

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ НАУК О ЗЕМЛЕ
НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРОБЛЕМАМ ТЕКТониКИ И ГЕОДИНАМИКИ
ПРИ ОНЗ РАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
НАУКИ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ
НАУК (ГИН РАН)
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ МГУ им. М.В.ЛОМОНОСОВА

ПРОБЛЕМЫ ТЕКТониКИ КОНТИНЕНТОВ И ОКЕАНОВ

Материалы LI Тектонического совещания

Том 1

Москва
ГЕОС
2019

УДК 549.903.55 (1)

ББК 26.323

Т 76

**Проблемы тектоники континентов и океанов. Материалы LI
Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2019. 358 с.
ISBN 978-5-89118-**

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

На 1-ой стр. обложки: Дислоцированное чередование триасовых известняков (светлое) и кремней (темное). Южная часть острова Крит. Фото А.В.Рязанцева.

© ГИН РАН, 2019

© Издательство ГЕОС, 2019

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проекты № 18-35-00273, 18-05-70035); Минобрнауки РФ (проекты 5.2324.2017/4.6 и 5.4786.2017/6.7).

Литература

1. *Грачев А.Ф.* Новый взгляд на природу магматизма Земля Франца-Иосифа // Физика Земли, 2001. № 9. С. 49–61.
2. *Corfu F., Polteau S., Planke S., Faleide J.I., Svensen H., Zayoncheck A., Stolbov N.* U-Pb geochronology of Cretaceous magmatism on Svalbard and Franz Josef Land, Barents Sea Large Igneous Province // Geol. Mag. 2013. Vol.150. N 6. P. 1127–1135.
3. *Тараховский А.Н., Фишман М.В., Школа И.В., Андреев В.Л.* Возраст траппов Земли Франца-Иосифа // Докл. АН СССР. 1982. Т. 266. № 4. С. 965–969.
4. *Карякин Ю.В., Шипилов Э.В.* Геохимическая специализация и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ -возраст базальтоидного магматизма островов Земля Александры, Нортбрук, Гукера и Хейса (архипелаг Земля Франца-Иосифа) // ДАН. 2009. Т. 425. № 2. С. 1–5.
5. *Шипилов Э.В., Карякин Ю.В.* Дайки острова Хейса (архипелаг Земля Франца-Иосифа): тектоническая позиция и геодинамическая интерпретация // ДАН. 2014. Т. 457. № 3. С. 327–331.
6. *Столбов Н.М., Суворова Е.Б.* О времени образования ареала платобазальтов Земли Франца-Иосифа по геологическим данным // Природа шельфа и архипелагов Европейской Арктики. Вып. 10. М.: ГЕОС, 2010. С. 276–280.
7. *Абашев В.В., Метелкин Д.В., Михальцов Н.Э., Верниковский В.А., Брагин В.Ю.* Палеомагнетизм траппов архипелага Земля Франца-Иосифа // Геология и геофизика. 2018. Т. 59. № 9. С. 1445–1468.

А.С. Абрамова¹, Ю.А. Зарайская

Использование сонарных данных многолучевого эхолотирования как метод идентификации неотектонических элементов в рельефе на примере южной части Баренцевоморского шельфа

В Геологическом институте РАН накоплен большой объем данных многолучевого эхолотирования, собранный на протяжении многочисленных экспедиций на судне НИС «Академик Николай Страхов» (2005–2018 гг.). При съемке рельефа дна многолучевым эхолотом RESON Sea-bat 8111, 100 кГц, непосредственно в файл регистрации глубин также пишутся данные об интенсивности отраженного звукового сигнала, которые предоставляют информацию аналогичную данным гидролокатора бокового обзора (ГБО) [1]. Данные сонарной моды эхо-

¹ Геологический институт РАН, Москва, Россия; abramanastas@gmail.com, geoazar@yandex.ru

лота представляют информацию об интенсивности рассеянного сигнала от донных структур, а также об интенсивных рассеивателях в водной толще. Детальное картирование таких структур дна как газовые воронки (покмарки), аномалии типа даек, бугры пучения, а также аномалии в водной толще и их сопоставление с интерпретацией данных о рельефе территории, высокочастотного профилирования и сейсмоакустических данных, позволяет оценить в том числе неотектоническую обстановку в районе исследования.

В данной работе метод пикировки (интерпретации с оцифровкой) геофизических данных, разработанный в лаборатории геоморфологии и тектоники дна океанов ГИН РАН [2, 3] расширяется и разрабатывается для данных сонарной компоненты многолучевого эхолота. Для просмотра профилей сонарной съемки используется программа просмотра геофизических данных SeiSee (ДМНГ) в формате SGY. Данная программа позволяет быстрый просмотр сонарных данных после применения полосовой фильтрации и неполного восстановления амплитуд, без устранения водной толщи. Для пространственной интерпретации структуры дна, оценки пространственного распределения литологических и структурных особенностей были выделены следующие явления для пикировки. Структуры дна: газовые воронки (покмарки), цепочки покмарок, зоны мелких покмарок, грязевые вулканы, аномалии типа дайки, бугры пучения с возможным выходом газа в водную толщу, темные пятна на сонарной записи, зоны звукорассеивающих объектов с большой отражательной способностью (обнажения твердых пород), светлые пятна – породы с нулевой рассеивающей способностью (как правило, плоские глинистые осадки), борозды ледникового выпахивания, границы смены характера подстилающего грунта, картирование объектов с неопознанной морфологией (антропогенные объекты); события в водной толще: облако осадков; вертикальные газовые факелы; газовые просачивания, ассоциирующиеся с покмарками; отдельные бескорневые звукорассеивающие объекты (ЗРО) и их скопления; зоны отдельных пузырей.

В рамках 28 рейса НИС «Академик Николай Страхов» (18-ый рейс «Плавучий Университет»-ТТН-18, ЮНЕСКО-МГУ) была проведена детальная геолого-геофизическая съемка в южной части Баренцево-морского шельфа в районе свода Федынского и Северо-Кильдинского месторождения. Актуальность изучения региона вызвана высокой ресурсоемкостью региона, а также инженерными опасностями, связанными с освоением потенциальных газовых месторождений. В ходе работ была проведена съемка многолучевым эхолотом Reson Seabat 8111/7150 и картирование верхней части осадочного чехла высокочас-

тотным профилографом EdgeTech 3300. В результате была проведена съемка на нескольких площадных полигонах, а также по отдельным транзитным галсам (рис. 1, 2).

Изучаемый район расположен на Евразийском шельфе в пределах баренцевоморской Центральной зоны поднятий и представляет собой область субгоризонтальных шельфовых равнин, испытавших существенную переработку ледниковыми процессами в четвертичное время [4]. В пределах района наблюдается переход от сезонной к многолетней криолитозоне. Район находится в зоне новейших тектонических движений [1].

В результате многолучевой съемки были детально отсняты несколько поднятий солянокупольного генезиса и участок подводного канала стока талых ледниковых вод. В результате проведенного геоморфологического анализа детальных полигонов съемки наблюдается сложный облик рельефа, обусловленный процессами солянокупольной тектоники, осложненными процессами ледниковой денудации, а также проявлениями процессов дегазации, выраженными в рельефе полями газовых воронок-покмарок. Рассмотренные поднятия были образованы при поднятии отложений соли пермского возраста. Соляные толщи образовались в условиях теплого мелководного моря при выпаривании морской воды [5]. Перекрытие отложений соли песчаными и илистыми осадками привело к образованию куполообразных образований – соляных диапиров. В некоторых местах вершины диапиров достигают поверхности дна и образуют поднятия, которые были закартированы в ходе рейса НИС «Академик Николай Страхов». Подобные структуры образуют газовые и нефтяные ловушки. Просачивание газа через в водную толщу происходит с образованием покмарок, представляющих собой воронки, диаметр которых варьирует в широком диапазоне от 10 м до более чем 1000 м. Как показывают данные батиметрического картирования норвежской программы MAREANO [5], 85 % дна норвежского сектора Баренцева моря к югу от 72° 30' с.ш. покрыто покмарками (300–800 шт./км²). Преобладают небольшие покмарки 20–30 м в диаметре и 2–4 м в глубину. В российском секторе покмарки также имеют широкое распространение, как показывают полученные нами данные.

По результатам частичной пикировки сонарной моды эхолота были построены карты проявления звукорассеивающих объектов в водной толще (рис. 1), а также карта распространения крупных покмарок (рис. 2). Пространственная визуализация отпикированных явлений создает основу для более детальной интерпретации неотектонических проявлений в регионе. Так, концентрация звукорассеивающих объектов в водной толще отмечается в районе Северо-Кильдинского месторождения, а также к югу

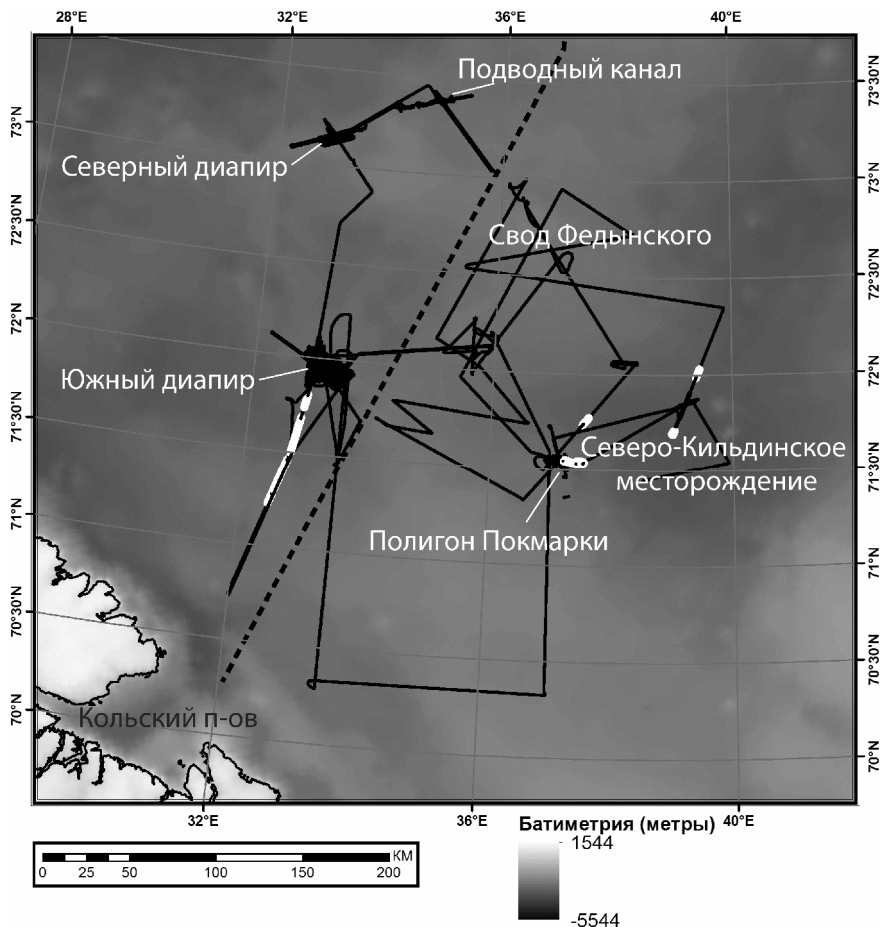


Рис. 1. Район работ в южной части Баренцева моря, государственная граница (пунктиром) и схема маршрутных профилей (чёрным) по программе ТТР-18 (28 рейс НИС «Академик Николай Страхов»). Белым отмечены отпикерованные проявления звукорассеивающих объектов в водной толще

от южного диапира (рис. 1) и, по всей видимости, приурочена к зонам газовой разгрузки. Однако их проявления также могут быть связаны с косяками рыб, либо гидрологическими условиями в водной толще (такими как температура, зоны концентрации кислорода и течения). Крупные покмарки (более 15–20 м) концентрируются в районе соляных диапиров, и в районе полигона “Покмарки” (рис. 2), а также в районе Северо-Кильдинского месторождения. Пространственное совпадение

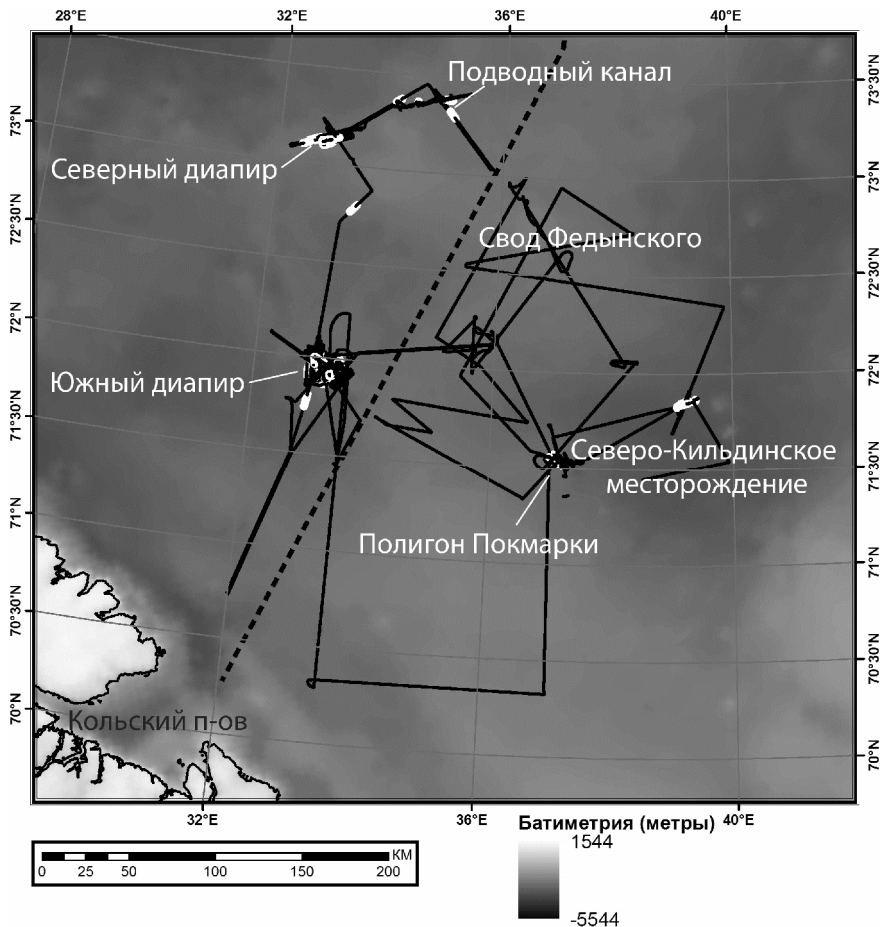


Рис. 2. Район работ в южной части Баренцева моря, государственная граница (пунктиром) и схема маршрутных профилей (чёрным) по программе TTR-18 (28 рейс НИС «Академик Николай Страхов»). Белым отмечены местоположения крупных покмарок

покмарок и звукорассеивающих аномалий в воде наблюдается только в восточной части района работ и не наблюдаются в районе соляных диапиров, что может свидетельствовать о прекращении газовых проявлений, ассоциированных с диапирами и о продолжении газовой разгрузки в районе месторождения. В дальнейшем планируется пикировка сонарной моды эхолота по остальным вышеперечисленным событиям,

а также проведение корреляции откартированных событий с результатами интерпретации данных высокочастотного профилирования.

Работа выполнена в рамках темы «Опасные геологические процессы в Мировом океане: связь с геодинамическим состоянием коры и верхней мантии и новейшими движениями» (№ 0135-2016-0013, А17-117030610105-9) и при финансовой поддержке РФФИ в рамках научных проектов № 18-35-20060, 18-05-70040.

Литература

1. Мусатов Е.Е. Структура кайнозойского чехла и неотектоника Баренцево-Карского шельфа по сейсмоакустическим данным // Российский журнал наук о Земле. 1998. Т. 1. № 2. С. 157–183.

2. Соколов С.Ю., Мороз Е.А., Абрамова А.С., Зарайская Ю.А., Добролюбова К.О. Картирование звукорассеивающих объектов в северной части Баренцева моря и их геологическая интерпретация // Океанология. 2017. Т. 57. № 4. С. 655–662.

3. Соколов С.Ю., Абрамова А.С., Зарайская Ю.А., Мазарович А.О., Добролюбова К.О. Современная тектоническая обстановка северной части хребта Книповича, Атлантика // Геотектоника. 2014. № 3. С. 16–29. DOI: 10.7868/S0016853X14030060

4. Smelror M., Petrov O. V., Larssen G. B., Werner S. (eds.). Atlas – Geological history of the Barents Sea. Geological Survey of Norway, 2009.

5. Buhl-Mortensen L., Hodnesdal H., Thorsnes T. (eds.). The Norwegian Sea Floor: New Knowledge from MAREANO for Ecosystem-Based Management. MAREANO, 2015. 193 p.

А.Р. Агатова^{1,2}, Р.К. Непоп^{1,2}

Период повторяемости сильных землетрясений Чуйско-Курайской очаговой области Алтая во второй половине голоцена

Строительство зданий, газопроводов, развитие туризма и транспортной инфраструктуры в сейсмоактивных горных областях юга Сибири требуют оценки такого важного параметра сейсмичности как период повторяемости сильных землетрясений. В регионах, где инструментальные и исторические летописи катастрофических событий не-

¹ Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск, Россия, agatr@mail.ru

² Уральский Федеральный Университет, Екатеринбург, Россия, rnk@igm.nsc.ru