	43	2709	3,982	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	27,2	15,3	4998	3	189	0,945	Солонатовод.-пресн.
Cochlodinium brandtii	85	30,6	21694	1	63	1,367	Панталасс. Б
Prorocentrum micans	42,5	32,3	34807	13	819	28,507	Нер. К.
Общая сумма					12033	92,762	
Доминанты							
Skeletonema costatum					26%		
Prorocentrum micans						31%	
Coscinodiscus radiatus						20%	
Thalassiothrix frauenfeldii					12%		

Таблица Г 34 – станция 3. 22.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes delicatula var. wislouchii	18,7	8,5	530	6	258	0,137	Эвригал., галофил
Amphora crassa	51	13,6	3702	5	215	0,796	Мор.
Chaetoceros decipiens	25,5	15,3	2343	6	258	0,604	Панаталасс. К.
Cocconies distans	34	22,1	6518	5	215	1,401	Мор. Т-Б-А
Cylindrotheca closterium	136	6,8	7405	3	129	0,955	Нер., эвригал. К.
Ditylum brightwellii	162	76,5	744231	3	129	96,006	Нер., эвригал. Т-Б-А
Gyrosigma macrum	136	10,2	5554	2	86	0,478	Мор.
Licmophora communis	32,3	11,9	1795	3	129	0,232	Мор.
Navicula rostellata	68	10,2	5554	2	86	0,478	Пресн.
Nitzschia distans	102	10,2	4165	2	86	0,358	Мор.
Pleurosigma aeustuarii	128	28,9	41961	10	430	18,043	Мор.
Pleurosigma angulatum	128	34	58077	2	86	4,995	Солоноватовод.-мор.
Skeletonema costatum	17	6,5	564	130	5590	3,152	Нер., эврибионт. К.
Thalassionema nitzschioides	111	5,1	2266	47	2021	4,586	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix frauenfeldii	93,5	8,5	5303	37	1591	8,437	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium acutum	18,7	6,8	679	5	215	0,146	Т-Б
Prorocentrum micans	42,5	30,6	31239	39	1677	52,388	Нер. К.
Отдел Chlorophyta							
Scenedesmus quadricauda	8,5	5,1	174	12	516	0,090	Пресн., эврибионт.
Общая сумма					13716	193,282	
Доминанты							
Skeletonema costatum					41%		
Prorocentrum micans						27%	
Ditylum brightwellii						50%	
Thalassionema nitzschioides					15%		

Таблица Г 35 – станция 1. 27.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros compressus	10,2	20,4	1666	7	700	1,166	Нер. Т-Б-А
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	5	500	0,612	Пресн.-солонатовод.
Cylindrotheca closterium	102	8,5	2892	1	100	0,289	Нер. К. Эвригал.
Thalassiothrix longissima	238	3,4	1079	1	100	0,108	Ок.
Thalassionema nitzschioides	85	6,8	1542	3	300	0,463	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	51	20,4	16660	4	400	6,664	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum micans	44,2	27,2	25670	3	300	7,701	Нер. К.
Protoperidinium robustum	34	30,6	24991	1	100	2,499	Мор. Б
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	34	20,4	11107	2	200	2,221	Мор. К.
Общая сумма					2700	21,723	
Доминанты							
Gyrodinium fusiforme						30,68%	
Prorocentrum micans						35,4%	
Chaetoceros compressus					26%		

Таблица Г 36 – станция 2. 27.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	18,7	15,3	971	3	300	0,291	Пресн.-соленоватовод.
Navicula peregrina	102	6,8	1851	1	100	0,185	Соленоватовод.
Nitzschia seriata	47,6	6,8	863	5	500	0,432	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia setigera	136	11,9	7559	7	700	5,291	Нер. К.
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	42,5	34	38567	3	300	11,570	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum cordata	13,6	8,5	771	1	100	0,077	Нер., соленоватовод.
Prorocentrum micans	34	27,2	19746	8	800	5,924	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	30,6	23,8	13606	2	200	2,721	Мор. К.
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas erosa	23,8	11,9	2645	1	100	0,265	Пресн.-соленоватовод.
Общая сумма					2600	26,756	
Доминанты							
Gyrodinium fusiforme						22 %	
Prorocentrum micans						43,2%	
Rhizosolenia setigera					26,9%	19,7%	

Таблица Г 37 – станция 3. 27.10.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	1	107	0,132	Пресн.-солонатовод.
Navicula crucigera	136	5,1	1388	1	107	0,149	Мор. Солонатовод.
Navicula lineola	28,9	6,8	524	1	107	0,056	Мор.
Nitzschia longissima	153	6,8	2784	1	107	0,298	Мор. Солонатовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	255	3,4	1157	2	214	0,248	Мор.
Thalassionema nitzschioides	64,6	10,2	2637	3	321	0,847	Панталасс. К.
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	37,4	17	8484	3	321	2,724	Панталасс. Т-Б-А
Prorocentrum micans	30,6	23,8	13606	1	107	1,456	Нер. К.
Общая сумма					1391	5,91	
Доминанты							
Gyrodinium fusiforme					23%	46%	
Prorocentrum micans						24,6%	
Thalassionema nitzschioides					23%		

Таблица Г 38 – станция 1. 7.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	17	13,6	2468	2	240	0,592	Пресн.- солонатовод.
Licmophira abbreviata	40,8	13,6	2962	8	960	2,843	Мор.
Licmophora ehrenbergii	68	20,4	11107	1	120	1,333	Нер. К.
Navicula debilissima	8,5	6,8	154	1	120	0,019	Мор.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis norvegica	54,4	30,6	39986	1	120	4,798	Нер. Б-А
Gymnodinium blax	17	13,6	2468	1	120	0,296	Пресн.
Gyrodinium fusiforme	44,7	17	10141	1	120	1,217	Панталасс. Т-Б-А
Общая сумма					1800	11,098	
Доминанты							
Dinophysis norvegica						43,2%	
Licmophira abbreviata					53%	25,6%	

Таблица Г 39 – станция 2. 7.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis pinnata	23,8	17	2699	1	107	0,289	Мор.
Cocconeis placentula	17	13,6	1234	1	107	0,132	Пресн.-соленоватовод.
Licmophora ehrenbergii	76,5	22,1	14665	1	107	1,569	Нер. К.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	44,2	34	40109	3	321	12,875	Нер., эвригал., эвритерм.
Dinophysis norvegica	51	34	46280	1	107	4,952	Нер. Б-А
Gymnodinium frigidum	23,8	20,4	7775	1	107	0,832	Мор.
Prorocentrum micans	57,8	34	52451	2	214	11,225	Нер. К.
Protoperidinium claudicans	40,8	20,4	13328	1	107	1,426	Нер. Т-Б
Protoperidinium subinermis	34	27,2	19746	1	107	2,113	Нер.
Общая сумма					1391	35,413	
Доминанты							
Dinophysis acuminata					23%	36%	
Dinophysis norvegica						13,9%	
Prorocentrum micans						31,7%	

Таблица Г 40 – станция 3. 7.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros compressus	13,6	20,5	2221	4	480	1,066	Нер., эвритерм. Т-Б-А
Chaetoceros curvisetus	17	13,6	1234	4	480	0,592	Нер. Т-Б
Cocconeis pinnata	20,4	13,6	1481	1	120	0,178	Мор.
Licmophora ehrenbergii	75	22,1	14378	2	240	3,451	Нер. К.
Thalassiothrix longissima	128	3,4	581	1	120	0,069	Ок.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuta	51	30,6	18743	1	120	2,249	Мор. Нер. Б
Dinophysis norvegica	54,4	34	49366	2	240	11,348	Нер. Б-А
Prorocentrum micans	42,5	25,5	10847	1	120	1,302	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	20,4	18,7	2799	4	480	1,344	Мор. К.
Общая сумма					2400	21,599	
Доминанты							
Distephanus speculum					20%		
Dinophysis norvegica						53%	
Chaetoceros compressus					20%		
Chaetoceros curvisetus					20%		

Таблица Г 41– станция 1. 18.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrium delicatulum	13,6	13,6	987	8	904	0,893	Ок. Эвритерм.
Chaetoceros debilis	17	13,6	1234	47	5311	6,556	Нер. Т-Б-А
Cocconeis placentula	13,6	10,2	555	5	565	0,314	Пресн.-солонатовод.
Coscinodiscus radiatus	34	34	15427	1	113	1,743	Мор. Ок. Эвритал., нер.
Grammatophora marina	30,6	13,6	2221	1	113	0,251	Нер. Мор..
Licmophora abbreviata	40,8	17	4628	20	2260	10,459	Мор.
Nitzschia seriata	85	10,2	3471	4	452	1,569	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia setigera	238	10,2	9718	3	339	3,295	Нер. К.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuta	47,6	30,6	34988	1	113	3,954	Мор. Нер. Б
Dinophysis norvegica	54,4	23,8	24189	1	113	2,733	Нер. Б-А
Gyrodinium fusiforme	47,6	20,4	15550	2	226	3,514	Панталасс. Т-Б-А
Protoperidinium pellucidum	30,6	27,2	17771	1	113	2,008	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	23,8	23,8	10582	2	226	2,392	Мор. К.
Общая сумма					11752	40,183	
Доминанты							
Chaetoceros debilis					45%	16%	
Licmophora abbreviata					19%	26%	

Таблица Г 42 – станция 2. 18.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora arenicola	40,8	17	4628	1	113	0,523	Мор.
Bacteriastrium delicatulum	17	17	1928	4	452	0,871	Ок. Эвритерм.
Chaetoceros curvisetus	17	10,2	694	6	678	0,471	Нер. Т-Б
Chaetoceros debilis	15,3	17	1735	26	2938	0,51	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	17	13,6	1234	14	1582	1,952	Мор.
Cocconeis distans	44,2	37,4	24266	7	791	19,195	Мор.
Cocconeis placentula	23,8	17	2699	11	1234	3,356	Пресн.-солонатовод.
Diploneis incurvata	44,2	13,6	3208	1	113	0,363	Мор.
Licmophora abbreviata	40,8	20,4	6664	14	1582	10,542	Мор.
Navicula cryptocephala	37,4	10,2	1527	1	113	0,173	Пресн.-солонатовод.
Navicula hamulifera	5,1	1,7	6	1	113	0,001	Мор.
Rhizosolenia stolterfothii	85	13,6	6170	1	113	0,51	Мор. К.
Thalassionema nitzschioides	44,2	17	5014	1	113	0,567	Панталасс. К.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	37,4	13,6	5430	1	113	0,614	Ок. Панталасс. Б-А
Dinophysis acuta	47,6	23,8	21165	1	113	2,392	Мор. Нер. Б
Dinophysis rotundata	34	25,5	17287	1	113	1,953	Ок. К.
Katodinium glaucum	68	20,4	22214	1	113	2,51	Панталасс.
Prorocentrum micans	44,2	27,2	25670	1	113	2,901	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	23,8	23,8	10582	1	113	1,196	Мор. К.
Общая сумма					10735	50,787	
Доминанты							
Cocconeis distans					7%	38%	
Licmophora abbreviate					15%	20,7%	

Таблица Г 43 – станция 3. 18.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros curvisetus	13,6	17	1542	4	588	0,907	Нер. Т-Б
Chaetoceros debilis	17	13,6	1234	20	2940	3,628	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	17	13,6	1234	8	1176	1,451	Мор.
Cocconeis distans	28,9	25,5	7376	8	1176	8,674	Мор.
Gyrosigma fasciola var. closteroides	119	10,2	4859	1	147	0,714	Мор.
Licmophora abbreviata	40,8	17	4628	11	1617	7,483	Мор.
Navicula cryptocephala	34	10,2	1388	1	17	0,204	Пресн.-солонатовод.
Navicula hamulifera	47,6	17	5399	1	147	0,794	Мор.
Nitzschia seriata	102	6,8	1851	2	294	0,544	Панталасс. Б-А
Rhizosolenia fragilissima	102	34	46280	1	147	6,803	Нер. К.
Rhizosolenia stolterfothii	102	10,2	4165	3	441	1,837	Пресн.-солонатовод.
Synedra rumpens	102	6,8	1851	1	147	0,272	Пресн. Лит
Отдел Dinophyta							
Amphidinium acutum	20,4	10,2	1666	2	294	0,489	Т-Б
Amphidinium phaeocysticola	44,2	30,6	32488	1	147	4,776	Мор, нер. Б
Gyrodinium fusiforme	40,8	30,6	29989	2	294	8,817	Панталасс. Т-Б-А
Protoperidinium robustum	40,8	37,4	44799	1	147	6,586	Мор. Б
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	23,8	23,8	10583	1	147	1,556	Мор. К.
Общая сумма					9996	55,535	
Доминанты							
Gyrodinium fusiforme						16%	
Licmophora abbreviate					16%	13,5%	
Cocconeis distans						15,5%	
Chaetoceros debilis					29,5%		

Таблица Г 44 – станция 1. 27.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros curvisetus	10,2	23,8	3792	2	266	1,009	Нер. Т-Б
Chaetoceros debilis	13,6	13,6	987	14	1862	1,838	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	13,6	10,2	555	1	133	0,074	Мор.
Cocconeis placentula	20,4	17	2314	1	133	0,308	Пресн.-соленоватовод.
Cymbela tumidula	20,4	17	2314	2	266	0,616	К.
Licmophora paradoxa var. crystalline	20,4	10,2	833	1	133	0,111	Нер.
Navicula pelagica	10,2	6,8	185	28	3724	0,689	Нер. Мор. А
Rhizosolenia setigera	204	13,6	14809	1	133	3,324	Нер. К.
Surirella linearis	68	17	7713	1	133	1,025	Пресн.
Thalassiothrix frauenfeldii	272	3,4	1234	1	133	0,164	Ок..
Отдел Dinophyta							
Amphidinium acutum	18,7	6,5	310	1	133	0,041	Т-Б
Ceratium fusus var. seta	340	17	34483	1	133	4,586	Нер.
Dinophysis acuminata	34	30,6	24991	1	133	3,324	Нер., эвригал, эвритерм.
Общая сумма					7315	15,758	
Доминанты							
Dinophysis acuminata						21%	
Ceratium fusus var. seta						29%	
Chaetoceros debilis					25%		
Navicula pelagic					51%		

Таблица Г 45 – станция 2. 27.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Bacteriastrium delicatulum	17	11,9	944	5	500	0,472	Ок. Эвритерм.
Chaetoceros curvisetus	20,4	10,2	833	4	400	0,323	Нер. Т-Б
Chaetoceros debilis	15,3	13,6	1110	13	1300	1,444	Нер. Т-Б-А
Cocconeis placentula	23,8	20,4	3887	5	500	1,944	Пресн.-солончатков.
Cylindrotheca closterium	102	6,8	1851	1	100	0,185	Нер. К.
Gyrosigma fasciola var. prolongatum	119	10,2	4859	1	100	0,486	Мор.
Licmophora paradoxa var. crystalline	20,4	13,6	1481	2	200	0,296	Нер.
Navicula hamulifera	54,4	15,3	4998	3	300	1,499	Мор.
Rhizosolenia stolterfothii	85	13,6	6170	4	400	2,469	Нер. К.
Synedra rumpens	102	3,4	462	1	100	0,046	Пресн. Лит.
Synedra laevigata var. angustata	170	3,4	771	1	100	0,077	Мор. Лит.
Thalassionema nitzschioides	68	6,8	1234	8	800	0,987	Панталасс., эвритерм., эвригал. К.
Thalassiothrix frauenfeldii	170	3,4	771	2	200	0,154	Ок.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis norvegica	51	37,4	55999	1	100	5,599	Нер. Б-А
Gymnodinium frigidum	34	30,6	24991	1	100	2,499	Мор.
Katodinium glaucum	30,6	17	6942	1	100	0,694	Панталасс.
Protoperidinium pellucidum	37,4	34	33939	1	100	3,394	Нер. К.
Общая сумма					5500	22,567	
Доминанты							
Dinophysis norvegica						24,5%	
Thalassionema nitzschioides					14,5%		
Protoperidinium pellucidum						15%	
Chaetoceros debilis					24%		

Таблица Г 46 – станция 3. 27.11.2012

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros curvisetus	20,4	17	2314	10	1200	2,777	Нер. Т-Б
Chaetoceros debilis	17	13,6	1234	20	2400	2,962	Нер. Т-Б-А
Cocconeis costata	17	13,6	1234	3	360	0,444	Мор.
Cocconeis placentula	23,8	17	2699	2	240	0,648	Пресн.-солонатовод.
Cymbela tumidula	23,8	13,6	1727	1	120	0,207	К.
Licmophora abbreviata	51	17	5785	5	600	3,471	Мор.
Navicula crucigera	136	17	15426	1	120	1,851	Мор. Солонатовод.
Nitzschia distans	102	6,8	1851	1	120	0,222	Мор. Лит
Nitzschia longissima	102	10,2	4165	2	240	0,999	Мор. Солонатовод.
Nitzschia seriata	61,2	6,8	1110	6	720	0,799	Панталасс. Т-Б
Pleurosigma angulatum var. strigosa	136	20,4	22214	1	120	2,666	Мор. Солонатовод.
Rhizosolenia stolterfothii	153	13,6	11107	1	120	1,333	Мор. Нер. К.
Rhoicosphenia marina	20,4	10,2	833	1	120	0,099	Мор.
Thalassionema nitzschioides	37,4	6,8	1041	7	840	0,875	Панталасс.,эври терм., эвригал. К.
Thalassiothrix frauenfeldii	221	6,8	4010	1	120	0,481	Ок..
Thalassiothrix longissima	102	3,4	462	2	240	0,111	Ок.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuta	54,4	44,2	83428	2	240	20,022	Мор., нер. Б.
Gymnodinium frigidum	34	30,6	24991	1	120	2,999	Мор.
Gyrodinium fusiforme	51	20,4	16660	2	240	3,999	Панталасс. Т-Б-А
Protoperidinium pellucidum	37,4	30,6	27491	1	120	3,299	Нер. К.
Отдел Chrysophyta							
Distephanus speculum	20,4	20,4	6664	1	120	0,799	Мор. К.
Общая сумма					8520	51,063	
Доминанты							
Dinophysis acuta						39%	
Chaetoceros curvisetus					14%		
Chaetoceros debilis					28%		

Таблица Г 47 – станция 1. 17.02.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Chaetoceros affinis</i>	17	13,6	1234	2	96	0,120	Мор. Нер.
<i>Cocconeis scutellum</i>	34	23,8	7623	2	94	0,720	Мор., эпифит., эвригал., лит.
<i>Leptocylindrus danicus</i>	20,4	6,0	577	11	520	0,300	Мор. Нер. К
<i>Melosira nummuloides</i>	27,8	27,8	16866	7	330	5,566	Эвригал. Лит
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	34	13,6	4937	5	240	1,185	Мор. Нер.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	410	10,2	33485	1	50	1,675	Мор. К Холодновод.
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	44,2	13,6	6418	1	47	0,320	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiosira nordenskioeldii</i>	27,2	13,6	7899	5	250	1,975	Мор. Нер. Б-А
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1200	1,7	2723	3	150	0,410	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Amphidinium acutum</i>	23,8	17	3812	1	50	0,490	Мор. Т-Б
<i>Heterocapsa rotundata</i>	37,2	20,4	12153	2	102	1,240	Мор. Нер.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	27,2	10,2	1743	3	154	0,268	Мор.
<i>Katodinium glaucum</i>	34	23,8	10164	1	48	0,191	Панталасс.
<i>Prorocentrum triestinum</i>	34	17	5445	1	50	0,272	Мор. Нер. Т-Б
<i>Protoperidinium denticulatum</i>	40,8	27,2	23696	1	48	1,138	Нер. Б-А
<i>Thecadinium inclinatum</i>	37,4	20,4	12218	1	47	0,580	Мор. Лит.
Отдел Chrysophyta							
<i>Distephanus speculum</i>	30,6	30,6	22492	1	52	1,170	Мор. К
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	70	3290	0,009	Пресн.
Общая сумма					5618	17,699	
Доминанты							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>					60%		
<i>Melosira nummuloides</i>						31,5%	

Таблица Г 48 – станция 2. 17.02.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Odontella aurita	40,8	20,4	7840	1	60	0,470	Нер. Т-Б-А
Odontella aurita var. obtuse	68	37,4	39928	1	62	2,476	Лит. А
Chaetoceros affinis	17	13,6	1452	8	480	0,697	Мор. Нер.
Cocconeis placentula	27,5	12	2073	13	780	0,622	Мор.
Cocconeis scutellum	37,4	23,8	8385	5	300	6,541	Солоноватовод.-мор., эпифит
Melosira nummuloides	34	34	30854	5	320	9,873	Эвригал. Лит.
Meridion circulare	17	6,8	617	4	240	0,148	Пресн.
Navicula lineola	37,4	10,2	1797	1	60	0,108	Мор.
Rhizosolenia fragilissima	20,4	10,2	1666	2	120	0,200	Мор. Нер.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	360,4	13,6	53328	2	130	6,803	Мор. К Холодновод.
Thalassiosira nordenskioeldii	20,4	17	5554	5	300	1,667	Мор. Нер. Б-А
Thalassiothrix longissima	1500	1,7	3403	2	120	0,410	Ок.
Отдел Dinophyta							
Cochlodinium brandtii	40,8	27,2	23696	1	50	1,185	Панталлас. Б
Katodinium glaucum	27,2	23,8	7145	1	60	0,427	Панталасс.
Prorocentrum micans	17	34	4537	1	55	0,250	Нер. К
Protoperidinium denticulum	51	27,2	29620	2	120	3,554	Нер. Б-А
Отдел Cyanophyta							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme	1,7	1,7	3	130	7800	0,020	Пресн.
Общая сумма					11057	35,451	
Доминанты							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme					70,5%		
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis						19%	
Cocconeis scutellum						18,5%	

Таблица Г 49 – станция 3. 17.02.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora crassa</i>	51	23,4	11055	1	53	0,590	Мор.
<i>Chaetoceros affinis</i>	13,6	13,6	988	23	54	0,023	Мор. Нер.
<i>Chaetoceros danicus</i>	17	10,2	627	1	53	0,034	Мор. Нер. Т-Б-А
<i>Chaetoceros debilis</i>	13,6	10,2	544	6	318	0,174	Мор. Нер. Т-Б-А
<i>Cocconeis placentula</i>	20,4	17	2288	1	55	0,126	Пресн. Солоноватовод.
<i>Cocconeis scutellum</i>	44,2	20,4	7220	30	1590	11,480	Мор., эпифит., эвригал., лит.
<i>Cyclotella operculata</i>	30,6	30,6	8820	4	230	2,030	Солоноватовод.
<i>Leptocylindrus danicus</i>	17	10,2	1388	50	2650	3,680	Нер. А-Б
<i>Melosira nummuloides</i>	27,2	17	10020	22	1166	11,680	Эвригал. Лит.
<i>Meridion circulare</i>	20,4	6,8	740	7	371	0,275	Пресн. Лит.
<i>Navicula debilissima</i>	17	13,6	1234	1	56	0,069	Мор.
<i>Odontella aurita</i>	44,2	34	23594	1	54	0,024	Нер.
<i>Pleurosigma subrigidum</i>	272	37,4	298663	3	160	47,786	Мор.
<i>Rhizosolenia fragilissima</i>	40,8	13,6	5924	21	1113	6,594	Мор. Нер.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	391	10,2	31934	2	110	3,513	Мор. К Холодновод.
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	54,4	7	2093	3	160	0,335	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiosira nordenskioeldii</i>	20,4	13,6	4443	20	1100	4,887	Мор. Нер. Б-А
<i>Thalassiothrix longissima</i>	1000	1,7	2270	2	110	0,250	Ок.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis norvegica</i>	47,6	20,4	7775	1	56	0,436	Нер. Б-А
<i>Heterocapsa rotundata</i>	27,2	17	6170	8	420	2,593	Нер.
Отдел Cyanophyta							
<i>Stratonostoc linkia</i> f. <i>spongiaeforme</i>	1,7	1,7	3	7	370	0,001	Пресн.
Общая сумма					10249	96,583	
Доминанты							
<i>Cocconeis scutellum</i>					16%		
<i>Leptocylindrus danicus</i>					26%		
<i>Pleurosigma subrigidum</i>						50%	

Таблица Г 50 – станция 1. 14.03.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis placentula	20,4	17	2723	11	738	2,010	Пресн.-солонатовод.
Cocconeis scutellum	34	17	5900	15	1004	5,924	Мор., эпифит, эвригал, лит.
Naicula debilissima	11,9	5,1	190	1	68	0,013	Мор. Б
Navicula lineola	34	6,8	1089	1	70	0,076	Мор. Б
Pinnularia acrosphaeria	93,5	17	21212	1	65	1,379	Пресн.
Pleurosigma subrigidum	204	87,2	1217679	2	130	158,301	Мор.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	340	13,6	49366	2	150	7,405	Мор. К Холодновод.
Thalassionema nitzschioides	42,5	7	1635	1	94	0,154	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1638	6,8	59457	3	196	11,654	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium lacustre	34	20,4	11107	1	63	0,689	Солонатовод.-пресн.
Dinophysis fortii	51	20,4	13067	1	58	0,758	Нер. Мор. Т-Б
Glenodinium pilula	23,8	23,8	10672	1	61	0,651	Нер. Солонатовод.
Gymnodinium wulffii	23,8	20,4	7775	1	65	0,510	Мор. Нер.
Oxyrrhis marina	51	20,4	16661	1	71	1,183	Ок. Панталасс.
Protoperidinium pallidum	34	27,2	14520	1	52	0,756	Ок. Панталасс
Отдел Cyanophyta							
Microcystis pulvere f. holstatica	3,4	3,4	21	12	804	0,017	Пресн.
Общая сумма					3688	191,480	
Доминанты							
Cocconeis scutellum					27%		
Cocconeis placentula					20%		
Pleurosigma subrigidum						83%	
Microcystis pulvere f. holstatica					22%		

Таблица Г 51 – станция 3. 14.03.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	6,8	926	1	67	0,062	Пресн.
Amphora angusta	51	13,6	7405	1	54	0,400	Солоноватовод.-мор.
Caloneis formosa	85	34	38567	1	51	1,967	Солоноватовод.-мор.
Chaetoceros affinis	22,1	17	2950	6	282	0,832	Мор., нер.
Cocconeis placentula	20,4	17	2723	22	1034	2,815	Пресн.-солоноватовод.
Cocconeis scutellum	37,4	20,4	5989	40	1880	11,260	Мор., эпифит., эвригал., лит.
Coscinodiscus radiatus	34	34	18150	1	48	0,872	Мор.
Navicula lanceolata	64,2	6,8	2330	2	96	0,224	Пресн. К
Nitzschia kützingiana	25,5	6,8	9262	2	92	0,085	Солоноватовод.-пресн.
Odontella aurita	85	30,6	32669	1	51	1,967	Нер. А-Б
Pleurosigma angulatum	272	34	246829	4	190	46,898	Солоноватовод.-мор. Б
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	340	13,6	49366	4	186	9,182	Мор. К
Synedra berolinensis	17	6,8	363	7	330	0,120	Пресн. Пелаг.
Отдел Dinophyta							
Cochlodinium polykricoides	68	34	61707	1	50	3,086	Мор. Нер. Т-Б
Dinophysis acuta	40,8	20,4	10454	1	44	0,460	Мор. Нер. Б
Thecadinium kofoidii	40,8	40,8	53315	1	52	2,773	Мор. Лит. Псаммофил.
Общая сумма					4504	82,604	
Доминанты							
Cocconeis placentula					23%		
Cocconeis scutellum					42%	14%	
Pleurosigma angulatum						57%	

Таблица Г 52 – станция 1. 25.03.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphiprora alata	68	23,8	30237	1	35	0,106	Солоноватовод. Мор.
Cocconeis scutellum	40,8	20,4	6665	5	170	1,133	Мор., эпифит, эвригал., лит.
Gyrosigma fasciola	128	11,9	4743	1	42	0,199	Мор.
Leptocylindrus danicus	17	5,1	348	11	347	0,130	Мор. Нер. К
Melosira nummuloides	30,6	20,4	14995	6	204	3,059	Эвригал. Лит.
Meridion circulare	17	6,8	617	3	102	0,063	Пресн.
Navicula cincta	25,5	6,8	926	2	68	0,064	Пресн.-солоноватовод.
Odontella aurita	68	42,5	48095	4	136	6,541	Нер. Т-Б-А
Pleurosigma angulatum	255	34	23140	1	38	8,794	Солоноватовод. Мор.
Rhizosolenia stolterfothii	20,4	8,5	1158	20	680	0,787	Мор. Нер. К
Thalassiothrix longissima	1345	3,4	12205	1	36	0,440	Ок.
Отдел Dinophyta							
Glenodinium pilula	22,1	22,1	5649	1	34	0,192	Ок. Б-А
Gymnodinium frigidum	34	34	30854	2	58	1,790	Нер. Б-А
Katodinium glaucum	34	17	5445	1	36	0,196	Панталасс.
Отдел Chlorophyta							
Chlamydomonas sp.	6	2	19	2	74	0,002	Пресн.
Отдел Cyanophyta							
Aphanothece saxicola	6	2	19	30	1030	0,020	Пресн.
Gloeocapsa vacuolata	5	2	35	130	4810	0,170	Пресн.
Общая сумма					7927	23,686	
Доминанты							
Aphanothece saxicola					13%		
Gloeocapsa vacuolata					61%		
Pleurosigma angulatum						37%	
Odontella aurita						27%	

Таблица Г 53 – станция 3. 25.03.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros affinis	10,2	13,6	653	28	784	0,520	Мор. Нер.
Chaetoceros decipiens	20,4	8,5	572	40	1120	0,640	Мор. К Панталасс.
Cocconeis scutellum	30,6	20,4	4900	19	532	2,610	Мор., эпифит., эвригал., лит.
Leptocylindrus danicus	13,6	6,8	494	30	840	0,415	Мор. Нер. К
Licmophora abbreviata	34	17	3630	1	30	0,109	Мор. Нер.
Melosira nummuloides	20,4	20,4	6664	2	58	0,387	Эвригал. Лит.
Navicula debilissima	13,6	5,1	267	4	134	0,036	Мор. Б
Navicula cincta	25,5	6,8	490	3	118	0,060	Солоноватовод.-пресн.
Nitzschia seriata	51	6,8	1851	11	320	0,593	Панталасс. Т-Б
Rhizosolenia delicatula	20,2	10,8	1850	73	2050	3,792	Мор. Нер. К
Thalassiosira nordenskioldii	20,4	12	3920	2	64	0,251	Мор. Нер. Б-А
Отдел Dinophyta							
Dinophysis norvegica	42,5	23,8	19057	1	35	0,667	Нер. Б-А
Gymnodinium blax	10,2	10,2	840	2	68	0,057	Пресн.
Prorocentrum micans	51	34	46280	1	40	1,851	Нер. К
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	5,1	5,1	70	40	1360	0,095	Пресн.
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme	1,7	1,7	3	48	1420	0,004	Пресн.
Общая сумма					8973	12,087	
Доминанты							
Stratonostoc linkia f. spongiaeforme					16%		
Gloeocapsa vacuolata					15%		
Rhizosolenia delicatula					23%	31%	
Cocconeis scutellum						22%	

Таблица Г 54 – станция 1. 12.04.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis costata	16	12	905	3	142	0,128	Мор.
Coscinosira sp.	24,6	24,6	6650	1	50	0,333	
Cylindrotheca closterium	100	2	77	30	1410	0,110	Мор. Нер.
Nitzschia angularis	123	8	3090	1	48	0,148	Мор. Солоноватовод.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	50	24,9	24336	1	50	1,217	Ок. Б-А
Cochlodinium sp.	25	17	5672	2	96	0,545	
Gymnodinium blax	8	2	25	2	98	0,003	Пресн.
Gymnodinium frigidum	28	20	4396	1	52	0,229	Мор. Б
Gymnodinium heterostriatum	50	25	24532	2	104	2,552	Мор. Т-Б
Gymnodinium wulffii	24	8	1206	4	208	0,251	Мор. Нер.
Отдел Chlorophyta							
Chlorella sp.	8	8	402	2	95	0,038	
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	16,4	10,3	1366	13	612	0,836	Солоноватовод.
Isoselmis obconica	24	8	1206	2	94	0,113	Солоноватовод.-мор.
Plagioselmis punctata	7	6	198	10	470	0,093	Солоноватовод.-мор.
Общая сумма					3529	6,596	
Доминанты							
Cylindrotheca closterium					40%		
Gymnodinium heterostriatum						39%	
Amphidinium sphaenoides						18,5%	

Таблица Г 55 – станция 3. 12.04.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Cocconeis scutellum	32	24	7235	4	152	1,100	Мор., эпифит, эвригал., лит.
Cyclotella sp.	32	32	19292	12	396	7,640	Солоноватовод.
Cyclotella operculatum	33	33	20080	8	266	5,342	Солноватовод.
Cymbella pusilla	27,8	8	1397	2	74	0,104	Пресн.
Dimerogramma minor var. nana	22	8	1105	8	264	0,292	Пресн.
Plagiogramma sp.	12	8	603	15	495	0,298	Пресн.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	32	32	16077	1	40	0,643	Мор. Нер.
Amphidinium phaeocysticola	43	16	21603	2	42	0,908	Мор. Нер. Б
Gymnodinium heterostriatum	60	37	64480	2	70	4,514	Мор. Т-Б
Katodinium glaucum	30	12	2826	4	132	0,373	Панталасс.
Общая сумма					1931	21,214	
Доминанты							
Cyclotella sp.					20,5%	36%	
Cyclotella operculatum						25%	
Plagiogramma sp.					26%		

Таблица Г 56 – станция 2. 4.05.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros pseudocrinitus	17	20,4	2777	30	870	2,416	Нер., эвригал., Б
Cocconeis costata	17	13,6	1234	1	29	0,036	Мор.
Navicula anglica	25,5	11,9	1417	1	29	0,041	Пресн.- солонатовод.
Navicula lanceolata	68	6,8	1234	2	58	0,072	Пресн.
Navicula lineola	30,6	6,8	555	3	108	0,060	Мор.
Thalassionema nitzschioides	51	3,4	231	2	58	0,013	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1410	3,4	6398	2	58	0,371	Ок.
Отдел Dinophyta							
Gyrodinium fusiforme	47,6	20,4	15550	1	29	0,415	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium verrucosum	34	40,8	44429	1	29	1,288	Холодновод.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	3,4	3,4	21	350	10150	0,213	Пресн.
Общая сумма					11310	4,901	
Доминанты							
Gloeocapsa vacuolata					90%		
Protoperidinium verrucosum						26%	
Chaetoceros pseudocrinitus						49%	

Таблица Г 57 – станция 3. 4.05.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros pseudocrinitus	17	13,6	1234	57	2052	2,532	Нер., эвригал., Б
Cocconeis costata	17	13,6	1234	1	36	0,044	Мор.
Caloneis aemula	30,6	6,8	555	1	36	0,020	Мор.
Caloneis permagna	204	27,2	59239	1	36	2,133	Солоноватовод.
Cyclotella operculata	27,2	27,2	7899	1	36	0,284	Солоноватовод.
Leptocylindrus minimus	20,4	3,4	93	13	468	0,043	Нер., Т-Б
Navicula crucigera	85	13,6	6171	1	36	0,222	Мор., соленоватовод.
Navicula debilissima	11,9	6,8	216	3	108	0,023	Мор.
Navicula lanceolata	85	6,8	1543	3	108	0,167	Пресн.
Navicula lineola	30,6	6,8	555	3	108	0,060	Мор.
Thalassionema nitzschioides	54,4	3,4	247	2	72	0,018	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix longissima	1378	3,4	6252	1	36	0,225	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium longum	15	10,2	1225	1	36	0,044	Нер., Б
Dinophysis norvegica	61,2	40,8	79973	1	36	2,879	Нер. Б-А
Gyrodinium fusiforme	47,6	23,8	21166	3	108	2,286	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium constrictum	54,4	51	111277	1	36	4,006	Мор.
Отдел Cyanophyta							
Gloeocapsa vacuolata	3,4	3,4	21	500	18000	0,370	Пресн.
Общая сумма					21348	15,386	
Доминанты							
Gloeocapsa vacuolata					84%		
Dinophysis norvegica						19%	
Protoperidinium constrictum						26%	
Chaetoceros pseudocrinitus						16%	

Таблица Г 58 – станция 1. 14.05.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora ovalis</i>	23,8	18,7	3267	1	47	0,154	Пресн.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	13,6	15,3	1249	6	282	0,352	Панталасс., К
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>	17	13,6	1234	23	1081	1,334	Нер., эвригал., Б
<i>Cocconeis scutellum</i>	25,5	18,7	3499	1	47	0,164	Мор., эпифит., эвригал., лит.
<i>Odontella aurita</i>	57,8	23,8	25702	1	47	1,208	Нер., Т-Б-А
<i>Rhizosolenia setigera</i>	136	6,8	2468	1	47	0,116	Нер., К
<i>Synedra pulchella</i>	85	11,9	4248	1	47	0,200	Эвригал. К.
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	51	5,1	521	1	47	0,024	Панталасс, эвритерм., эвригал., К
<i>Thalassiosira nordenskioeldii</i>	17	10,2	694	1	47	0,033	Нер., Б-А
Отдел Dinophyta							
<i>Gyrodinium fusiforme</i>	40,8	17	9256	1	47	0,435	Панталасс., Т-Б-А
<i>Protoperidinium bipes</i>	42,5	27,2	24683	1	47	1,160	Нер., Б-А
<i>Protoperidinium robustum</i>	51	51	104131	2	94	9,788	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
<i>Cryptomonas acuta</i>	13,6	8,5	771	2	94	0,073	Лит.
Общая сумма					2448	15,041	
Доминанты							
<i>Protoperidinium robustum</i>						65%	
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>					44%		

Таблица Г 59 – станция 2. 14.05.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Amphora ovalis	22,1	17	2507	1	67	0,168	Пресн.
Amphora robusta	34	11,9	1889	1	67	0,127	Мор.
Chaetoceros pseudocrinitus	15,3	10,2	629	7	469	0,293	Нер., эвригал., Б
Cocconeis scutellum	34	27,2	9873	3	201	1,984	Мор., эпифит., эвригал., лит.
Grammatophora marina	34	11,9	1889	1	67	0,127	Нер., мор.
Licmophora abbreviata	34	17	3857	3	201	0,775	Лит., К
Licmophora paradoxa var. crystallina	18,7	20,4	3054	2	134	0,409	Мор.
Melosira ambigua	8,5	8,5	482	8	536	0,259	Пресн., К
Navicula lineola	18,7	13,6	1358	1	67	0,091	Мор.
Odontella aurita	57,8	23,8	25702	1	67	1,208	Нер., Т-Б-А
Pleurosigma longum	85	20,4	13884	1	67	0,930	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
Dinophysis acuminata	37,4	27,2	21721	1	67	0,146	Панталасс., Т-Б-А
Prorocentrum micans	20,4	13,6	2962	1	67	0,198	Нер., К
Protoperidinium pellucidum	25,5	20,4	8330	1	67	0,558	Нер., К
Protoperidinium robustum	34	30,6	24991	1	67	1,674	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	11	737	0,273	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					3015	19,89	
Доминанты							
Chaetoceros pseudocrinitus					16%		
Melosira ambigua					18%		
Odontella aurita						60%	
Plagioselmis punctata					24%		

Таблица Г 60 – станция 3. 14.05.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora robusta</i>	42,5	10,2	1736	1	47	0,082	Мор.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	17	13,6	1234	34	1598	1,972	Панталасс., К
<i>Cocconeis scutellum</i>	30,6	27,2	8886	5	235	2,088	Мор., эпифит., эвригал., лит.
<i>Coscinodiscus marginatus</i>	42,5	42,5	60261	1	47	2,832	Нер., мор., холодновод.
<i>Licmophora abbreviata</i>	34	11,9	1890	1	47	0,089	Лит, К
<i>Navicula lineola</i>	23,8	6,8	432	3	141	0,061	Мор.
<i>Navicula plicata</i>	51	13,6	3702	1	47	0,174	Солоноватовод.- мор.
<i>Odontella aurita</i>	51	42,5	72313	6	282	20,392	Нер., Т-Б-А
<i>Synedra laevigata</i>	59,5	6,8	1080	3	141	0,152	Мор., лит.
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis norvegica</i>	27,2	25,5	13884	2	94	1,305	Нер., Б-А
<i>Gyrodinium fusiforme</i>	42,5	20,4	13884	3	141	1,958	Панталасс., Т-Б-А
<i>Protoperidinium robustum</i>	34	42,5	48209	1	47	2,266	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	13,6	11,9	756	26	1222	0,924	Солоноватовод.- мор., пресн.
Общая сумма					4136	34,295	
Доминанты							
<i>Chaetoceros decipiens</i>					39%		
<i>Odontella aurita</i>						59%	
<i>Plagioselmis punctata</i>					30%		

Таблица Г 61 – станция 2. 9.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Chaetoceros decipiens	18,7	13,6	1358	20	1000	1,358	Нер., Б-А
Licmophora ehrenbergii	68	28,9	22477	2	100	2,248	Мор.
Navicula pupula	34	11,9	1890	1	50	0,095	Пресн.
Rhizosolenia setigera	162	27,2	47043	1	50	2,352	Нер., К
Synedra laevigata	85	10,2	3471	1	50	0,174	Мор., лит.
Thalassionema nitzschioides	51	2,4	231	3	150	0,035	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Thalassiothrix frauenfeldii	111	3,4	504	1	50	0,025	Ок.
Отдел Dinophyta							
Ceratium pentagonum	42,5	32,3	34807	2	100	3,481	Ок., К.
Dinophysis norvegica	42,5	32,3	34807	1	50	1,740	Нер., Б-А
Gyrodinium flagellare	20,4	10,2	1666	2	100	0,167	Панталасс., Т-Б-А
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	13,6	11,9	756	22	110	0,832	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	50	2500	0,051	Пресн., галофил
Общая сумма					5600	13,068	
Доминанты							
Ceratium pentagonum						27%	
Chaetoceros decipiens					18%		
Rhizosolenia setigera						18%	
Microcystis aeruginosa f. marginata					45%		

Таблица Г 62 – станция 3. 9.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	28,9	11,9	1606	1	53	0,085	Пресн.
Chaetoceros decipiens	22,1	17	2507	24	1272	3,189	Нер., Б-А
Cocconeis scutellum	28,9	20,4	4721	3	159	0,751	Мор., эпифит., эвригал., лит.
Grammatophora hamulifera	25,5	6,8	463	1	53	0,025	Мор, лит.
Navicula lineola	32,3	11,9	1795	2	106	0,190	Мор.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	350	34	158806	1	53	8,417	Мор., К, холодновод..
Synedra laevigata	136	10,2	5554	1	53	0,294	Мор., лит.
Synedra pulchella	32,3	17	3664	3	159	0,583	Эвригал, К
Thalassionema nitzschioides	42,5	5,1	138	7	371	0,051	Панталасс., эвритерм., эвригал., К
Отдел Dinophyta							
Gymnodinium blax	11,9	8,5	337	6	318	0,107	Пресн., эвтроф.
Gyrodinium fusiforme	42,5	13,6	6171	6	318	1,962	Панталасс., Т-Б-А
Protoperidinium claudicans	59,5	22,1	11406	1	53	0,604	Нер., Т-Б
Protoperidinium robustum	32,3	25,2	8051	1	53	0,427	Мор., Б
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	11,9	8,5	337	23	1219	0,411	Солоноватовод.-мор., пресн.
Отдел Cyanophyta							
Microcystis aeruginosa f. marginata	3,4	3,4	21	12	636	0,013	Пресн., галофил
Общая сумма					4876	17,109	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					25%		
Chaetoceros decipiens					26%	19%	
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis						49%	

Таблица Г 63 - станция 1. 21.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	5,1	260	1	98	0,026	Пресн.
Asterionella formosa	85	1,7	96	1	98	0,009	Пресн.
Cylindrotheca closterium	59,5	6,8	720	1	98	0,706	Нер. К. Эвригал.
Cymbella gracilis	59,5	10,2	2430	1	98	0,238	Пресн.
Cymbella herbidica	27,2	6,8	494	1	98	0,484	Пресн.
Diatoma elongatum	25,5	5,1	260	1	98	0,255	Пресн.
Navicula crucifera	30,6	6,8	550	1	98	0,053	Мор.
Navicula fortis	59,5	11,9	3307	1	98	0,324	Мор.
Rhizosolenia setigera	247	10,2	10688	1	98	1,047	Нер. К
Rhoicoshenia curvata	23,8	6,8	432	2	196	0,847	Пресн.-солоноватовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	204	5,1	4186	1	98	1,882	Ок.
Отдел Dinophyta							
Amphidinium crassum	52,7	13,6	7652	1	98	0,750	Нер.
Amphidinium lacustre	34	28,9	21376	1	98	2,094	Солоновато-пресн.
Amphidinium sphaenoides	35,4	8,5	2008	1	98	0,198	Ок. Панталасс. Б-А
Cochlodinium brandtii	59,5	27,2	34556	1	98	3,386	Панталасс. Б
Cochlodinium helix	34	13,6	4937	1	98	0,484	Нер.
Dinophysis acuminata	51	22,1	19553	1	98	1,916	Нер., эвригал., эвритерм.
Dinophysis acuta	30,6	28,9	20063	1	98	1,966	Мор. Нер. Б
Gymnodinium blax	8,5	5,1	176	2	196	0,345	Пресн.
Gymnodinium fusus	28	6,8	2242	2	196	0,439	Б
Gymnodinium incertum	13,6	13,6	8952	1	98	0,877	Нер.
Gyrodinium calyptoglyphe	34	25,5	17355	1	98	1,700	Нер.
Gyrodinium pingue	42,5	22,1	16295	2	196	3,194	Нер.
Katodinium glaucum	42,5	20,4	13884	1	98	1,361	Панталасс.
Prorocentrum balticum	23,8	23,8	83957	1	98	8,228	Нер. К.
Protoperidinium bipes	34	23,8	15118	1	98	1,482	Нер. К.
Protoperidinium subinerme	27,2	51	55537	1	98	5,443	Нер.
Techadinium kofoidii	34	11,9	3779	3	294	1,111	Псамм.
Споры Blastodinium hyalinum	5,1	5,1	177	40	3920	0,699	Солоноватовод. Паразит.
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas sp.	10,2	6,8	370	28	2744	1,016	Нер.
Chlamidomonas vectensis	5,1	3,4	46	38	3724	0,171	Солоноватовод.
Отдел Cryptophyta							
Chroomonas salina	8,5	5,1	176	5	392	0,637	Солоноватовод.
Cryptomonas erosa	20,4	11,9	2268	1	98	0,222	Пресн.
Plagioselmis punctata	8,5	3,4	77	1	98	0,075	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia globulifera	43,2	11,9	4802	4	392	1,882	Нер. Солоноватовод.
Eutreptia lanowii	374	13,6	54302	1	98	5,321	Солоноватовод
Общая сумма					14798	49,049	
Доминанты							
Споры Blastodinium hyalinum					26%		
Chlamidomonas vectensis					25%		
Chlamidomonas sp.					18,5%		
Prorocentrum balticum						17%	
Protoperidinium subinerme						11%	
Eutreptia lanowii						11%	

Таблица Г 64 – станция 2. 21.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого- географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	23,8	6,8	127	1	106	0,135	Пресн.
Cocconeis costata	17	13,6	1234	1	106	0,131	Мор.
Diploneis parma	34	13,6	2468	2	212	0,523	Пресн.
Diploneis sejuncta	42,5	8,5	1205	1	106	0,256	Мор.
Eunotia praeurupta	51	18,7	6999	1	106	0,742	Пресн.
Licmophora hyaline	34	11,9	1889	1	106	0,200	Нер. Мор.
Licmophora paradoxa	42,5	23,6	9291	1	106	0,985	Мор.
Navicula lanceolata	68	8,5	1928	1	106	0,204	Пресн.
Navicula pelagica	247	10,2	781	2	212	0,166	Нер. Мор. А
Nitzschia longissima	102	5,1	1041	1	106	0,110	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia macilenta	459	3,4	2083	3	318	0,662	Мор.
Rhoicosphenia curvata	34	18,7	4667	3	318	1,484	Пресн.- солоноватовод.
Отдел Dinophyta							
Akashiwo sanguinea	15,3	6,8	555	1	106	0,059	Нер.
Cochlodinium helicoides	34	25,5	17355	1	106	1,840	Нер.
Cochlodinium helix	30,6	10,2	2499	1	106	0,265	Мор.
Gymnodinium blax	15,3	8,5	868	1	106	0,092	Пресн.
Gyrodinium fusiforme	59,5	13,6	8639	1	106	0,916	Панталасс. Т-Б-А
Katodinium glaucum	34	15,3	3591	2	212	0,761	Панталасс.
Noctiluca miliaris	42,5	25,5	21694	2	212	4,599	Мор. К.
Peridinium elongatum	42,5	22,1	16295	1	106	1,727	Нер. Солоноватовод.
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas vectensis	3,4	5,1	69	27	2862	0,199	Солоноватовод.
Отдел Cryptophyta							
Cryptomonas erosa	20,4	11,9	2268	1	106	0,240	Пресн. Солоноватовод.
Plagioselmis punctata	11,9	6,8	432	2	212	0,092	Пресн. Солоноватовод.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia globulifera	34	11,9	3780	1	106	0,401	Нер. Солоноватовод.
Eutreptia lanowii	170	11,9	11775	1	106	1,248	Солоноватовод.
Общая сумма					6587	18,037	
Доминанты							
Chlamidomonas vectensis					43%		
Noctiluca miliaris						27%	
Cochlodinium helicoides						10%	

Таблица Г 65 – станция 3. 21.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes lanceolata	25,5	6,8	463	1	128	0,506	Пресн.
Achnanthes minutissima	42,5	5,1	434	1	128	0,056	Пресн.
Chaetoceros didymus	25,5	11,9	1417	1	128	0,181	Нер., Б-А
Chaetoceros muelleri	17	5	167	3	384	0,064	Нер. Солоноватовод.
Cocconeis distans	34	27,2	9873	1	128	1,264	Мор.
Cymbella borealis	42,5	6,8	771	1	128	0,098	Пресн.
Eunotia septentrionalis	30,6	30,6	868	1	128	0,111	Пресн.
Fragilaria bidens	34	8,5	964	1	128	0,121	Пресн.
Fragilaria cylindrus	17	5,1	174	1	128	0,022	Мор. Пелагич.
Nitzschia longissima	150,7	5,1	1538	6	768	1,182	Мор. Солоноватовод.
Nitzschia seriata	103,7	8,5	2941	12	1536	4,517	Панталасс. Б-А
Nitzschia spectabilis	158	8,5	4481	1	128	0,574	Слабосоленоват овод.
Rhoicosphenia curvata	17	5,1	174	2	256	0,044	Пресн.-солонатовод.
Thalassiothrix frauenfeldii	221	6,8	4011	2	256	1,027	Мор.
Отдел Dinophyta							
Akashiwo sanguinea	59,5	27,2	34556	1	128	4,423	Нер.
Amphidinium sphaenoides	42,5	8,5	2411	1	256	0,617	Панталасс. Б-А
Dinophysis norvegica	76,5	59,5	7146	1	128	0,915	Нер. Б-А
Gymnodinium agiliforme	17	10,2	1388	1	128	0,178	Нер.
Gyrodinium flagellare	17	11,9	1289	1	128	0,242	Мор.
Gyrodinium fusisorme	27,2	13,6	3949	1	128	0,506	Панталасс. Т-Б-А
Katodinium glaucum	42,5	25,5	21694	1	128	2,777	Панталасс.
Pronoctiluca pelagic	13,6	3,4	123	1	128	0,016	Мор. К.
Prorocentrum balticum	27,5	15,5	5186	1	128	0,664	Нер. К.
Protoperidinium robustum	25,5	13,6	14809	1	128	1,896	Мор. Б
Отдел Chlorophyta							
Chlamidomonas bullosa	6,8	6,8	2832	12	1536	4,351	К.
Chlamidomonas vectensis	5,1	3,4	54	14	1795	0,097	Солоноватовод.
Pyramimonas semiglobosa	5,1	6,8	185	3	384	0,071	Нер.
Отдел Euglenophyta							
Eutreptia lanowii	42,5	6,8	1543	2	256	0,395	Солоноватовод.
Общая сумма					9859	36,915	
Доминанты							
Chlamidomonas vectensis					18%		
Chlamidomonas bullosa					15,5%	12%	
Nitzschia seriata					15,5%	12,5%	
Akashiwo sanguinea						12%	

Таблица Г 66 – станция 2. 23.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
<i>Amphora commutata</i>	51	17	5785	1	50	0,298	Солоноватовод.
<i>Chaetoceros decipiens</i>	17	20,4	2777	4	200	0,555	Панталасс. К.
<i>Gomphonema</i> sp.	153	23,8	34016	1	50	1,701	
<i>Licmophora ehrenbergii</i>	119	27,2	69112	2	100	6,911	Нер. К.
<i>Navicula amphibola</i> var. <i>orientalis</i>	44,2	17	5014	1	50	0,251	Холодолюб.
<i>Navicula plicata</i>	51	13,6	3702	1	50	0,185	Солоноватовод-мор.
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>	306	44,2	234642	1	50	11,732	Мор., холодновод., К
Отдел Dinophyta							
<i>Dinophysis acuminata</i>	68	34	61707	1	50	3,085	Нер., эвригал., эвритерм.
<i>Glenodinium ambiguum</i>	51	47,6	90710	8	400	36,284	Солоноватовод.
<i>Gymnodinium wulffii</i>	20,4	13,6	943	4	200	0,189	Нер.
<i>Gyrodinium flagellare</i>	20,4	10,2	1666	7	350	0,583	Мор.
<i>Katodinium glaucum</i>	68	30,6	49983	1	50	2,499	Панталасс.
<i>Oxytoxum gladiolus</i>	37,4	17	8485	1	50	0,424	Ок. Т-Б-А
Отдел Chrysophyta							
<i>Distephanus speculum</i>	27,2	27,2	15797	1	50	0,790	Мор. К
Отдел Cryptophyta							
<i>Plagioselmis punctata</i>	13,6	102	1111	7	350	0,389	Солоноватовод-мор., пресн.
Отдел Euglenophyta							
<i>Eutreptia lanowii</i>	68	17	15427	1	50	0,771	Нер
Общая сумма					2110	66,638	
Доминанты							
<i>Plagioselmis punctata</i>					17%		
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i>						18%	
<i>Glenodinium ambiguum</i>					19%	54%	
<i>Gyrodinium flagellare</i>					17%		

Таблица Г 67 – станция 3. 23.06.2013

Вид фитопланктона	Средние размеры, мкм		V кл., мкм ³	N кл. в 0,15 мл	N, кл/л	B, мг/м ³	Эколого-географическая характеристика
	Длина	Ширина					
1	2	3	4	5	6	7	8
Отдел Bacillariophyta							
Achnanthes sp.	85	17	9642	1	60	0,579	
Cocconeis distans	40,8	37,4	22400	3	180	4,032	Панталасс. К.
Licmophora ehrenbergii	68	20,4	11107	1	60	0,666	Нер. К.
Navicula amphibola var. orientalis	40,8	13,6	2962	1	60	0,178	Холодолюб.
Navicula gracilis	61,2	10,2	2499	1	60	0,150	Пресн.
Navicula radiosa	136	23,8	30237	1	60	1,814	Пресн., солоноватовод.
Nitzschia acuminata	85	20,4	13884	1	60	0,833	Солоноватовод.
Rhizosolenia hebetata f. hiemalis	408	20,4	66644	3	180	11,996	Мор., холодновод., К
Отдел Dinophyta							
Amphidinium sphaenoides	51	13,6	7405	1	60	0,444	Ок. Б-А, панталасс.
Diplopsalis lenticula	68	102	55366	1	60	33,322	Ок.
Glenodinium ambiguum	34	30,6	24991	37	2220	55,481	Солоноватовод.
Gyrodinium flagellare	23,8	10,2	1944	3	180	0,350	Мор.
Katodinium glaucum	47,6	37,4	223046	7	420	93,679	Панталасс.
Отдел Cryptophyta							
Plagioselmis punctata	10,2	6,8	370	86	5160	1,910	Солоноватовод.-мор., пресн.
Общая сумма					8820	205,434	
Доминанты							
Plagioselmis punctata					59%		
Katodinium glaucum						46%	
Glenodinium ambiguum					25%	27%	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 1 - Видовой состав обрастаний установок коллекторов по численности и биомассе в 2009 г.

№№	Вид		биомасса г/кв. м	Численность, шт/кв. м
	Латинское наименование	Русское наименование		
Actiniaria				
1	Actinia gen.sp.	актиния	3.83	0.31
Amphipoda				
2	Caprella eximia	Капрелла исключительная	215	36904
Ascidiae				
3	Cnemidocarpa heterotentaculata	Кнемидокарпа разнощупальцевая	4.36	1.39
Bivalvia				
4	Mizuhopecten yesoensis	приморский гребешок	1257.70	358.75
5	Swiftopecten swifti	гребешок Свифта	149.65	152.12
6	Mytilus edulis	Мидия съедобная	20.85	7.72
7	Modiolus difficilis	модиолус длиннощетинковый	0.26	2.93
8	Pododesmus macrochisma	Аномия гигантская	35.98	73.66
9	Hiatella arctica	хиателла арктика	227.02	538.66
10	Clinocardium californiense	Калифорнийская сердцевидка	6.41	12.97
Gastropoda				
11	Mitrella burchardi	Митрелла Бурхарда	0.53	2.78
Bryozoa				
12	Schizoporella unicornis	шизопрелла однорогая	0.85	
Flabelligerida, Flabelligeridae				
13	Flabelligera affinis	флабиллигера афинис	0.40	0.62
Decapoda				
14	Pandalus meridionalis	Средний чилим	9.08	9.27
15	Eualus leptognatha		0.09	0.46
16	Lebbeus brandti	Леббеус Бранта	2.23	1.85
17	Lebbeus ushakovii	Леббеус Ушакова	0.19	0.15
18	Sculptolithodes derjugini	крабодид Дерюгина	0.86	0.15
19	Pugettia quadridens	краб водорослевый	0.51	0.62
20	Telmessus cheiragonus	краб пятиугольный	19.06	9.42
Echinodermata				
21	Strongylocentrotus intermedius	серый еж,	0.18	0.46
22	Cucumaria japonica	кукумария	0.00	1.70
Hydroidea				
23	Obelia longissima	Обелия длинная	426.59	-

Продолжение таблицы 1

№№	Вид		Биомасса г/кв. м	Численность, шт/кв. м
	Латинское наименование	Русское наименование		
Polychaeta				
24	Scoloplos armiger	Сколопλος вооруженный	0.25	2.01
25	Lepidonotus squamatus	Лепидонотус чешуйчатый	0.55	2.01
26	Glycera capitata	Глицера крупноголовая	0.02	0.15
27	Serpula vermicularis	Серпула червеобразная	0.04	0.15
28	Nereis sp.	полихета ниреида	0.00	5.71
29		полихета спирорбис	0.17	1.85
30		полихета эвфразина	0.00	0.15
Opisthobranchia				
31	Stiliger boodleae	Стилигер темный	0.13	0.46
Spongia				
32	Phakellia cribrata	губка факеллия обыкновенная	2.38	0.15
33	Halichondria panacea	губка Морской каравай	0.81	0.00
34	Spongia gen.sp.	губка бугорчатая	15.75	2.32
Myxillidae				
35	Myxilla incrustans	губка корковая	97.60	64.71
Algae				
36	Laminaria japonica	Ламинария японская	84.32	58.22

Таблица 2 - Видовой состав обрастаний выростных установок (садков) по численности и биомассе в 2009 г.

№№	Вид		биомасса г/кв. м	Числен- ность, шт/кв. м
	Латинское наименование	Русское наименование		
Actiniaria				
1	Actinia gen.sp.	актиния	42.49	3.10
Amphipoda				
2	Parhyale zibellina	прхиае Зибеллина	0.04	0.24
3	Caprella eximia	Капрелла исключительная	50.95	2572.34
Ascidiae				
4	Halocynthia aurantium	ацидия пурпурная	2.34	3.10
5	Cnemidocarpa heterotentaculata	кемидокарпа разнощупальцевая	42.06	13.85
Bivalvia				
6	Swiftopecten swifti	гребешок Свифта	0.94	2.83
7	Mytilus edulis	мдия съедобная	103.93	78.30
8	Modiolus difficilis	модиолус длиннощетинковый	28.00	311.07
9	Pododesmus macrochisma	аомия гигантская	0.90	5.73
10	Hiatella arctica	хиателла арктика	124.38	731.00
11	Clinocardium californiense	Калифорнийская сердцевидка	0.41	1.19
Decapoda				
12	Pandalus meridionalis	Средний чилим	4.30	3.10
13	Eualus leptognatha		0.01	0.24
14	Eualus fabricii	кеветка Фабрициуса	0.02	0.24
15	Sculptolithodes derjugini	крабоид Дерюгина	0.02	0.24
16	Pugettia quadridens	краб водорослевый	3.40	0.72
17	Telmessus cheiragonus	краб пятиугольный	71.86	21.72
18	Cancer amphioetis	краб овальный	0.32	0.24
Echinodermata				
19	Strongylocentrotus intermedius	серый еж,	0.01	0.72
20	Cucumaria japonica	кукумария	0.01	0.48
Hydroidea				
21	Obelia longissima	оелия длинная	309.67	-
Isopoda				
22	Idotea ochotensis	идотея охотская	0.22	0.95
Maxillopoda				
23	Balanus balanoides	бальянус	1.02	0.72
Polychaeta				
24	Scoloplos armiger	солоплос вооруженный	0.86	1.19
25	Lepidonotus squamatus	лпидонотус чешуйчатый	0.07	0.48

№№	Вид		Бомасса г/кв. м	Членность, шт/кв. м
	Лтинское наименование	Русское наименование		
26	Syllis fasciata	Силлида поперечнополосатая	0.03	0.24
27	Nereis sp.	полихета ниреида	0.41	7.16
<i>Spongia</i>				
28	Spongia gen.sp.	губка бугорчатая	3.58	0.24
<i>Myxillidae</i>				
29	Myxilla incrustans	губка корковая	1.67	
<i>Algae</i>				
30	Laminaria japonica	ламинария	515.79	304.17

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Библиографический список публикаций, отражающих результаты научно-исследовательской работы в рамках государственного задания в сфере научной деятельности за 2012-2014 гг.

N п/п	Название научного труда	Печат- ный или руко- пис- ный	Издательство, журнал (номер, год) или номер авторского свидетельства	Кол- во печат- ных стр.	Фамилии соавторов работы
1	Ареал и особенности распределения Сахалинского подкаменщика (<i>COTTUS AMBLYSTOMOPSIS</i>).	Печ.	Вестник ВГУ, Серия биология, химия, формация, №1 Изд-во Воронежского госуниверситета, 2012, с.143-145.	5	С.Н. Сафронов, Л.В. Ольховая
2	Основные методические приёмы, применяемые для выработки компетенций при обучении студентов СахГУ по направлению «Водные биоресурсы и аквакультура» как основа подготовки квалифицированных специалистов	Печ.	Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы Первой всероссийской межвузовской научно- методической конференции (24 – 30 сентября 2012 г. г. Южно- Сахалинск) : сборник научных трудов / Составитель: В.Н. Ефанов, А.А. Недоступ. – Южно- Сахалинск: изд-во СахГУ, 2012. – 148 с.	5	
3	Особенности возрастной структуры вторичных темнохвойных лесов острова Сахалина	Печ.	Вестник ВГУ. №2, 2012 г. ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ФАРМАЦИЯ С. 152-159	8	Кордюков А.В. Баранчук- Червонный Л.Н.
4	Динамика содержания мелкодисперсных фракций в грунтах водотоков, пересекаемых трассой нефтегазопровода на	Печ.	«Фундаментальные исследования» №4(3), 2013. С. 640 - 645	14	Кордюков А.В. ¹ Романова Г.Н. ¹ Михайлова К.Э. ¹ Бянкина К.Е.

	Сахалине				
5	Корреляционные отношения между микроклиматическими показателями в различных фитоценозах юга Сахалина	Печ	«Фундаментальные исследования» №6(1), 2013. С.98-102.	8	Кордюков А.В. ¹ Романова Г.Н. ¹ Михайлова К.Э. ¹ Бянкина К.Е.
6	Влияние траншейного и горизонтально-направленного методов прокладки нефтегазопровода на состояние фитоценозов в бассейнах рек Ай и Фирсовка Долинского района	Печ	«Фундаментальные исследования» №4(3), 2013. С.655-659	8	Кордюков А.В. ¹ Романова Г.Н. ¹ Михайлова К.Э. ¹ Бянкина К.Е.
7	Влияние прокладки нефтегазопровода на состояние речного биотопа и беспозвоночных гидробионтов	Печ	«Фундаментальные исследования» №4(3), 2013. С. 635 - 639	8	Кордюков А.В. ¹ Романова Г.Н. ¹ Михайлова К.Э. ¹ Бянкина К.Е. Даирова Д.С.
8	Влияние растительности бассейнов на годовую динамику малых водотоков юга Сахалина	Печ.	«Успехи современного естествознания»: материалы Международных научных конференций. № 3. Москва, 2013. С. 125-130.	8	Кордюков А.В. ¹ Романова Г.Н. ¹ Михайлова К.Э. ¹ Бянкина К.Е.
9	Экологические особенности эмбрионального периода развития тихоокеанских лососей на современных ЛРЗ	Печ.	Рыбное хозяйство №1, 2013. С.52-59	8	А.В. Бойко
10	Личиночный период в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей и его экологические особенности на современных ЛРЗ	Печ.	Вестник Рязанского государственного агротехнического университета им. П.А. Костычева, 2(18)2013, С.12-21	10	А.В. Бойко

11	Выращивание молоди тихоокеанских лососей в условиях современных ЛРЗ Сахалинской области	Печ	Вестник Рязанского государственного агротехнического университета им. П.А. Костычева, 3(19)2013, С.6-14	9	А.В. Бойко
12	Оценка влияния прокладки нефтегазопроводов на мезоэкосистемы	Печ	Глобализация, региональное развитие и проблемы окружающей среды. Сб. материалов международной научно-практической конференции (сентябрь 2013 г.) Южно-Сахалинск, Изд-во СахГУ, 2013 С.84-100.	28	А.В. Кордюков Романова Г.Н. Михайлова К.Э. Бянкина К.Е.
13	Экологические особенности и оптимизация условий искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей на современных рыбоводных заводах Сахалинской области:		: монография / В. Н. Ефанов, А. В. Бойко.- Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2014. – 124 с.		А.В. Бойко
14	О микро- и нанопланктоне лагуны Буссе (залив Анива)	Печ.	«Глобальный научный потенциал», №11,2014.- с.27-31	5	Т.Н. Калганова
15	Распределение, видовой состав, численность и биомасса основных промысловых двустворчатых моллюсков на раннем этапе онтогенеза в лагуне Буссе (залив Анива)	Печ.	Инновации и инвестиции, №7, 2014, - 199 - 203	5	О.С. Пономарёва
16	Гидрохимическая характеристика и состав организмов спата на ранних этапах онтогенеза лагуны Буссе (залив Анива) в июле 2013 года	Печ.	Инновации и инвестиции, №8, 2014, - 227 - 231	6	Выпряжкин Е.Н., Латковская Е.М. Пономарёва О.С.

17	Гидрохимическая характеристика и видовой состав организмов спата лагуны Буссе (залив Анива) в июне 2012 года.	ПЕЧ.	Инновации и инвестиции, №12, 2014, - 159 - 163	5	Выпряжкин Е.Н., Латковская Е.М., Пономарёва О.С.
18	Сезонное развитие и количественные показатели фитопланктона лагуны Буссе.	В ПЕЧАТИ	«Перспективы науки», №11, 2014, с.24-30	7	Тепалева А.Е.
19	Современное состояние донных отложений лагуны Буссе (залива Анива)	ПРИНЯТ О ПЕЧАТЬ	«Наука и бизнес: Пути развития», №11, 2014.	6	Выпряжкин Е.Н. Латковская Е. М.
20	Экологические особенности искусственного воспроизводства лососей в условиях рыболовных заводов Сахалинской области.	ЭЛЕКТР ОННАЯ ПЕЧАТЬ	Восьмой Международный экологический форум «Природа без границ», 23-24 октября 2014 г. Владивосток ДВФУ.	3	Бойко А.В.
21	Трансформация донных гидробионтов в водотоках юга Сахалина в процессе антропогенного воздействия	В ПЕЧАТИ	Региональная научно-практическая конференция с международным участием. «Современные проблемы исследования биоразнообразия растительных и животных сообществ и пути их сохранения». 14 – 17 октября, 2014 г. Южно-Сахалинск, СахГУ	8	-
22	Явление краевого эффекта в процессе осуществления золотодобычи в бассейне р.Мойга, о.Сахалин	В ПЕЧАТИ	Региональная научно-практическая конференция с международным участием. «Современные проблемы исследования биоразнообразия растительных и животных сообществ и пути их сохранения». 14 – 17 октября, 2014 г. Южно-Сахалинск, СахГУ	13	Ершова А. М.
23	Принципы организации образовательного процесса по курсу	В ПЕЧАТИ	Национальный форум по устойчивому развитию. Москва, 23 декабря 2014 г.	8	Лисицина Е.Н., Минервин И.Г.

	«Устойчивое развитие» в Сахалинском государственном университете.				
--	--	--	--	--	--

МЕТОДИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

24	Подготовка курсовых, выпускных квалификационных работ и магистерских диссертаций по специальностям «Экология», «Биология» и направлениям подготовки «Экология и природопользование» и «Биология». Учебно-методическое пособие.	Печатный	Южно-Сахалинск, Издательство СахГУ, 2013, 109 с.	109	В.М. Ерёмин
----	--	----------	--	-----	-------------

НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ

25	Мониторинг водно-болотных угодий по трассе наземных трубопроводов в 2011 г. (Аналитическая часть)	Рукописный	Архивы «Сахалин Энерджи Компани, ЛТД», 2012	299	Петелин Д.А., Царенко Н.Ю.
26	Monitoring of Wetlands along the Onshore Pipelines Route in 2011 (Analitical Part)	-	Documents of Sakhalin Energy Investment Company Ltd., 2012	299	D. Petelin, N. Zarenko
27	Мониторинг водно-болотных угодий по трассе наземных трубопроводов в 2012 г. (Аналитическая часть, трансекты 01-15; трансекты 16-30)	Рукописный	Архивы «Сахалин Энерджи Компани, ЛТД», 2013	278; 338	Петелин Д.А., Царенко Н.Ю.
28	Monitoring of Wetlands along the Onshore Pipelines Route in 2012 (Analitical Part, Transects 01-15; Transects 16-30)	-	Documents of Sakhalin Energy Investment Company Ltd., 2013	278; 338	D. Petelin, N. Zarenko
29	Мониторинг водно-болотных угодий по трассе наземных трубопроводов в 2013 г. (Аналитическая часть, трансекты 01-15; трансекты 16-29)	Рукописный	Архивы «Сахалин Энерджи Компани, ЛТД», 2014	190 234	Петелин Д.А., Царенко Н.Ю.
30	Monitoring of Wetlands along the Onshore Pipelines	-	Documents of Sakhalin Energy Investment	188	D. Petelin, N. Zarenko

	Route in 2013 (Analitical Part, Transects 01-10; Transects 11-29)		Company Ltd.,2013	228	
31	Мониторинг водно-болотных угодий по трассе наземных трубопроводов в 2014 г. (Аналитическая часть, трансекты 01-15; трансекты 16-29)	Рукописный	Архивы «Сахалин Энерджи Компани, ЛТД», 2014	190 234	Петелин Д.А., Царенко Н.Ю.
32	Monitoring of Wetlands along the Onshore Pipelines Route in 2014 (Analitical Part, Transects 01-10; Transects 11-29)	-	Documents of Sakhalin Energy Investment Company Ltd.,2014	188 228	D. Petelin, N. Zarenko

ПРОВЕДЕНО КОНФЕРЕНЦИЙ:

1. Первая всероссийская межвузовская научно-методической конференция «Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования». 24 – 30 сентября 2012 г., г. Южно-Сахалинск, СахГУ.

2. Международная научно-практическая конференция «Глобализация, региональное развитие и проблемы окружающей среды», Сентябрь 2013 г. г.Южно-Сахалинск, СахГУ.

3. Региональная научно-практическая конференция с международным участием «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ СООБЩЕСТВ И ПУТИ ИХ СОХРАНЕНИЯ», 14-17 октября 2014 г., г.Южно-Сахалинск, СахГУ.

ИЗДАНО СБОРНИКОВ

1. Переход на федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования. Лучшие практики рыбохозяйственного образования : Материалы Первой всероссийской межвузовской научно-методической конференции (24 – 30 сентября 2012 г. г. Южно-Сахалинск) : сборник научных трудов / Составитель: В.Н. Ефанов, А.А. Недоступ. – Южно-Сахалинск: изд-во СахГУ, 2012. – 148 с.

2. Глобализация, региональное развитие и проблемы окружающей среды : сборник материалов международной научно-практической конференции (сентябрь 2013 г.) / отв. ред.: В. Н. Ефанов, Е. Н. Лисицина. - Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2013. – 248 с.