

УДК 551.465

ВЛИЯНИЕ ТАЯНИЯ ЛЬДА НА ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОД ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ БАСЕЙНА ПАУЭЛЛА, МОРЕ УЭДДЕЛЛА, В ЯНВАРЕ–ФЕВРАЛЕ 2020 г.

© 2022 г. А. С. Ижицкий^{1, *}, Н. Д. Романова¹, О. В. Воробьева^{2, 3}, Д. И. Фрей^{1, 4}¹Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия²Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Москва, Россия³Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический факультет, Москва, Россия⁴Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь, Россия

*e-mail: izh@ocean.ru

Поступила в редакцию 17.11.2021 г.

После доработки 13.12.2021 г.

Принята к публикации 16.12.2021 г.

Изменчивость количества морского льда в море Уэдделла наряду с таянием ледников Антарктического полуострова и шельфовых ледников определяют объемы поступления в акваторию талых вод, что, среди прочего, оказывает влияние на гидрофизические условия развития фитопланктона. По материалам экспедиционных работ, проведенных в бассейне Пауэлла в январе–феврале 2020 г., исследовано пространственное распределение содержания талых вод, их влияние на гидрофизическую структуру поверхностного слоя, вертикальное распределение значений флуоресценции и содержания хлорофилла «а». Определены районы с наибольшим опреснением в восточной части бассейна Пауэлла (шельф Южных Оркнейских островов) и в юго-западной части бассейна в области выноса льдов из моря Уэдделла на север. Наименьшее опреснение было зафиксировано в северо-западной части бассейна Пауэлла. Показано, что распространение талых вод являлось основным фактором, усиливающим вертикальную устойчивость поверхностного слоя в акватории. Повышение вертикальной устойчивости приводило к формированию гидрофизических условий среды, препятствующих вертикальному обмену, что сказывалось на характере развития фитопланктонных сообществ, а именно – их концентрации в пределах ограниченного диапазона глубин поверхностного слоя. При отсутствии в этих районах акватории иных лимитирующих развитие фитопланктона факторов, происходило формирование резко выраженных пиков концентрации хлорофилла “а” в слое от 0 до 50 м. К таким районам относились область шельфа Южных Оркнейских островов и северная граница бассейна Пауэлла. В районах с незначительным влиянием опреснения пик флуоресценции имел размытый характер, развитие фитопланктонного сообщества происходило в более широком диапазоне глубин поверхностного слоя.

Ключевые слова: талые воды, стратификация, вертикальная устойчивость, опреснение, пик флуоресценции, хлорофилл, бассейн Пауэлла, море Уэдделла, Антарктика

DOI: 10.31857/S0030157422040153

1. ВВЕДЕНИЕ

Изменчивость климатических характеристик, наблюдаемая на земном шаре в течение последних десятилетий, наиболее заметно проявлялась в полярных широтах (например, [12]). Среди этих областей особенно выделяется район Антарктического полуострова, где начиная с 1850 г. рост среднегодовых значений температуры приземного слоя атмосферы превысил 1.5°C [14], несмотря на приостановку этого роста в течение первых двух декад 21-го столетия [16]. Отмеченные кли-

матические тренды, среди прочего, внесли вклад в масштабное отступление ледников Антарктического полуострова [6], разломы шельфовых ледников у его берегов [8, 17] и изменчивость площади ледяного покрова в море Уэдделла [15], где с 2015–2016 гг. фиксировались минимальные значения количества морского льда в летний период.

Море Уэдделла – уникальный регион, в котором находится самое большое количество антарктического многолетнего льда [10]. В летний период граница его распространения смещается к югу

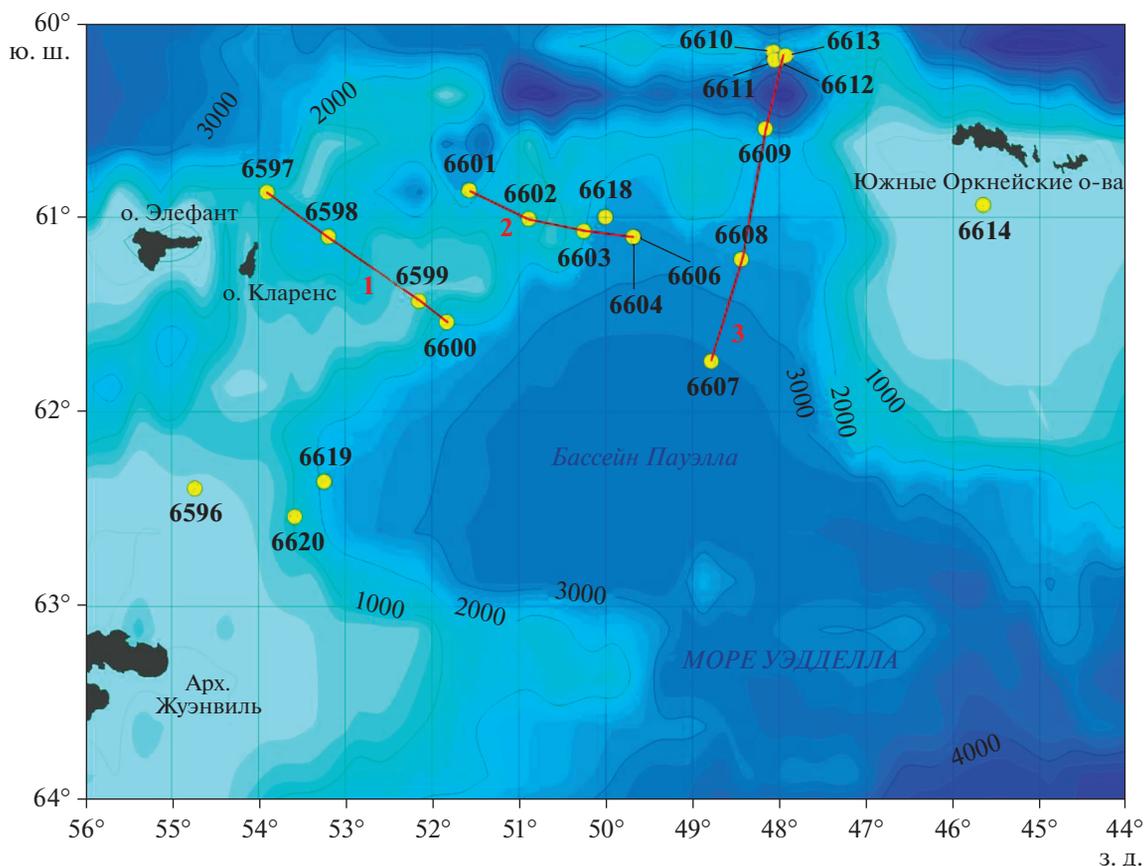


Рис. 1. Схема района проведения работ. Цветом и изолиниями показаны глубины моря. Желтыми кругами с подписанными номерами обозначены положения станций. Красными линиями выделены рассмотренные разрезы.

и северная часть моря, бассейн Пауэлла, освобождается ото льда. Межгодовая изменчивость количества морского льда наряду с таянием ледников Антарктического полуострова и шельфовых ледников [5] определяют объемы поступления в акваторию талых вод, что, в свою очередь, важно для ряда климатических и биологических процессов. Так, проведенные ранее в бассейне Пауэлла исследования [9] выявили, что устойчивость водной толщи, связанная с влиянием талых вод, в сочетании с глубиной перемешанного слоя представляются наиболее важными факторами, влияющими и на состав фитопланктонного сообщества, и на характер его пространственного и вертикального распределения. Поскольку фитопланктон лежит в основе устойчивости океанической пищевой цепочки, изменения в численности и составе групп фитопланктона могут оказывать непосредственное влияние на всю региональную экосистему. Это особенно важно для района бассейна Пауэлла, где происходит аккумуляция и взросление молоди антарктического криля [3], служащего кормовым ресурсом для многочисленных популяций ряда видов рыб и подавляющего большинства видов морских птиц и мле-

копитающих [13]. В связи с этим исследование гидрофизических особенностей среды развития фитопланктона имеет важнейшее значение для оценки потенциальных изменений в экосистеме как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективах.

2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Результаты измерений, которые легли в основу данной работы, были получены в ходе 1-го антарктического этапа (16.01–6.02.2020) 79-го рейса НИС “Академик Мстислав Келдыш” [1] в бассейне Пауэлла (море Уэдделла). В статье использованы данные гидрофизических и гидробиологических измерений с 21 станции (расположение станций представлено на рис. 1). Описание проведенных измерений и методов их обработки приведено ниже.

Гидрофизические измерения

STD-зондирование водной толщи на станциях полигона проводилось от поверхности до дна с использованием зонда *SBE 9plus*, закрепленного

на розетке с кассетой из 24 батометров объемом по 5 л каждый. Перед началом зондирования на станции зонд выдерживался в верхнем перемешанном слое на глубине 20 м в течение 1 мин, после чего поднимался до поверхности (глубина — около 2 м) и затем непрерывно опускался до дна с постоянной скоростью около 1 м/с. Закрытие батометров для отбора проб воды проводилось при подъеме зонда от дна к поверхности. Данные STD-зондирования были подвергнуты стандартной процедуре обработки с использованием пакета программ *SBEDataProcessing V7.26.7* и осреднены по глубине в интервалах с шириной 1 дбар. В этом же пакете программ на основе полученных STD-данных были рассчитаны потенциальная температура, соленость и потенциальная плотность, используемые в дальнейшем анализе. Кроме того, в работе используются данные о вертикальном распределении значений флуоресценции, полученные на станциях при помощи погружного оптического датчика *Seapoint Chlorophyll Fluorometer (SCF)*, интегрированного с зондом *SBE 9plus*.

На основе обработанных данных STD-зондирования для каждой станции были рассчитаны значения вертикальной устойчивости E по формуле

$$E = \frac{N^2}{g},$$

где N^2 — частота плавучести Вайсяля-Брента, определяемая формулой

$$N^2 = -\frac{g}{\rho} \frac{d\rho}{dz},$$

где g — ускорение свободного падения, ρ — потенциальная плотность, z — глубина. В дальнейшем анализе рассматриваются данные о структуре вод в поверхностном слое от 0 до 200 м, значения вертикальной устойчивости взяты как средние значения E для этого слоя. Величина пика флуоресценции по данным погружного датчика в слое от 0 до 200 м на каждой станции оценивалась как отношение среднего значения флуоресценции в этом слое F_{cp} к ее максимальному значению F_{max} .

По методике, приведенной в работе [11], на основе обработанных данных STD-зондирования был рассчитан процент содержания талых вод в поверхностном слое для каждой станции:

$$\%ТВ = \left(1 - \frac{S_{пов} - 6}{S_{гн} - 6}\right) \times 100,$$

где $S_{пов}$ — значение солености у поверхности моря (епс), $S_{гн}$ — значение солености на глубине 300 м (епс), 6 епс — средняя соленость морского льда согласно работе [4].

Для восстановления динамики положения кромки льда в период измерений были использованы данные дистанционного зондирования о сплошности ледяного покрова [19].

Определение концентраций хлорофилла

Для определения концентрации хлорофилла “а” (хл “а”) пробы воды из батометров отбирали с 5–7 горизонтов на основании профилей солености и температуры. Горизонты отбора проб выбирали по следующей схеме: поверхность, слой максимума флуоресценции, нижняя граница фотосинтеза (1% от поверхностной фотосинтетически активной радиации (ФАР)) и промежуточные горизонты. Интенсивность надводной ФАР была измерена с использованием датчика падающей радиации в диапазоне ФАР *LI-190SA (LI-COR)*. Профиль ФАР в водной толще измеряли с помощью датчика подводной освещенности *LI-193 (LI-COR)*.

Концентрацию хл “а” определяли флуориметрически [7]. Пробы воды объемом 0.5 л фильтровали через стекловолоконные фильтры *Whatman GF/F* при разряжении не более 0.3 атм. Далее фильтры помещали в 90% раствор ацетона и в течение суток выдерживали в темноте при температуре 4°C. Затем определяли флуоресценцию экстрактов с использованием флуориметра *Smart* (МГУ, Россия) до и после подкисления 1 Н HCl. Калибровка флуориметра была выполнена с использованием стандартного раствора хл “а” (Sigma).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

На диаграмме приведены значения процентного содержания талых вод в поверхностном слое, рассчитанные для каждой станции полигона (рис. 2). Максимальные значения содержания талых вод в поверхностном слое были характерны для станций 6620, 6614 и 6619, в то время как минимальные значения — для станции 6598.

На рис. 3 приведены пространственные распределения температуры поверхности океана (а), солености поверхности (б) и содержания ТВ в поверхностном слое (в). Максимальные значения содержания ТВ (3.0–3.5%) в поверхностном слое соответствовали районам наиболее низких значений солености поверхностного слоя вод (около 33.6 епс) у кромки ледяного покрова в юго-западной части полигона и шельфу Южных Оркнейских островов в северо-западной части полигона. Минимальные значения содержания ТВ и, соответственно, наиболее высокие значения солености в поверхностном слое наблюдались в северо-западной части района исследований у границы бассейна Пауэлла. В то же время максимальные значения температуры поверхности океана наблюдались на шельфе Южных Оркнейских островов и к северу за его пределами (1.6–1.8°C), а минимальные — в юго-западной части района исследований у границ шельфа Антарктического полуострова. Как было отмечено выше, обе эти области характеризовались наибольшими значениями содержания ТВ. Таким образом, от северо-

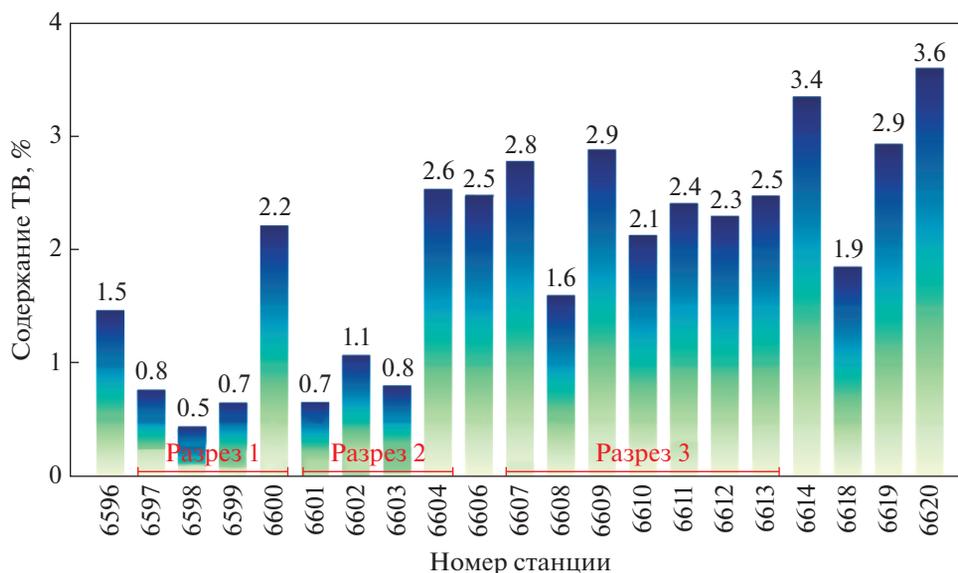


Рис. 2. Диаграмма распределения процентного содержания талых вод в поверхностном слое по станциям полигона.

западных границ бассейна Пауэлла по направлению на юго-запад наблюдался рост влияния ТВ на распределение солёности. Напротив, температура поверхностного слоя увеличивалась от минимальных значений на юго-западе полигона до максимальных на северо-востоке.

Более подробную картину структуры вод поверхностного слоя в исследуемом районе можно проследить по вертикальным профилям исследуемых характеристик. На рис. 4 представлены вертикальные профили потенциальной температуры, солёности, плотности и флуоресценции вод поверхностного слоя на двух станциях 6620 и 6614, где наблюдалось наиболее сильное опреснение у поверхности (около 33.6 епс). Низкие значения солёности у поверхности привели к формированию на этих двух станциях резкого плотностного градиента в слое от 0 до 50 м. На станции 6614 в этом слое наряду с относительно высокими значениями температуры также наблюдались высокие значения концентрации хл “а”.

На рис. 5 представлена вертикальная структура вод поверхностного слоя на разрезах. Разрез 1 проходил с северо-запада на юго-восток (станции 6597–6600), пересекая фронтальную зону в центральной части полигона и затрагивая область опреснения на станции 6600. Влияние талых вод на характеристики поверхностного слоя прослеживается по снижению солёности ниже 34 епс и профилю флуоресценции с максимумом в слое 0–50 м и низкими значениями под пикноклином. На станциях разреза 1 (6597–6599), расположенных вне зоны влияния талых вод, наблюдалась иная структура вод с более высокими значениями солёности, отсутствием ярко выраженного плот-

ностного градиента и размытым профилем флуоресценции. Разрез 2 (станции 6601–6604), проходящий с запада на восток через склон бассейна Пауэлла, характеризовался наличием более выраженных вертикальных градиентов солёности на станции 6604, находящейся в зоне влияния талых вод (вклад ТВ – более 2%). На этой станции наблюдался пик флуоресценции на глубинах от 40 до 75 м. Разрез 3 (станции 6607–6613) располагался в зоне повышенного влияния талых вод, солёность у поверхности опускалась ниже 34 епс на всех станциях кроме 6608, формируя высокий вертикальный градиент плотности. На станциях 6609 и 6613 в северной части разреза в слое от 0 до 25–40 м наблюдались резкие пики флуоресценции и высокие значения концентрации хл “а”.

4. ОБСУЖДЕНИЕ

Отмеченный рост содержания ТВ в южных и восточных районах акватории бассейна Пауэлла объясняется, по-видимому, динамикой положения кромки ледяного покрова в начале летнего сезона 2020 г. В период проведения измерений сплоченные льды располагались в южной части полигона, закрывая район расположения станций 6620 и 6619, где после их отступления были зафиксированы наиболее высокие значения содержания ТВ (2.9–3.6%). Здесь же, над склоном шельфа Антарктического полуострова, наблюдался вынос холодных вод с юга направленной на север ветвью циркуляции моря Уэдделла. Максимумы опреснения в восточной части полигона в районе шельфа Южных Оркнейских островов, по-видимому, обусловлены предшествующим отступлением границы льдов из этого района, а так-

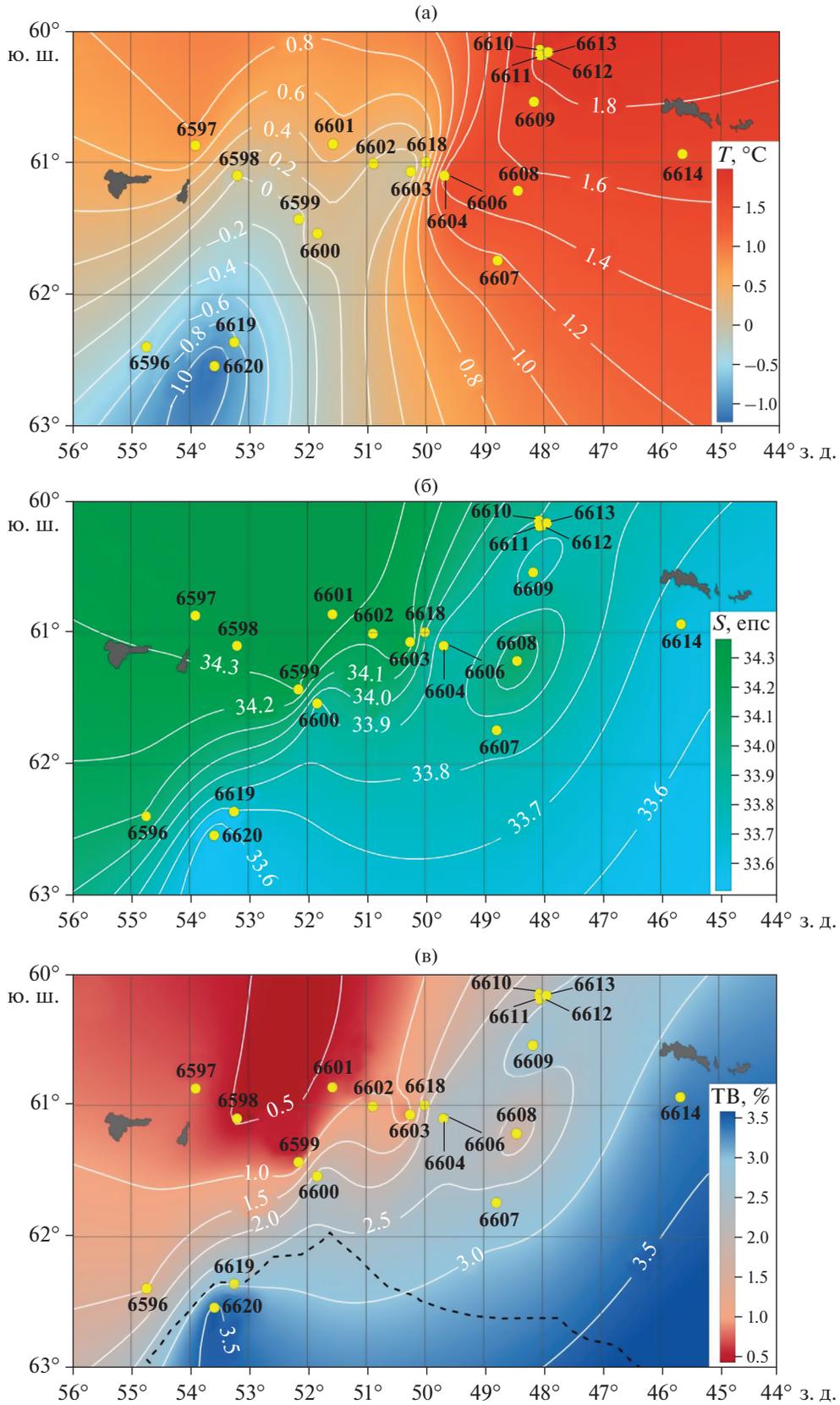


Рис. 3. Температура (а), соленость (б) и процентное содержание ТВ в поверхностном слое вод полигона (в). Пунктирной линией на рисунке (в) показано положение границы морских льдов на 28 января 2020 г.

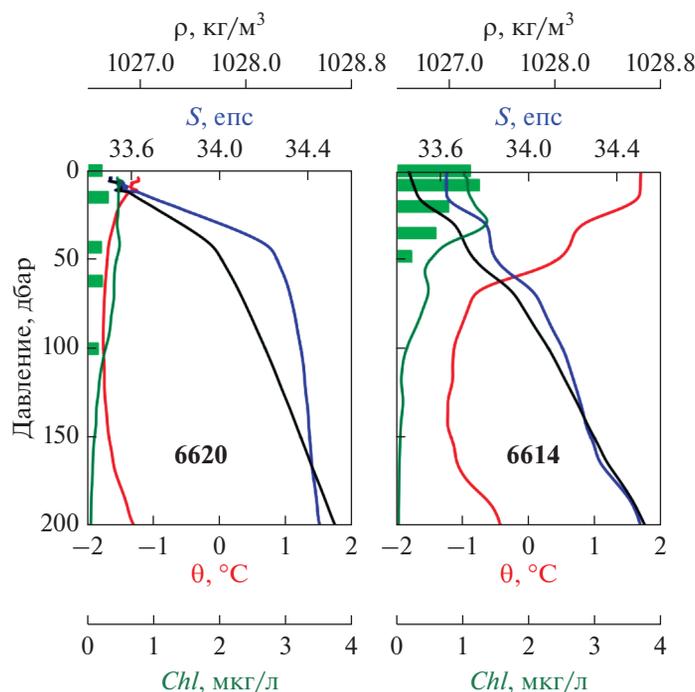


Рис. 4. Вертикальные профили потенциальной температуры, потенциальной плотности, солёности и флуоресценции хлорофилла на станциях 6614 и 6620 по данным STD-зондирований. Зелеными полосами показаны значения концентрации хл “а” на конкретных глубинах по данным лабораторных анализов.

же таянием островных ледников и влиянием айсбергов. При этом адвекция теплых вод и прогрев на шельфе способствовали созданию более благоприятных по сравнению с южными районами термических условий.

Приведенное выше описание вертикальной гидрофизической структуры поверхностного слоя вод полигона демонстрирует характер влияния содержания ТВ (опреснения) на градиент плотности и формирование стратификации водной толщи. Рост средних значений устойчивости стратификации в слое от 0 до 200 м обнаруживал выраженную связь (значение корреляции $r = 0.98$) с ростом содержания ТВ в поверхностном слое (рис. ба). В свою очередь, устойчивость стратификации оказывала влияние на вертикальное распределение значений флуоресценции хлорофилла (рис. бб). Так, ярко выраженный пик флуоресценции наблюдался на станциях с более высоким средним значением устойчивости (значения корреляции $r = 0.86$) и, соответственно, содержанием ТВ. Данная связь, однако, не была характерна для станции 6620, где наблюдались наиболее низкие концентрации хл “а” при высоком содержании ТВ.

Полученные зависимости иллюстрируют влияние гидрофизических характеристик на вертикальное распределение обилия фитопланктона. Связанное с распространением ТВ опреснение являлось основным фактором, формирующим солёностную и, как следствие, плотностную стра-

тификацию в поверхностном слое, препятствующую вертикальному перемещению вод с высокой концентрацией хл “а”. В результате на станциях с высоким содержанием ТВ создавались условия для формирования резких максимумов хл “а” в пределах ограниченного слоя воды, что подтверждалось как измерениями флуоресценции, так и лабораторными анализами концентрации хл “а”. Прежде всего это касалось станций 6609, 6613, 6614. В то же время в других районах полигона, также находящихся в зоне влияния ТВ и обладающих схожими условиями вертикальной стратификации (например, в юго-западной части рассматриваемого района, ст. 6619 и 6620), подобного явления не наблюдалось, что можно объяснить как недостаточным прогревом у поверхности, так и влиянием иных факторов среды, например, дефицита биогенных элементов или влияния зоопланктона [18]. Напротив, на станциях в районах с незначительным влиянием опреснения пик флуоресценции имел размытый характер, развитие фитопланктонного сообщества происходило в более широком диапазоне глубин поверхностного слоя [2].

В условиях продолжающихся климатических изменений влияние талых вод на вертикальную структуру поверхностного слоя и гидрофизические условия развития первичного звена пищевой цепи остается важным вопросом для бассейна Пауэлла. Помимо этого, важным аспектом дальнейших исследований является влияние опресне-

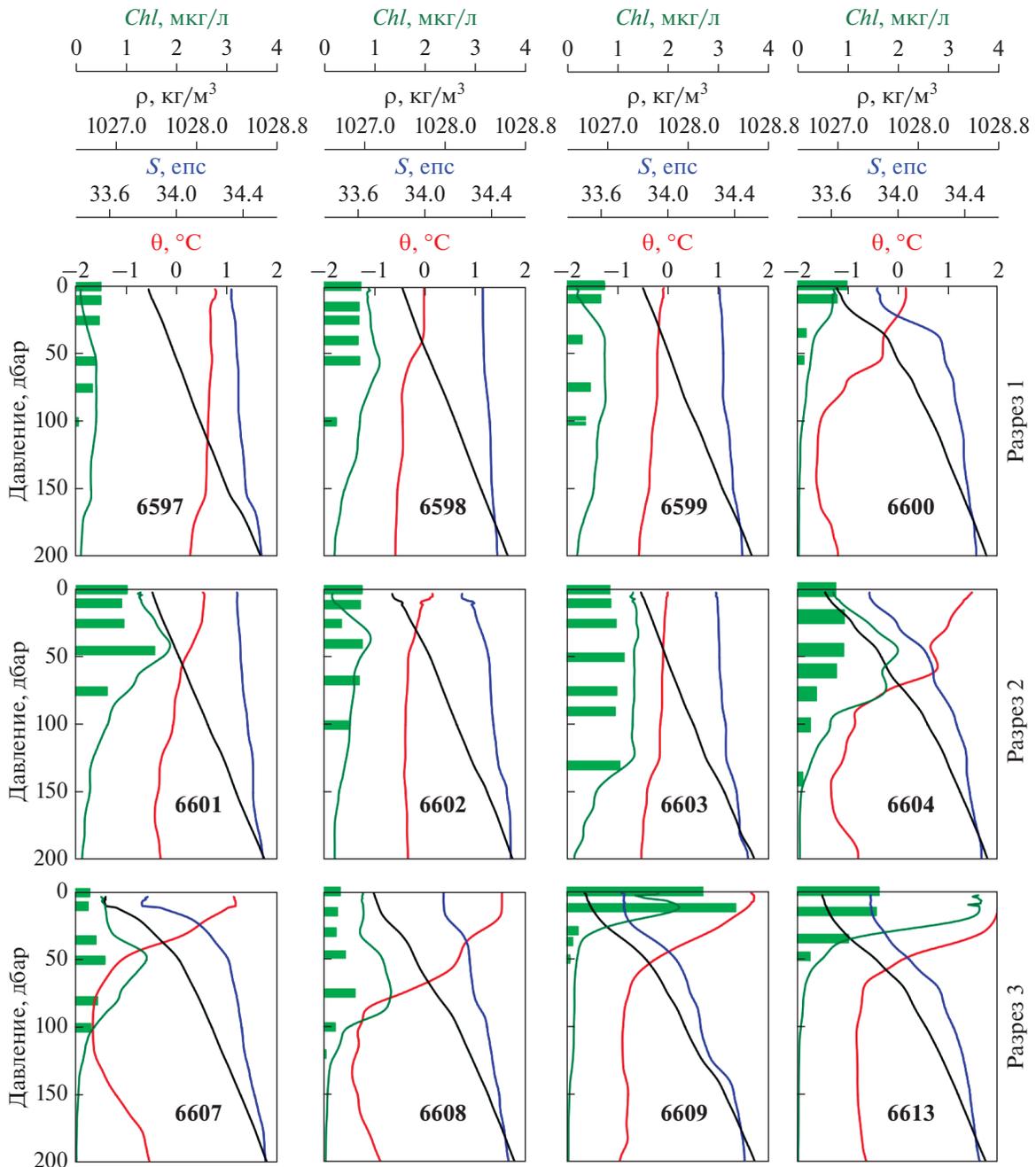


Рис. 5. Вертикальные профили потенциальной температуры, потенциальной плотности, солёности и флуоресценции хлорофилла на 3-х разрезах по данным STD-зондирований. Зелеными горизонтальными полосами показаны значения концентрации хл “а” на конкретных глубинах по данным лабораторных анализов.

ния и усиления вертикальной стратификации не только на характер количественного распределения фитопланктона, но и на качественный состав сообществ.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе данных прямых измерений исследовано влияние таяния льда на структуру поверхностного слоя вод бассейна Пауэлла. Определены

районы с наибольшим опреснением в восточной части бассейна Пауэлла (шельф Южных Оркнейских островов) и в юго-западной части бассейна в области выноса льдов из моря Уэдделла на север. Наименьшее опреснение было зафиксировано в северо-западной части бассейна Пауэлла. Показано, что распространение талых вод являлось основным фактором, усиливающим вертикальную устойчивость поверхностного слоя в акватории. Повышение вертикальной устойчивости приво-

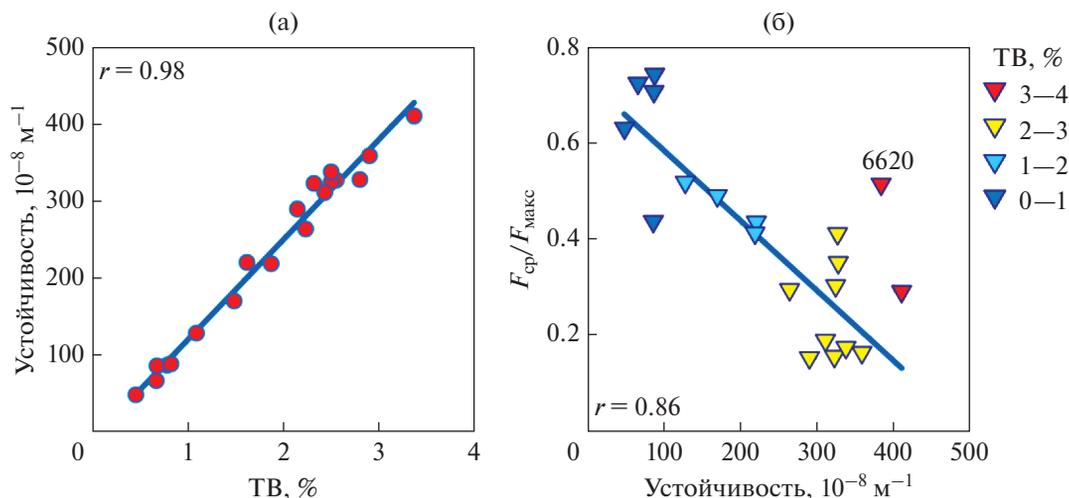


Рис. 6. Зависимости между: (а) содержанием ТВ и вертикальной устойчивостью на станциях полигона, (б) вертикальной устойчивостью и величиной пика флуоресценции хлорофилла. Цветом на диаграмме (б) отображено содержание ТВ. Значение коэффициента корреляции r на диаграмме (б) указано без учета станции 6620.

дило к формированию гидрофизических условий, препятствующих вертикальному обмену среды, что сказывалось на характере развития фитопланктонных сообществ, а именно — их концентрации в пределах ограниченного диапазона глубин поверхностного слоя. В результате, при отсутствии в этих районах акватории иных лимитирующих развитие фитопланктона факторов, происходило формирование резко выраженных пиков концентрации хлорофилла в слое от 0 до 50 м. К таким районам относились область шельфа Южных Оркнейских островов и северная граница бассейна Пауэлла. В районах с незначительным влиянием опреснения пик флуоресценции имел размытый характер, развитие фитопланктонного сообщества происходило в более широком диапазоне глубин поверхностного слоя от 0 до 140 м.

БЛАГОДАРНОСТИ

Благодарности. Авторы выражают благодарность научному составу экспедиции и команде НИС “Академик Мстислав Келдыш” за помощь в получении данных. Авторы глубоко благодарны заместителю начальника экспедиции, д.б.н. В.А. Спиридонову за обсуждение идеи работы.

Источники финансирования. Работа выполнена в рамках темы Госзадания № 0128–2021–0017. Обработка гидрофизических данных выполнена при поддержке гранта Президента РФ МК–1492.2021.1.5. Данные для анализа термохалинной структуры собраны в рейсе НИС “Академик Мстислав Келдыш” при поддержке гранта РФФИ 21–77–20004.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Морозов Е.Г., Спиридонов В.А., Молодцова Т.Н. и др. Исследования экосистемы атлантического сектора Антарктики (79-й рейс научно-исследовательского судна “Академик Мстислав Келдыш”) // Океанология. 2020. Т. 60. № 5. С. 823–825.
2. Романова Н.Д., Мошаров С.А., Воробьева О.В. и др. Количественные и продукционные характеристики фитопланктона северной части моря Уэдделла в летний период // Океанология. 2021 (в печати).
3. Спиридонов В.А., Залота А.К., Яковенко В.А. и др. Состав популяции и транспорт молодежи антарктического криля в районе бассейна Пауэлла (северо-западная часть моря Уэдделла) в январе 2020 г. // Труды ВНИРО. 2020. Т. 181. С. 33–51.
4. Ackley S.F., Buck K.R., Taguchi S. Standing crop of algae in the sea ice of the Weddell Sea region // Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers. 1979. V. 26. № 3. P. 269–281.
5. Adusumilli S., Fricker H.A., Medley B. et al. Interannual variations in meltwater input to the Southern Ocean from Antarctic ice shelves // Nature Geoscience. 2020. V. 13. № 9. P. 616–620.
6. Cook A.J., Fox A.J., Vaughan D.G. et al. Retreating glacier fronts on the Antarctic Peninsula over the past half-century // Science. 2005. V. 308. P. 541–544.
7. Knap A., Michaels A., Close A. et al. Protocols for the joint global ocean flux study (JGOFS) core measurements. JGOFS, Reprint of the IOC Manuals and Guides No. 29, UNESCO 1994. 1996. V. 19. 170 p.
8. Massom R.A., Scambos T.A., Bennetts L.G. et al. Antarctic ice shelf disintegration triggered by sea ice loss and ocean swell // Nature. 2018. V. 558. № 7710. P. 383–389.
9. Mendes C.R.B., Tavano V.M., Kerr R. et al. Impact of sea ice on the structure of phytoplankton communities in the northern Antarctic Peninsula // Deep Sea Re-

- search Part II: Topical Studies in Oceanography. 2018. V. 149. P. 111–123.
10. *Parkinson C.L., Cavalieri D.J.* Antarctic sea ice variability and trends, 1979–2010 // *The Cryosphere*. 2012. V. 6. № 4. P. 871–880.
 11. *Rivaro P., Messa R., Ianni C. et al.* Distribution of total alkalinity and pH in the Ross Sea (Antarctica) waters during austral summer 2008 // *Polar Research*. 2014. V. 33. № 1. P. 20403.
 12. *Siegert M., Atkinson A., Banwell A. et al.* The Antarctic Peninsula Under a 1.5°C Global Warming Scenario // *Frontiers in Environmental Science*. 2019. V. 7. P. 102.
 13. *Trathan P.N., Hill S.L.* The Importance of Krill Predation in the Southern Ocean // *Biology and Ecology of Antarctic Krill* / ed. Siegel V. Cham: Springer International Publishing, 2016. P. 321–350.
 14. *Turner J., Colwell S.R., Marshall G.J. et al.* Antarctic climate change during the last 50 years // *International Journal of Climatology*. 2005. V. 25. № 3. P. 279–294.
 15. *Turner J., Guarino M.V., Arnatt J. et al.* Recent decrease of summer sea ice in the Weddell Sea, Antarctica // *Geophysical Research Letters*. 2020. V. 47. № 11. P. e2020GL087127.
 16. *Turner J., Lu H., White I. et al.* Absence of 21st century warming on Antarctic Peninsula consistent with natural variability // *Nature*. 2016. V. 535. № 7612. P. 411–415.
 17. *Vaughan D.G.* Implications of the break-up of Wordie Ice Shelf, Antarctica for sea level // *Antarctic Science*. 1993. V. 5. № 4. P. 403–408.
 18. *Yakovenko V.A., Spiridonov V.A., Gorbatenko K.M. et al.* Macro- and mesozooplankton in the Powell Basin (Antarctica): species composition and distribution of abundance and biomass in February 2020 // *Antarctic Peninsula Region of the Southern Ocean. Oceanography and Ecology*. Springer Nature Oceanography. 2021. Chapter 27 (in press).
 19. *Zamshin V.V., Matrosova E.R., Morozov E.G. et al.* Providing satellite data to R/V Akademik Mstislav Keldysh during a Mission in the Southern Ocean // *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2020. V. 56. № 12. P. 1731–1740.

Impact of Ice Melting on Oceanographic and Hydrobiological Characteristics of the Surface Waters in the Powell Basin, Weddell Sea, in January–February 2020

A. S. Izhitskiy^{a, #}, N. D. Romanova^a, O. V. Vorobieva^{b, c}, D. I. Frey^{a, d}

^a*Shirshov institute of oceanology, Russian academy of sciences, Moscow, Russia*

^b*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia*

^c*Lomonosov Moscow state university, Department of biology, Moscow, Russia*

^d*Marine Hydrophysical Institute, Russian Academy of Sciences, Sevastopol, Crimea*

[#]*e-mail: izh@ocean.ru*

The variability of sea ice in the Weddell Sea along with melting of the glaciers of the Antarctic Peninsula and ice shelves determine the volumes of melt water entering the water area, which, among other things, affects the hydrophysical conditions of phytoplankton development. Based on the materials of scientific cruise carried out in the Powell Basin in January–February 2020, the spatial distribution of the melt water content, its influence on the hydrophysical structure of the surface layer, the vertical distribution of fluorescence values and the content of chlorophyll “a” were investigated. Areas with the highest freshening were identified in the eastern part of the Powell Basin (shelf of the South Orkney Islands) and in the southwestern part of the basin in the area of ice removal from the Weddell Sea to the north. The least freshening was recorded in the northwestern part of the Powell Basin. It is shown that the distribution of melt water was the main factor enhancing the vertical stability of the surface layer. Increase in vertical stability led to the formation of hydrophysical environmental conditions preventing vertical mixing that affected the development of phytoplankton communities, namely, their concentration within a limited range of depths in the surface layer. In absence of other factors limiting the development of phytoplankton in these, well-shown peaks of chlorophyll concentration in the layer from 0 to 50 m were formed. These areas included the shelf area of the South Orkney Islands and the northern border of the Powell Basin. In areas with an insignificant effect of freshening, the fluorescence peaks were diffuse; the development of the phytoplankton community took place in a wider range of depths of the surface layer.

Keywords: melt water, stratification, vertical stability, freshening, fluorescence peak, chlorophyll, Powell Basin, Weddell Sea, Antarctica