

УДК 551:550.8:551.46

## О ПРОЦЕССАХ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ ПОДВОДНЫХ МНОГОЛЕТНЕМЕРЗЛЫХ ПОРОД НА ШЕЛЬФЕ МОРЯ ЛАПТЕВЫХ

© 2015 г. Л. И. Лобковский<sup>1</sup>, С. Л. Никифоров<sup>1</sup>, Н. Н. Дмитриевский<sup>1</sup>, Н. В. Либина<sup>1</sup>, И. П. Семилетов<sup>2</sup>, Р. А. Ананьев<sup>1</sup>, А. А. Мелузов<sup>1</sup>, А. Г. Росляков<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт океанологии им. П.П. Шириова РАН, Москва

<sup>2</sup>Тихоокеанский океанологический институт ДВО РАН, Владивосток

e-mail: lnatvit@mail.ru

Поступила в редакцию 17.06.2013 г., после доработки 25.11.2013 г.

В 2011 и 2012 гг. были проведены междисциплинарные морские экспедиции в море Лаптевых на НИС “Академик М.А. Лаврентьев” и НИС “Виктор Буйницкий” в рамках проекта ориентированных фундаментальных исследований Российского фонда Фундаментальных исследований. Исследования выявили мощные газовые выбросы метана за счет деградации подводных многолетнемерзлых пород (ПММП). Механизмы деградации ПММП связаны как с палеогеографическими, так и современными факторами формирования верхней осадочной толщи, а также структурными особенностями арктического региона. За счет размораживания подводной ПММП происходит образование больших объемов не только газов, но и воды, которые перемещаются как по разрезу верхней осадочной толщи шельфа, так и по поверхности того или иного слоя – с прибрежных прогретых участков к более холодным глубоководным, формируя субгоризонтально вытянутые конвективные ячейки, тем самым активизируя деструкционные процессы даже в условиях отрицательных придонных температур. При продолжающейся деградации ПММП эмиссия метана будет увеличиваться и приобретать массивный характер.

DOI: 10.7868/S0030157415010128

### ВВЕДЕНИЕ

Результаты последних экспедиционных исследований в восточных морях российской Арктики зафиксировали многочисленные следы ледовой экзарации на морском дне в широком диапазоне глубин, а также мощные выбросы метана, вероятно связанные с процессами деградации подводных многолетнемерзлых пород (ПММП). Возможной причиной, инициирующей газовые выбросы, может являться наличие зон разрывных нарушений, которые имеют широкое распространение, особенно на шельфе моря Лаптевых. Размораживание ПММП приводит не только к выделению газа, но и к образованию больших объемов воды, которая перемещается как вниз по разрезу осадочной толщи, так и по поверхности плотных слоев осадков – с прогретых участков к более холодным глубоководным, формируя наклонные вытянутые конвективные ячейки, тем самым активизируя деструкционные процессы даже в условиях современных отрицательных придонных температур [7].

Одной из вероятных причин современных климатических изменений в Арктике является образование и выделение большого количества метана за счет деградации субаквальных многолетнемерзлых пород. Моря восточного сектора

российской Арктики привлекают особое внимание, так как в их осадочной толще содержится большое количество газовых гидратов [8], накопление которых происходило в течение длительного времени. Особенностью четвертичного периода были чередования ледниковых и межледниковых эпох и, соответственно, неоднократные и длительные периоды изменения климата и связанные с этим крупномасштабные колебания уровня Мирового океана. На шельфе Северного Ледовитого океана покровное оледенение носило региональный характер. В пределах восточного сектора шельфа российской Арктики покровное оледенение практически отсутствовало, и его поверхность развивалась в субаэральных условиях с низкими отрицательными температурами. В результате периодического осушения и затопления шельфа была сформирована слоистая структура верхней осадочной толщи, причем в регрессивные циклы (эпохи похолоданий) происходило интенсивное вымораживание исходной поверхности. В трансгрессивные циклы (эпохи потепления) накапливались относительно рыхлые морские отложения. При этом устойчивая отрицательная температура придонной воды способствовала консервации этой слоистой структуры. Во время последнего оледенения

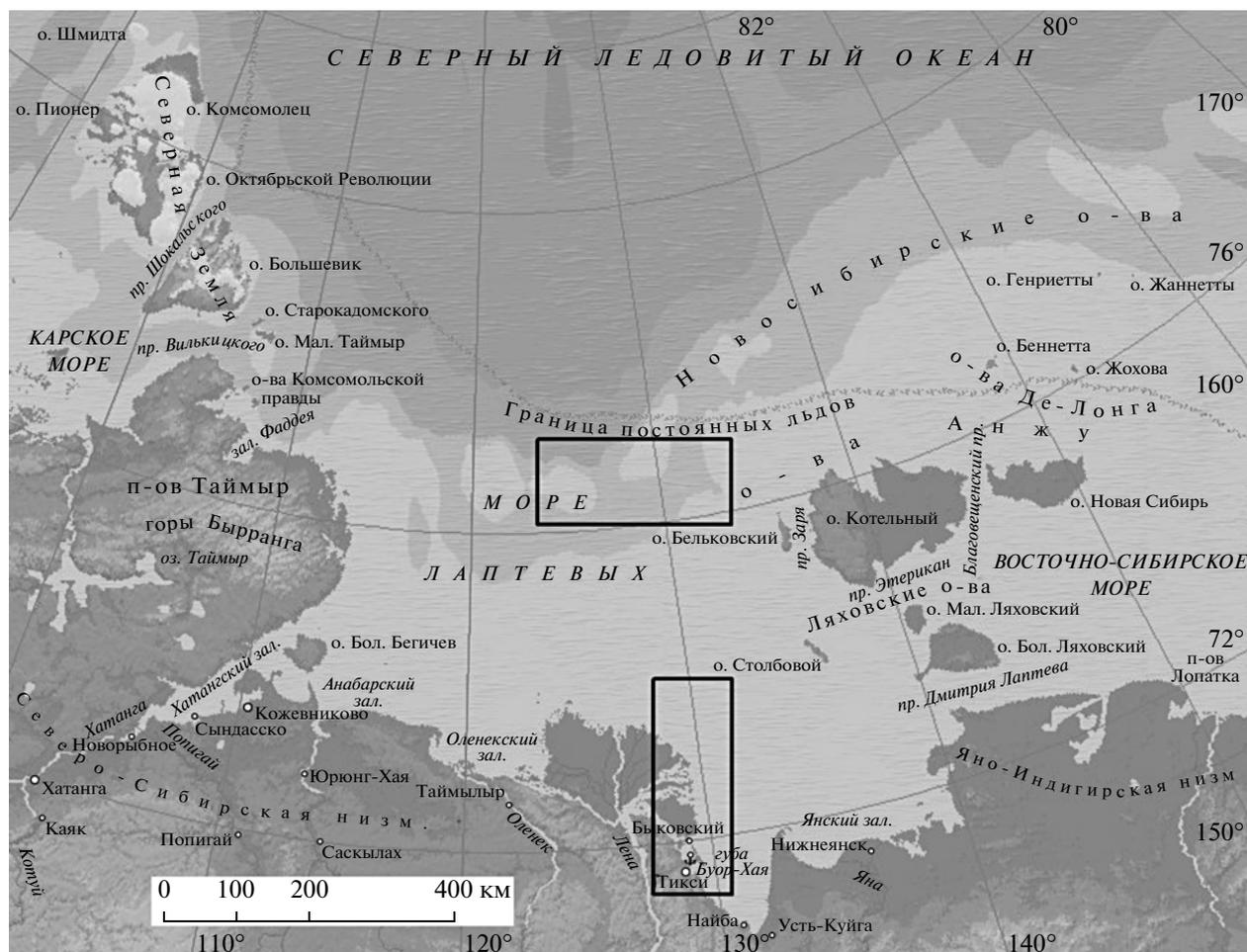


Рис. 1. Район работ с указанием исследовательских полигонов в 2011 и 2012 гг.

восточный арктический шельф России был также осушен, а на его поверхности доминировали криогенно-эоловые процессы. В летнее время происходила активизация флювиальных процессов, о чем свидетельствуют четко выраженные палеодолины рек [5, 10]. В результате слоистая структура верхней осадочной толщи приобрела различные, а порой контрастные физические свойства.

Исследования, проведенные в экспедициях на НИС “Академик М.А. Лаврентьев” и НИС “Виктор Буйницкий” (2011 и 2012 гг.) в море Лаптевых (рис. 1), подтверждают отсутствие следов позднечетвертичного покровного оледенения и, наоборот, фиксируют погребенные палеодолины рек, свидетельствующие о субаэральном развитии шельфа в соответствующий период времени. Организация и проведение этих экспедиций осуществлялись с участием сотрудников Дальневосточного отделения РАН, Тихоокеанского океанологического института ДВО РАН, Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН и Международного Арктического Научного Центра Уни-

верситета Аляска, г. Фэрбанк (International Arctic Research Center, University Alaska, Fairbanks).

### ОСНОВНЫЕ ЦЕЛИ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПОЛЬЗОВАВШАЯСЯ АППАРАТУРА

Цель исследований – сейсмоакустическое изучение верхней осадочной толщи и рельефа морского дна для картирования границы ПММП и выявления газовыводящих путей выбросов метана, в том числе и за счет деградации ПММП.

При проведении морских исследований использовалась следующая аппаратура:

- двухчастотный гидролокатор бокового обзора “Гидра” 250/500,
- узколучевой параметрический эхолот-профилограф “SES-2000 standard”,
- аппаратно-программный сейсмоакустический комплекс “Геонт-шельф”,
- спутниковая навигационная система С-Nav 2050R.

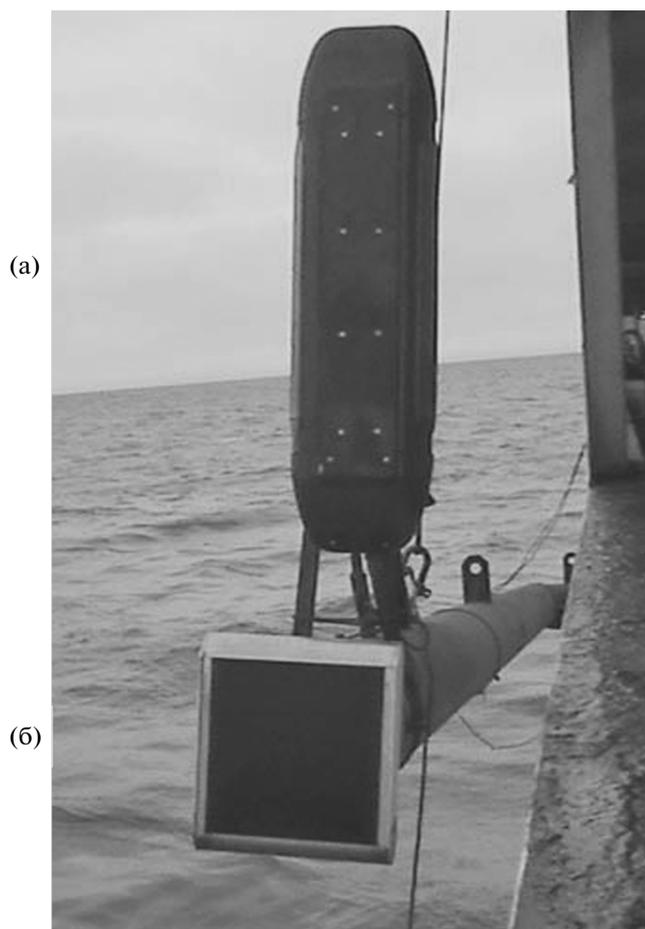


Рис. 2. Штанга с антеннами ДГБО (а) и эхолота-профилографа (б) в походном положении.

Основные технические характеристики ГБО “Гидра” 250/500: рабочие частоты – 250/500 кГц; тип зондирующего сигнала – тон или ЛЧМ; ширина полосы обзора на каждый борт – 3–4 глубины воды (при глубинах под килем до 100 м).

Узколучевой параметрический эхолот-профилограф “SES-2000 standard” (производство компании “Innomar Technologie GmbH”, Германия) является двухканальной акустической системой, реализующей параметрический эффект формирования полезного низкочастотного сигнала. В рабочем режиме антенна эхолота-профилографа излучает в воду два высокочастотных нелинейных сигнала большой мощности (сигналы накачки) с близкими к 100 кГц частотами. В толще воды при этом формируются низкочастотные сигналы разностной частоты. Основным преимуществом сформировавшихся разностных сигналов является их узкая диаграмма направленности, практически полное отсутствие боковых лепестков, высокое проникновение в грунт за счет низкой разностной частоты и высокое разрешение, соответствующее несущей частоте 100 кГц.

Основные технические характеристики профилографа “SES-2000 standard”: первичные частоты – 95–110 кГц; вторичная частота – 4–15 кГц; ширина луча –  $\pm 1.8^\circ$ ; рабочий диапазон глубин – 1–1000 м; проникновение в осадки – до 50 м; вертикальное разрешение – до 5 см.

Аппаратурно-программный комплекс “Геоншельф” используется для проведения работ методом одноканального непрерывного сейсмического профилирования. В качестве источника сейсмических сигналов применяется излучатель типа “спаркер”, работающий от емкостного накопителя энергии. Рабочий диапазон частот – 300–800 Гц, прием осуществляется на одноканальную косу длиной 20 м, глубина проникновения сигнала 100–150 м (в зависимости от свойств грунта).

В 2012 г. в экспедиции на НИС “Виктор Буйницкий” для оценки структуры осадков в придонном слое дополнительно была использована донная вибрационная пробоотборная трубка с длиной керноприемника 5 м. Следует отметить, что техническое обеспечение и методика морских работ полностью соответствовали современным международным требованиям.

Антенны эхолота-профилографа и гидролокатора бокового обзора были установлены на одной крепежной штанге (рис. 2) и использовались в работе одновременно, что позволило взаимно дополнить информативность каждого из используемых методов, а также расширить возможности интерпретации получаемых данных [1].

Использовавшийся гидроакустический комплекс позволял фиксировать выходы газа в воду и положение газового фронта под дном. На сейсмоакустических записях признаками аномального газонасыщения осадков являлись: возрастание амплитуды отражений и появление большого количества дифрагированных волн, экранирование нижележащих границ (зоны акустической тени) и задержка времени регистрации отражений от нижележащих границ, вызывающая их ложное пригибание, а также куполообразные и конусообразные вертикально ориентированные области акустически прозрачной или хаотической записи, резко дискордантные отражениям от субгоризонтальных геологических границ.

Наиболее информативным с точки зрения прямой регистрации выходящих в воду газовых потоков являлся высокочастотный канал эхолота-профилографа SES-2000, позволявший идентифицировать практически все формы газовыделения – от одиночных мелких источников до сплошных газовых факелов, протяженностью до 1 км.

Сейсмоакустическое профилирование сопровождалось отбором проб воды батометрами на различных горизонтах, включая придонные.

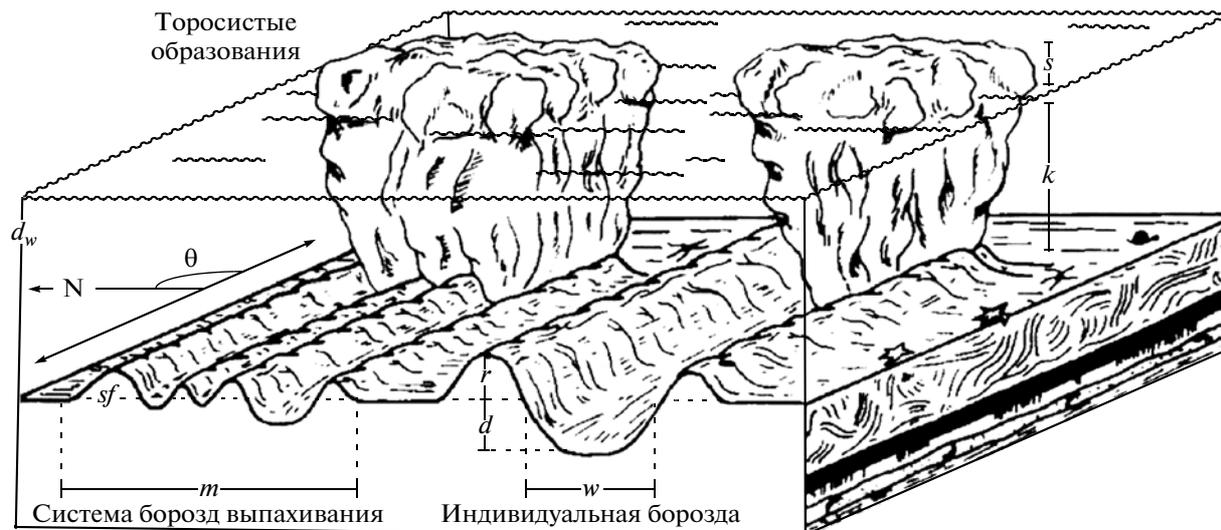


Рис. 3. Схема формирования борозд выпаживания различными торосистыми образованиями [4].

$k$  – глубина моря;  $s$  – высота тороса;  $d$  – глубина борозды;  $w$  – ширина борозды;  $r$  – высота бортика обваловки;  $m$  – ширина системы борозд;  $sf$  – ширина бортика;  $\Theta$  – ориентировка борозды.

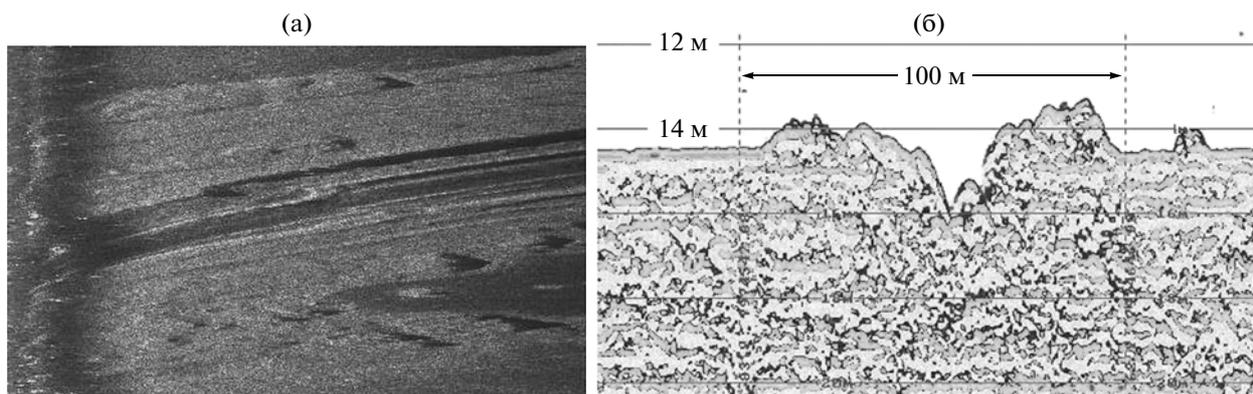


Рис. 4. Частично захороненные борозды ледового выпаживания на мелководье (2011 г.).

(а) – Запись гидролокатора бокового обзора, (б) – сейсмоакустический разрез.

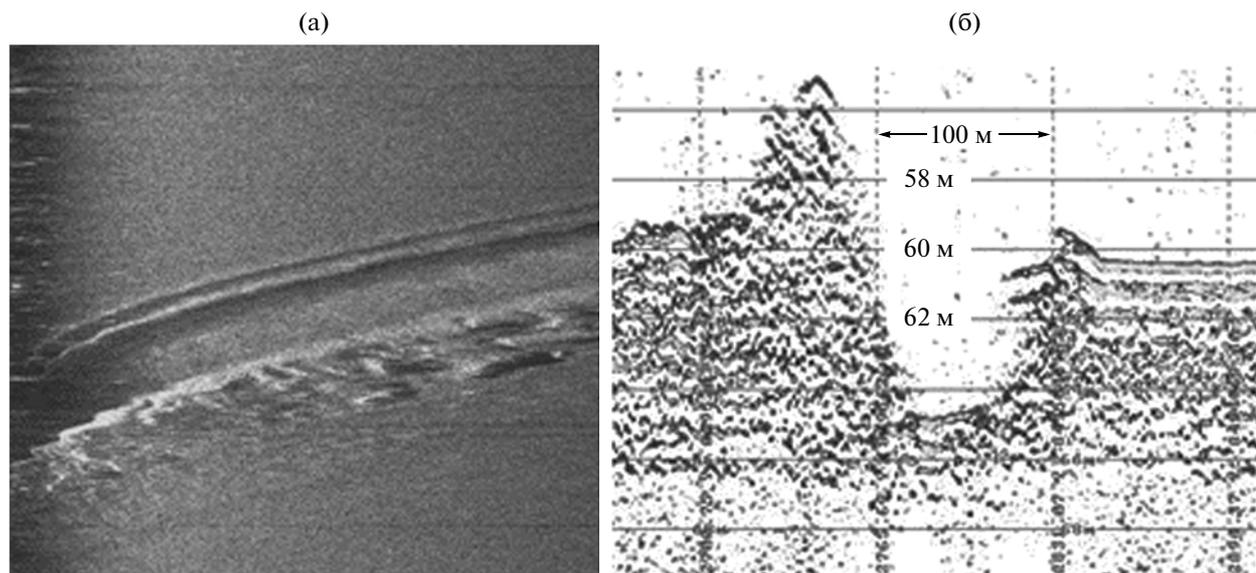
## ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В процессе исследований на разных глубинах на поверхности дна были зафиксированы многочисленные борозды различных форм и размеров [1, 3]. Характер сейсмоакустических записей (траншеи с отвалами грунта в обе стороны) не оставляет сомнений в механическом характере воздействия на дно, причиной которого может быть экзарационное взаимодействие движущегося льда с донной поверхностью. Механизмы ледовой экзарации и роль морских льдов в динамике береговой зоны были достаточно подробно рассмотрены в работах [4, 9] и иллюстрируются рис. 3.

В море Лаптевых экзарационные борозды, зафиксированные в ходе экспедиций 2011–2012 г., в

среднем имеют глубину до 4,5 метров, а район распространения очень велик – от прибрежного мелководья (полигон 4) практически до бровки шельфа (полигоны 1–3, глубины моря 80–90 м и более). Учитывая столь широкий разброс по глубине, борозды ледового выпаживания можно разделить, как минимум, на две категории: современные прибрежные (рис. 4) и глубоководные (рис. 5).

Образование последних, учитывая глубину акватории, вероятно, связано с палеогеографическими причинами – регрессией моря в позднем плейстоцене почти до бровки шельфа. Отсутствие покровного оледенения в пределах восточного сектора российской Арктики не исключало наличия мощных дрейфующих льдов вдоль древних береговых линий. Именно эти льды производили



**Рис. 5.** Глубоководные борозды ледового выпахивания (2011 г).  
(а) – Запись гидролокатора бокового обзора, (б) – сейсмоакустический разрез.

экскавацию дна в современной глубоководной части моря, в дальнейшем следуя за трансгрессивным поднятием уровня моря. При этом, вероятно, происходило разрушение плотного обезвоженного глинистого слоя осадков, образованного в субаэральный период регрессии. Далее, во время неоднократных трансгрессивно-регрессивных осцилляций уровня моря сформированные траншеи с отвалами грунта были заморожены и, таким образом, сохранились до наших дней [3].

На прибрежном мелководье экскавационные борозды также имеют свои особенности – сравнение сейсмоакустических записей 2011–2012 гг. на одних и тех же галсах показало, что количество “свежих” экскавационных борозд невелико и их глубина редко превышает 1 м, что, вероятно, говорит об ослабленном и “мягком” современном ледовом режиме. Наряду с появлением новых борозд происходит почти полное, замывание старых. Их разрушение, в первую очередь, связано с активизацией современных гидродинамических процессов, так как в настоящее время происходит сокращение площадей и времени существования сплошных и паковых льдов и, как следствие, увеличение гидродинамической активности в прибрежной зоне. Наиболее существенные изменения в динамике и морфологии прибрежной зоны происходят в тех арктических морях, где побережье сложено рыхлыми многолетнемерзлыми породами и где берега подвержены термоабразии, а море Лаптевых относится именно к этим районам.

В результате усиления термоабразии в прибрежную зону поступает огромный объем (сравнимый с речным стоком) разнородного осадочного материала, часть которого, вероятно, наиболее крупнозернистого, заполняет борозды. Кроме этого, некоторое количество осадочного материала может поступать и за счет разрушения отвалов грунта из-за повышения придонных температур на мелководье. Окончательную нивелировку рельефа выполняет волнение.

Сказанное иллюстрируется рис. 6, где приведены результаты съемки эхолотом-профилографом поперечного разреза одной и той же борозды, выполненные в 2011 г. (слева) и 2012 г. (справа).

Вместе с тем, на разных глубинах зафиксированы не только экскавационные борозды, но и мощные, подчас сопряженные факелы газа, вероятно связанные с процессами деградации ПММП. В настоящее время происходит усиление прогрева водной толщи, особенно на прибрежном мелководье и в зоне действия теплого речного стока [11]. Как следствие, данный процесс должен привести к деструкции ПММП и образованию больших объемов не только газов, но и воды, часть которой фильтруется вниз по разрезу верхней осадочной толщи шельфа, а часть, учитывая слоистость осадочной толщи (с резкими градиентами физических свойств осадков), стекает по поверхности того или иного слоя. Таким образом, большие объемы перемещаются с прогретых участков к холодным глубоким, где еще сохраняются устойчивые отрицательные придонные температуры, формируя субгоризонтально вытянутые конвективные ячейки [3].

На шельфе моря Лаптевых на отдельных участках зафиксировано слияние нескольких факелов диаметром более 100 м в один многокорневой гидроакустический факел.

На шельфе моря Лаптевых на отдельных участках зафиксировано слияние нескольких факелов диаметром более 100 м в один многокорневой гидроакустический факел.

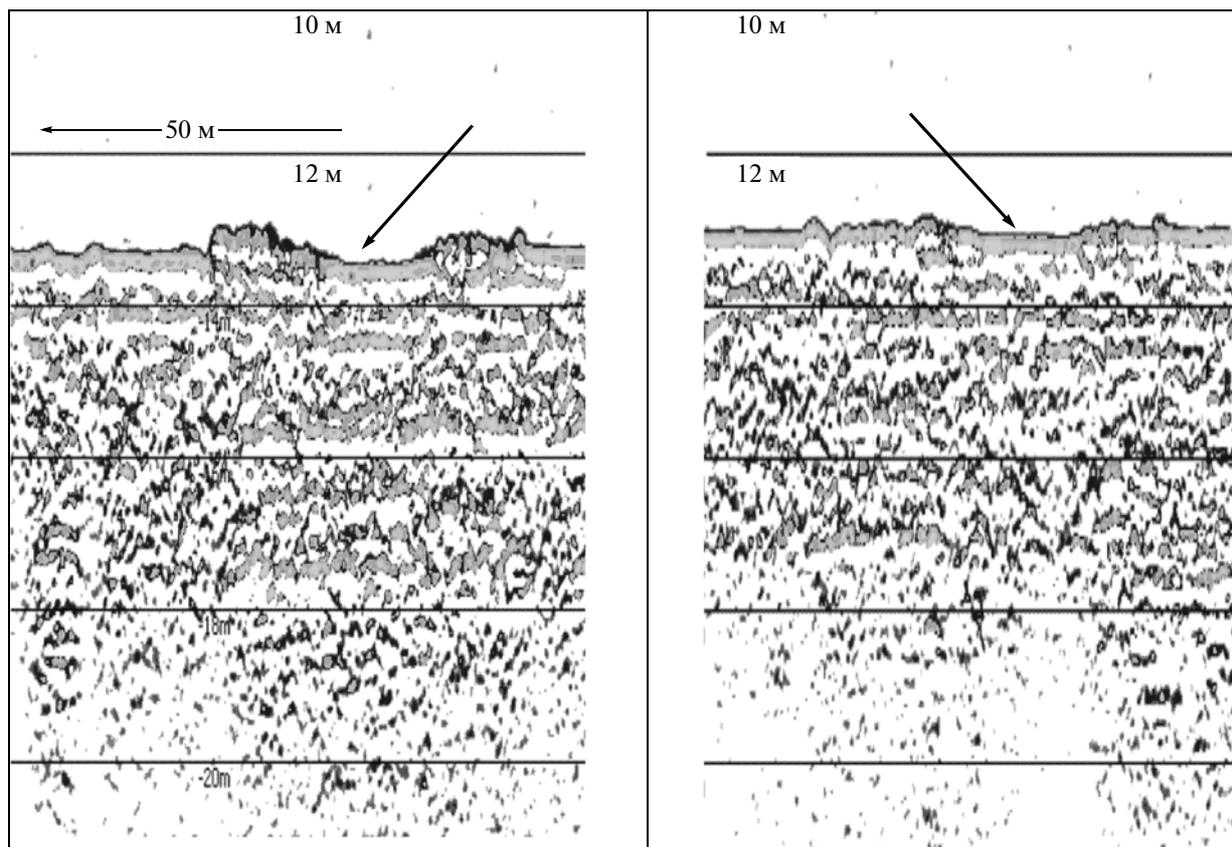


Рис. 6. Мелководная борозда ледового выпахивания, отснятая с интервалом 1 год (2011 г. слева и 2012 г. справа). Стрелка показывает местоположение борозды.

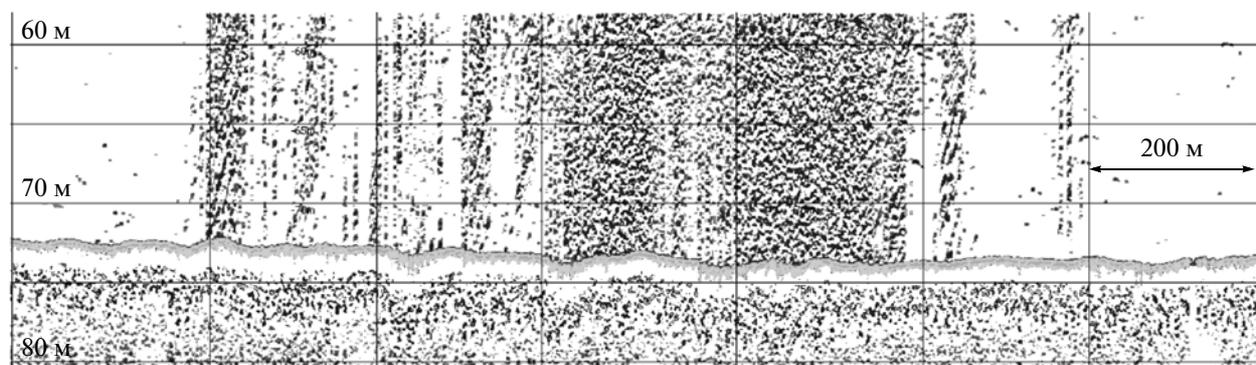


Рис. 7. Крупномасштабный газовый факел (запись высокочастотным каналом эхолота-профилографа SES при скорости судна 5 узлов).

гантский факел диаметром более 1000 м (рис. 7). Подобные размеры значительно превышают масштабы факелов, ранее зарегистрированных в Охотском море и других районах Мирового океана, где характерный диаметр факелов обычно измерялся от нескольких метров до первых десятков метров.

За счет высокой разрешающей способности и узкой диаграммы направленности эхолота-про-

филографа SES 2000, при записи газовых факелов со стоящего на якорю судна мы получаем картину не в виде обычной хаотичной засветки газонасыщенной области на экране, а в виде упорядоченно расположенных в этой области наклонных полос, соответствующих движению вверх отдельных пузырьков газа или возможно их консолидированных групп (рис. 8).

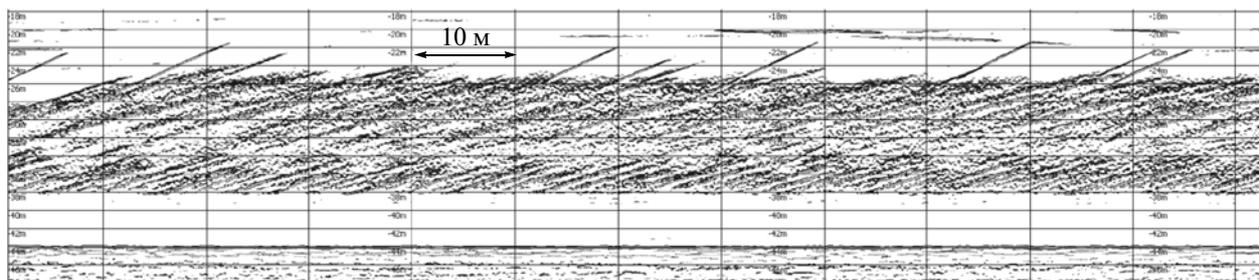


Рис. 8. Регистрация газовых выходов высокочастотным каналом эхолота-профилографа SES с судна, стоящего на якорю.

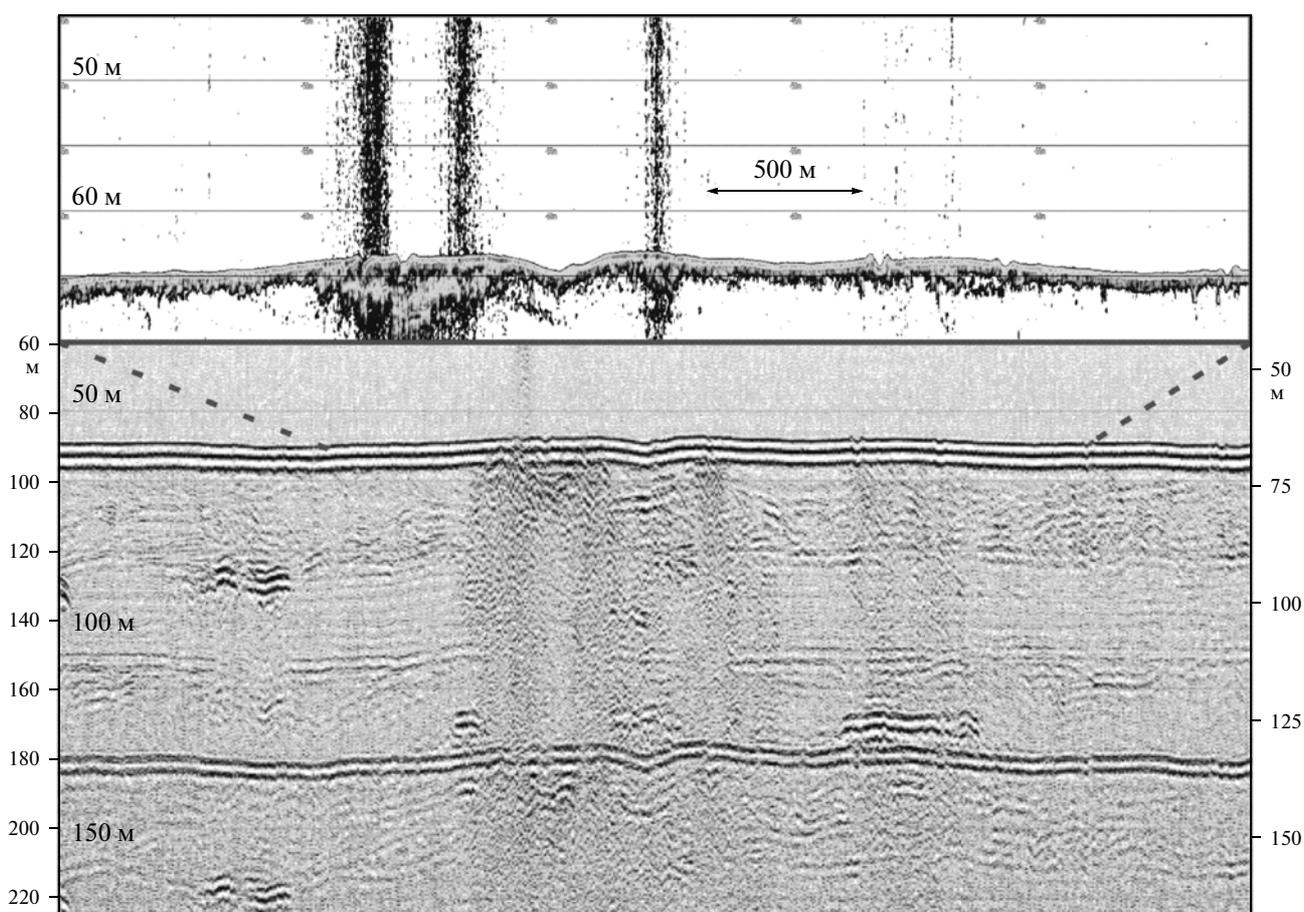


Рис. 9. Фрагмент регионального профиля на переходе к полигону 2, иллюстрирующего выходы газа по данным эхолота-профилографа SES (сверху) и спаркера (снизу).

Зная временной и вертикальный масштабы записи на экране и определив угол наклона прямых линий к горизонту, несложно вычислить скорость вертикального подъема пузырьков газа. Для приведенного выше рисунка эта величина составляла около 40 см/с.

Для определения глубокозалегающих “корней” газовых проявлений, фиксирующихся на поверхности (в придонных слоях и в воде), было

выполнено комплексирование различных модификаций сейсмоакустических методов. На рис. 9 показано проявление газовых сипов по данным сейсмоакустики с источником “спаркер” и профилографа SES.

На профиле со “спаркером” хорошо видны вертикальные зоны нарушения корреляции и зоны тени, вызванные повышенным поглощением сейсмоакустической энергии в придонных слоях.

Кроме того, отчетливо проявлены отдельные участки резкого возрастания амплитуд отражений (яркие пятна) на уровнях 25 м и 65 м под дном, интерпретируемые как газонасыщенные слои. Таким образом, по данным НСП можно утверждать, что газ поднимается к поверхности с уровня как минимум 65 м ниже дна. Несмотря на низкочастотный спектр “спаркера”, на приведенном профиле виден выход газа в воду, что может указывать на очень мощный и концентрированный поток пузырьков. Высококачественная запись SES с этого же участка в более растянутом масштабе подтверждает выход газа в водную толщу.

Итак, полученные данные и их анализ свидетельствуют о том, что:

1. Миграция газа и деградация ПММП может происходить на больших глубинах даже в условиях отрицательных придонных температур за счет конвекции относительно теплых водных масс;

2. Монолиты реликтовых ПММП (особенно на прибрежном мелководье и в зоне действия речного стока) должны находиться на значительных глубинах от поверхности морского дна, вследствие их деструкции в приповерхностных горизонтах.

Другим фактором, который может оказывать влияние на деструкцию ПММП и эмиссию метана, может являться наличие рифтогенных структур и связанных протяженных зон разрывных нарушений, которые имеют широкое распространение на шельфе моря Лаптевых. Система рифтогенных грабенов охватывает широкую полосу в восточной части этого моря, заметно превышающую ширину рифтовой зоны хребта Гаккеля [2]. В составе современных сейсмокомплексов верхней осадочной толщи обнаружены резкие смещения как отдельных сейсмических рефлекторов, так и целых сеймопачек, при этом новейшие разломы являются унаследованными от более древних дизъюнктивных структур с глубинными корнями [6]. Логично предположить, что миграция метана в осадочной толще и его последующая эмиссия может быть связана именно с этими геологическими зонами. Не исключено, что предложенные механизмы миграции метана действуют совместно – как за счет миграции и конвекции относительно теплых водных масс с прибрежного мелководья или зоны действия речного стока, так и по разрывным нарушениям.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные данные свидетельствуют о современных изменениях геолого-геоморфологических обстановок на шельфе восточного сектора российской Арктики, предположительно связанные с деградацией ПММП. Высокое содержание газовых гидратов в осадочной толще может вызы-

вать эмиссию метана в виде мощнейших факелов в широком диапазоне глубин. Данный процесс связан не только с современными процессами, но и палеогеографическими причинами. В пределах восточного сектора шельфа российской Арктики покровное оледенение практически полностью отсутствовало, и его поверхность развивалась в субэаральных условиях с низкими отрицательными температурами. На обширном шельфе происходили неоднократные понижения и повышения уровня океана. Периодическая миграция береговой линии и периодическое вымораживание практически всей поверхности шельфа сформировали слоистую структуру верхней осадочной толщи – в трансгрессивные циклы (эпохи потепления) были сформированы относительно рыхлые морские отложения, а в период регрессий (эпохи похолоданий) происходило интенсивное вымораживание исходной поверхности и формирование плотных обезвоженных горизонтов. Формирование как слоистой толщи осадков, так и ПММП можно отнести к экзогенным палеогеографическим процессам, имеющим региональный характер. Деградация ПММП до недавнего времени была ограничена за счет доминирования отрицательных температур в придонном слое и низким потокам глубинной тепловой энергии. В настоящее время происходит прогрессивное уменьшение арктического ледового покрова, усиление прогрева и перемешивание водных масс, а также резкое увеличение придонных температур, особенно, на мелководных участках и, соответственно, разрушение ПММП, что главным образом влечет за собой – (1) выделение метана, (2) деградацию газогидратов, которая в отдельных районах может приобретать массивный характер и (3) образование больших объемов воды за счет размораживания. Эти объемы воды могут перемещаться как за счет фильтрации вниз по разрезу, так и, учитывая слоистость отложений с резкими градиентами физических свойств, по поверхности того или иного слоя, постепенно перемещаясь до более глубоководных участков, где еще могут сохраниться отрицательные придонные температуры. Из этого следует, что деградация ПММП на относительно больших глубинах шельфа может происходить в условиях отрицательных придонных температур за счет миграции относительно теплых водных масс по поверхности слоев осадочной толщи к бровке шельфа с малых глубин. Механизмы деградации ПММП связаны с палеогеографическими и современными факторами формирования верхней осадочной толщи, а также структурными особенностями арктического региона. При продолжающейся деградации ПММП эмиссия метана будет увеличиваться и принимать массивный характер, приобретая совместно с деградацией многолетнемерзлых пород на суше и усилением термоабрази-

онных процессов на побережье значение глобального риска планетарного масштаба.

Работа выполнена при поддержке Мегагранта правительства РФ № 2013-220-04-157 в Томском политехническом университете и Программы Президиума РАН № 23.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Дмитревский Н.Н., Ананьев Р.А., Либина Н.В., Росляков А.Г.* Сейсмоакустические исследования верхней осадочной толщи и рельефа морского дна в морях восточной Арктики в 57-м рейсе научно-исследовательского судна “Академик М.А. Лаврентьев” // *Океанология*. 2012. Т. 52. № 4. С. 617–620.
2. *Грамберг И.С., Деменницкая Р.М., Секретов С.Б.* Система рифтогенных грабенов шельфа моря Лаптевых как недостающего звена рифтового пояса хребта Гаккеля–Момского рифта // *Докл. АН СССР*. 1990. Т. 311. № 3. С. 689–694.
3. *Лобковский Л.И., Никифоров С.Л., Шахова Н.Е. и др.* О механизмах деградации подводных многолетнемерзлых пород на восточном арктическом шельфе России // *Докл. РАН*. 2013. Т. 449. № 2. С. 185–188.
4. *Огородов С.А.* Роль морских льдов в динамике рельефа береговой зоны. М.: Изд-во МГУ, 2011. 171 с.
5. *Павлидис Ю.А., Никифоров С.Л.* Обстановки морфолитогенеза в прибрежной зоне Мирового океана. М.: Наука, 2007. 455 с.
6. *Рекант П.В., Гусев Е.А.* Признаки новейших тектонических движений на Лаптевоморской континентальной окраине по данным сейсмоакустического профилирования // *Проблемы Арктики и Антарктики*. 2009. № 2(82). С. 85–94.
7. *Сергиенко В.И., Лобковский Л.И., Шахова Н.Е. и др.* Деградация подводной мерзлоты и разрушение гидратов шельфа морей Восточной Арктики, как возможная причина “метановой катастрофы”: некоторые результаты комплексных исследований 2011 года // *Докл. РАН*. 2012. Т. 446. № 3. С. 330–335.
8. *Соколов С.Ю., Мазарович А.О.* Газогидраты в осадочном чехле пассивных океанических окраин: возможности прогноза по данным спутниковой альтиметрии в Атлантике и Арктике // *Литология и полезные ископаемые*. 2009. № 5. С. 483–492.
9. *Barnes P.W., Rearic D.M., Reimntz E.* Ice gouging characteristics and processes // *The Alaskan Beaufort Sea: Ecosystems and Environments* / Eds. Barnes P.W. et al. Orlando (Florida), Acad. Press Inc., 1984. P. 185–212.
10. *Seabed Morphology of the Russian Arctic Shelf* / Eds. Nikiforov S. N.Y.: Nova Sci. Publ., 2010. 202 p.
11. *Shakhova N.E., Sergienko V.I., Semiletov I.P.* Modern state of the role of the East Siberian Shelf in the methane cycle // *Herald of the Russian Academy of Sciences*. 2009. V. 79. № 6. P. 507–518.

### Mechanisms Responsible for Gas Emission and Underwater Permafrost Degradation on Laptev Sea Shelf

L. I. Lobkovskiy, S. L. Nikiforov, N. N. Dmitrevskiy, N. V. Libina, I. P. Semiletov, R. A. Ananiev, A. A. Meluzov, A. G. Roslyakov

In 2011 and 2012 in the framework of oriented project of Russian Foundation for Basic Research were conducted interdisciplinary marine expeditions in the Laptev Sea on board R/V “Akademik M.A. Lavrentyev” and R/V “Victor Buinitsky”. Our results fixed some huge and powerful gas methane outputs connected with degradation of subsea permafrost (SSP) effects. Degradation mechanisms of SSP could be predetermined by ancient or modern factors that took part in formation of upper sedimentary strata, as well as structural features. Under thawing effect of underwater SSP could forms not only gas itself, but some water amount also, that can move and down lift along the upper sedimentary layers. Reasonable, such kind of movement could be performed from warm coastal shallow due to colder deep areas, forming sub-horizontally elongated convective cells, thereby activating destruction processes even into the deep seabed where fixed the predominance of negative near-bottom temperatures up to now. Continuing degradation of SSP and methane emission could be increased and acquire massive character.