

УДК 551.35, 551.46

## КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В 33-м РЕЙСЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО СУДНА «АКАДЕМИК НИКОЛАЙ СТРАХОВ»

© 2019 г. В. В. Сивков<sup>1, 3\*</sup>, А. А. Пейве<sup>2\*\*</sup>, Е. С. Бубнова<sup>1, 3\*\*\*</sup>, В. Р. Ахмедзянов<sup>2</sup>,  
В. А. Кречик<sup>1, 3</sup>, Е. А. Сухих<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия  
\*e-mail: sivkov@kaliningrad.ru

<sup>2</sup> Геологический институт РАН, Москва, Россия  
\*\*e-mail: apeyve@yandex.ru

<sup>3</sup> Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, Калининград, Россия  
\*\*\*e-mail: bubnova.kat@gmail.com

Поступила в редакцию 18.05.2017 г.  
Принята к публикации 08.02.2018 г.

33-й рейс НИС «Академик Николай Страхов» выполнялся в Атлантическом океане и Балтийском море, включал в себя комплекс геологических, гидрологических и гидрохимических работ. По результатам многолучевого эхолотного промера дна были построены цифровые модели донных ландшафтов. Методом драгирования получены новые геологические образцы, измерены значения геотермальных потоков в Атлантическом океане.

**Ключевые слова:** Атлантический океан, Балтийское море, донный ландшафт, геотермальные потоки, Гвинейский купол

DOI: 10.31857/S0030-1574592305–307

В ходе 33-го рейса НИС «Академик Николай Страхов» (18 октября–26 декабря 2016 г.) были выполнены комплексные исследования в экваториальной и тропической зонах Северо-Восточной Атлантики, а также в Балтийском море (рис.). Основные виды работ: съемка донного рельефа судовым многолучевым эхолотом и акустическое профилирование донных осадков; отбор колонок осадков геологическими трубками и сбор геологических образцов драгами; измерения теплового потока в донных осадках и их теплопроводности; гидролого-гидрохимические исследования с использованием гидрофизических зондов и электронных опрокидывающихся термометров, гидрологического комплекса с серией батометров и придонного батометра; сбор эоловой взвеси на ходу судна методом фильтрации воздуха с использованием данных судовой автоматической метеостанции.

В Атлантическом океане по данным многолучевой эхолокации построена цифровая модель рельефа дна в районе глубоководного прохода Кейн (полигон Р6). Определены пространственные параметры контуритового дрефта, сфор-

мировавшегося к северу от прохода в результате разгрузки от взвеси течения Антарктических донных вод (ААДВ). В верхней части дрефта выявлено 3 типа эхофаций, соответствующих различным гидродинамическим условиям осадконакопления (слабые, умеренные и сильные течения). Первичные результаты изучения колонки осадков АНС33056 (глубина 4544 м) показали, что в позднечетвертичное время условия формирования дрефта существенно менялись — по крайней мере 3 раза.

Цифровые модели рельефа дна были также построены на некоторых порогах в трансформных разломах Срединно-Атлантического хребта (САХ). В западной части глубоководной впадины Романш (полигон Р4) глубина порога, соответствующего основному входу ААДВ во впадину, оказалась несколько меньше ранее известной — 4550–4600 м. Пополнен редкий для впадины ряд измерений придонной температуры: непосредственно за порогом потенциальная температура ААДВ составила 0.74°C (горизонт 4715 м, глубина по эхолоту 4803 м). К северу от впадины Романш (полигон Р5) изученные пороги оказались

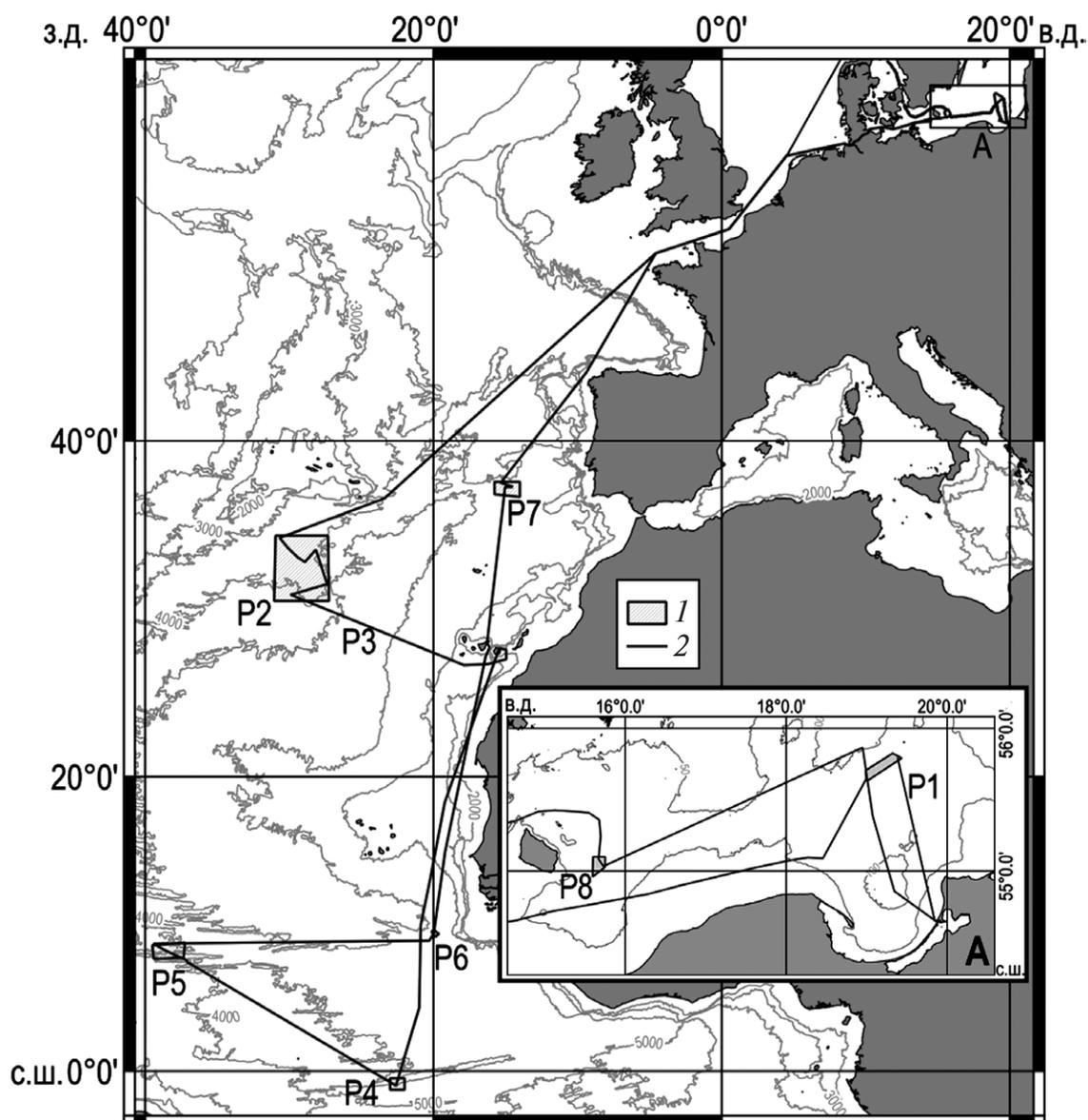


Рис. Полигоны и маршрут НИС «Академик Николай Страхов» в 33-м рейсе: P1–P8 — индексы полигонов; на врезке — Балтийское море. 1 — полигоны исследований, 2 — маршрут следования судна.

на несколько сотен метров выше, чем предполагалось ранее. В безымянном разломе ( $7.7^\circ$  с. ш.) по придонной температуре отмечены признаки встречного движения ААДВ в направлении рифтовой долины — из расположенного южнее разлома Вернадского и непосредственно из Западной Атлантики. Далее маршрут ААДВ пролегает по рифтовой долине на север до разлома Долдрамс.

В районе системы подводных гор Атлантис–Грейт Метеор (полигон P2) методом драгирования получены новые геологические образцы, измерены значения геотермальных потоков. Обращают на себя внимание отрицательные

градиенты температуры в осадках (станция АНС33005). Сделано предположение (В. Р. Ахмедзянов) о связи выявленной температурной аномалии с присутствием газогидратов.

Попутным акустическим профилированием зарегистрированы маркеры тектонической активности в абиссальных котловинах (Канарской и Зеленого мыса) далеко за пределами рифтовой зоны САХ, в частности внутриплитные деформации осадочного чехла и акустически осветленные слои внутри осадочной толщи (газопроявления). При пересечении Западно-Европейской и Иберийской котловин методом многолучевой эхолотации была обнаружена аномальная отра-

жающая граница на глубине около 1000 м, связанная, вероятно, с промежуточной средиземноморской водной массой.

Изучены осенние гидролого-гидрохимические условия в районе «Гвинейского купола» (океанический апвеллинг с центром на 10° с. ш. и 22° з. д.). Глубина верхнего квазиоднородного слоя на субмеридиональном разрезе (до глубины 400 м) менялась от 16 до 61 м, увеличиваясь в южном направлении, так же как и мощности практически совпадающих по положению термоклина и галоклина. Максимальные значения концентрации взвеси были отмечены над термоклином в южной части разреза, а концентрации кислорода — в термоклине.

В Балтийском море построены цифровые модели рельефа дна локальных депрессий в Борнхольмской и Гданьской впадинах, имеющих различное, иногда дискуссионное происхождение (газовые покмарки, эрозионные врезы). На Гданьско-Готландском пороге получены новые данные о распространении борозд айсбергового выпаживания, происхождение которых свя-

зывается с деградацией Скандинавского ледника (около 12 тыс. лет назад). В октябре над этим порогом был зафиксирован мощный заток глубинных вод из расположенного западнее Слупского желоба. В конце декабря последствия этого затoka (высокая соленость) все еще были заметны к востоку от порога — в Гданьской впадине. Выраженные максимумы концентрации взвеси над галоклином отражают сезонный (зимний) эффект снижения биологического продуцирования на фоне развития вертикальной конвекции, разрушающей плотностную стратификацию вод вплоть до галоклина и ускоряющей седиментацию взвеси.

**Источник финансирования.** Работа выполнена в рамках государственного задания ИО РАН № 0149-2014-0041 и № 0149-2014-0040 и ГИН РАН № 0135-2015-0021 и № 0135-2015-0035; сбор эоловой и морской взвеси осуществлялся при поддержке гранта РНФ № 14-50-00095 (ИО РАН); обработка результатов выполнена за счет государственного задания ИО РАН № 0149-2018-0012.

## COMPLEX RESEARCH DURING THE 33-RD CRUISE OF RESEARCH VESSEL “AKADEMIK NIKOLAJ STRAKHOV”

© 2019 V. V. Sivkov<sup>1, 3\*</sup>, A. A. Peyve<sup>2\*\*</sup>, E. S. Bubnova<sup>1, 3\*\*\*</sup>, V. R. Akhmedzyanov<sup>2</sup>, V. A. Kreehik<sup>1, 3</sup>, E. A. Sukhik<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
\*e-mail: sivkov@kaliningrad.ru

<sup>2</sup> Geological Institute, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia  
\*\*e-mail: apeyve@yandex.ru

<sup>3</sup> Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad, Russia  
\*\*\*e-mail: bubnova.kat@gmail.com

Received May 18, 2017

After revision February 08, 2018

The 33rd cruise of the R/V “Akademik Nikolaj Strakhov” was in the Atlantic Ocean and the Baltic Sea, and included a complex of geological, hydrological and hydrochemical works. According to the results of a multibeam echo sounder survey of the bottom, digital models of bottom landscapes were constructed. Using the dredging method, new geological samples were obtained, and the values of geothermal flows in the Atlantic Ocean were measured.

**Keywords:** Atlantic Ocean, Baltic Sea, bottom landscape, geothermal flows, Guinean dome