

ОСОБЕННОСТИ ЛЕТНЕГО И ОСЕННЕГО СЕЗОНОВ 2009–2010 гг. В АНТАРКТИКЕ

Первый летний сезон после завершения периода активных наблюдений Международного полярного года (МПГ) в 2007–2009 гг. в южной полярной области в целом характеризовался естественной изменчивостью атмосферных процессов. На Южном полюсе в 2010 г. отмечен самый теплый январь ($-25,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) за последние тридцать лет (см. рис. 1 а), который стал третьим по рангу самых теплых январей за весь период наблюдений (1958–2010 гг.), а также самый теплый февраль ($-37,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, см. рис. 1 б) за последние пятнадцать лет. В конце марта 2010 г. на полюсе зафиксировано несколько рекордных значений скорости ветра, вызванных интенсивной циклонической деятельностью.

На континентальной станции Восток средняя температура воздуха у подстилающей поверхности была почти на два градуса выше многолетней климатической нормы (см. рис. 1 в). Повышение температуры воздуха в летний и зимний сезоны обусловило статистически значимый рост средних годовых значений температуры воздуха, составляющий $+0,016 \pm 0,018\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$.

Рассматриваемый летне-осенний сезон 2010 г. оказался заметно теплее нормы даже на станции Халли (см. рис. 1 г), расположенной на побережье моря Уэдделла и демонстрирующей устойчивое похолодание во все сезоны года и в среднем за год ($-0,014 \pm 0,022\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{год}$).

На старейшей российской антарктической станции Мирный только в январе 2010 г. отмечено заметное превышение нормы приземной температуры (см. рис. 1 д). Приземные наблюдения на станции Новолазаревская демонстрируют небольшой, но устойчивый рост температуры воздуха во все сезоны года, что особенно наглядно проявилось летом 2010 г. (см. рис. 1 е).

На субантарктической станции Беллинсгаузен, наоборот, зафиксированы самые низкие значения приземной температуры воздуха за весь инструментальный период (1968–2010 гг.), что может свидетельствовать о возможной смене знака тенденции изменения температуры воздуха (см. рис. 2). Причиной такого феномена в районе с мощным региональным сигналом потепления является небывалое явление Эль-Ниньо, зародившееся еще в октябре 2009 г. в экваториальной зоне Тихого океана.

Все представленные выше оценки получены на основе системы сбора, контроля качества и статистического анализа оперативных данных антарктических станций, созданной в рамках проекта МПГ COMPASS (*Comprehensive Meteorological*

dataset of active IPY Antarctic measurement phase for Scientific and applied Studies), координацию которого проводили сотрудники АНИИ.

В период 54-й РАЭ на станции Беллинсгаузен начата программа фотомониторинга ледовой обстановки в бухте Ардли. Ранее аналогичные наблюдения начаты на станции Джубани при анализе динамики морского ледяного покрова в заливе Адмиралти. Результаты фотонаблюдения размещены в сети Интернет (http://www.aari.aq/default_ru.html). Таким образом, проведение регулярных прибрежных ледовых наблюдений на станции Беллинсгаузен (1968–2010 гг.) в период МПГ дополнено уникальными данными для количественного изучения изменчивости ледовых условий в регионе.

В рамках проекта МПГ, посвященного исследованию влияния талых вод на развитие морских и прибрежных экосистем Антарктического полуострова CLICOPEN (*Impact of CLimate induced glacial melting on marine and terrestic COastal communities on a gradient along the Western Antarctic PENinsula*), на станции Беллинсгаузен впервые организованы круглогодичные планктонные работы, начиная с 51-й РАЭ. Цель многолетних (2006–2010 гг.) гидробиологических исследований заключается в оценке воздействия регионального потепления на состав и динамику прибрежного зоопланктона. При этом изучены состав, трехмерное распределение, сезонная и долгопериодная изменчивость планктона вблизи ледника и в прибрежной зоне острова Кинг-Джордж (Ватерлоо). При оценке воздействия потепления изучено соотношение основных экологических групп (тепловодных, холодноводных, нотальных и антарктических видов), обнаружены виды-переселенцы из более теплых районов, показано влияние на зоопланктон абиотических факторов, таких как прозрачность и соленость морской воды, связанных с таянием ледяного покрова, а также выявлены взаимосвязи обилия фито- и зоопланктона.

Анализ проб сетного зоопланктона, выполненный в период 54-й РАЭ, показал, что особые гидрологические условия бухты Ардли (интенсивное ветровое перемешивание и малая глубина) обусловили преобладание мелких видов, размножающихся в течение всего года (циклопоиды *Oithona similis* и аппендикулярии *Fritillaria borealis*). Сезонный ход численности и видового состава зоопланктона имеет минимум летом, а максимумы осенью и зимой при наличии ледяного покрова и ослаблении перемешивания. У нижней поверхности льда отмечены скопления эуфазиевых рачков

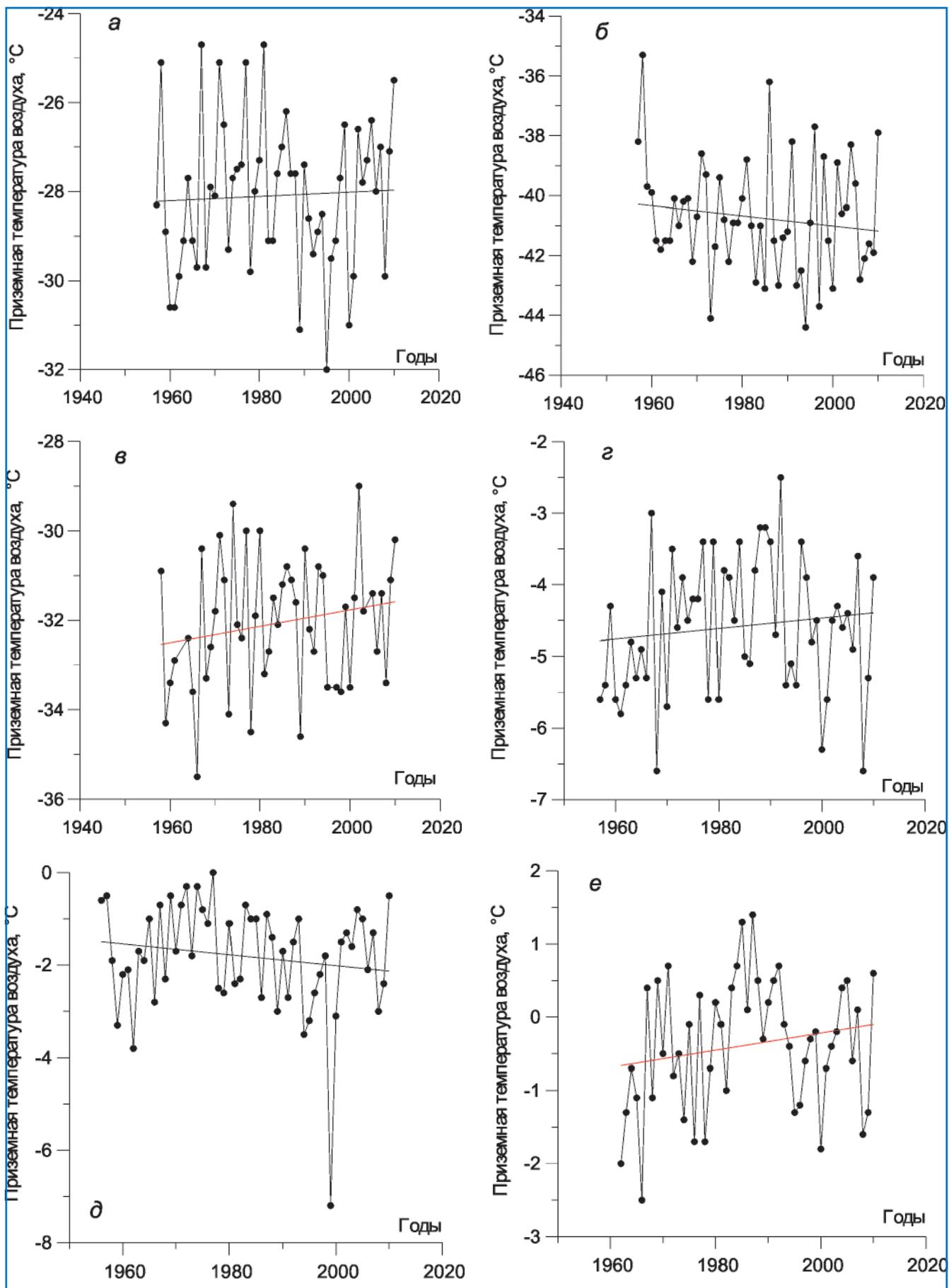


Рис. 1. Межгодовые изменения приземной температуры воздуха на станциях Амундсен-Скотт (а – январь, б – февраль 2010 г.), Восток (в – январь), Халли (г – январь), Мирный (д – январь), Новолазаревская (е – январь 2010 г.).

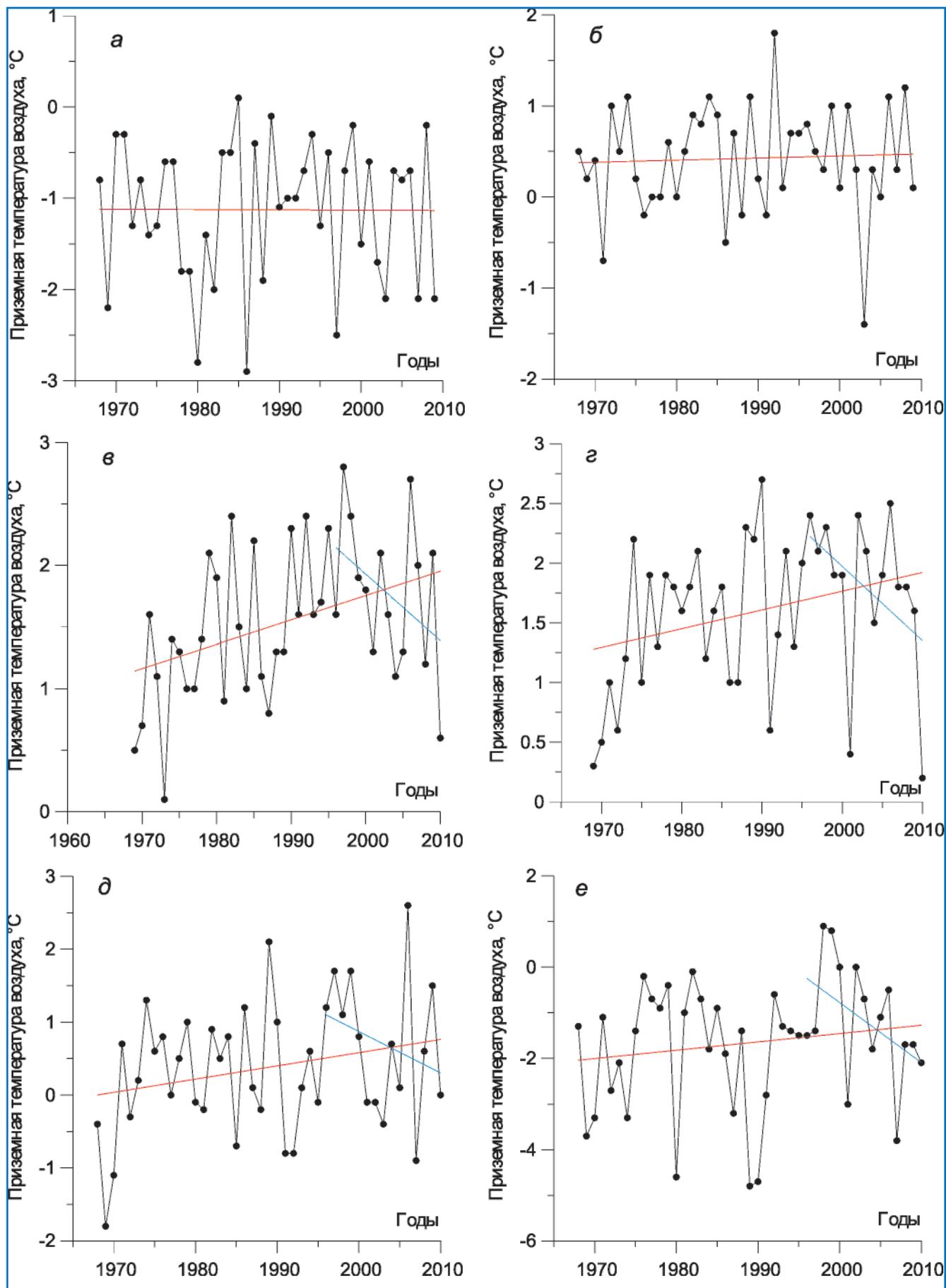


Рис. 2. Межгодовые изменения приземной температуры воздуха на станции Беллинсгаузен за период 1968–2010 гг.: а – ноябрь, б – декабрь 2009 г., в – январь, г – февраль, д – март, е – апрель 2010 г.

■ ИССЛЕДОВАНИЯ В АНТАРКТИКЕ

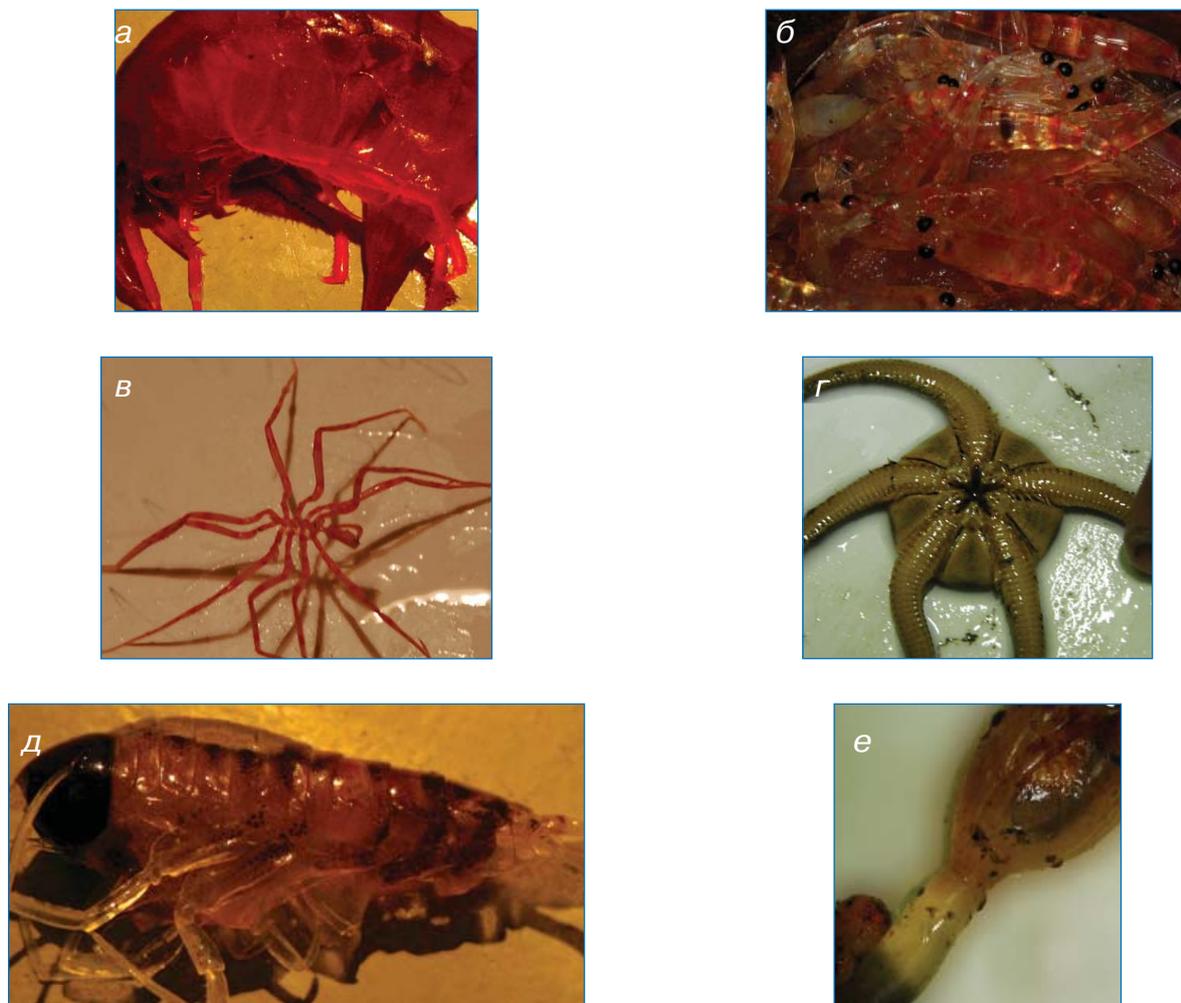


Рис. 3. Примеры морских животных, населяющих бухту Ардли: а – амфиподы *Bovallia gigantean*, б – антарктический криль *Euphasia superba*, в – *Pycnogonida* sp., г – офиура *Ophionotus victoriae*, д – амфипода *Hyperiidae* sp., е – Асцидия *Molgula* cf. *pedunculata*

и амфипод, следующих за микроводорослями. Межгодовая динамика зоопланктонного сообщества выражается в изменении видового состава и количественных показателей зоопланктона (численности, биомассы, вертикального и горизонтального распределения).

Донная фауна исследуемого района представлена в основном биоценозами мягких илов и зарослей макрофитов, видовое разнообразие, как правило, возрастает с глубиной. Примеры морских организмов, населяющих бухту Ардли, представлены на рис. 3.

В конце января – начале февраля 2009 г. в бухте Ардли наблюдались массовые скопления сальпы *Salpa* cf. *tomsoni*. В основном сальпы были представлены агрегациями по 2–6 зооидов, однако присутствовали и крупные одиночные зооиды. Возможная причина их появления в прибрежной зоне бухты – сильные устойчивые южные ветра, обуславливающие заток вод из пролива Брансфилд. Известно, что эти оболочники являются индикаторами перестройки пищевой цепи в связи со сменой доминирующей группы в фитопланктонном сообществе, т.к. эвфаузиды, основные по-

ребители продукции фитопланктона в регионе, кормятся диатомовыми водорослями, имеющими относительно крупные клетки, и не могут эффективно отфильтровывать мелкие клетки, характерные для криптофитовых водорослей. При смене диатомовых более теплолюбивыми криптофитовыми преимущество получают сальпы, имеющие более тонкий фильтрующий аппарат и способные значительно успешнее эвфаузид кормиться мелкими клетками. Регулярное появление сальп является одним из важных признаков мощного потепления на севере Антарктического полуострова.

В период транспортных операций по обеспечению 55-й РАЭ гидробиологом станции Беллинсгаузен В.В.Поважным в летний сезон 2009/10 г. впервые выполнена попутная циркумполярная съемка концентрации фитопигментов и биогенных элементов в морских и пресноводных экосистемах в районах российских антарктических станций Прогресс, Дружная-4, Мирный, Русская, Беллинсгаузен.

В.Е.Лагун, В.Л.Семи́н
(АНИИ)