

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-го Тектонического совещания

Том 2

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. 371 с.**

ISBN 978-5-89118-786-3

Ответственный редактор

К.Е. Дегтярев

*На 1-ой стр. обложки: Интенсивно дислоцированные триасовые
песчаники (светлое) и аргиллиты (темное). Остров Врангеля.
Фото М.И. Тучковой.*

© ГИН РАН, 2019

© Издательство ГЕОС, 2019

2. Додонов А.Е., Тесаков А.Н., Симакова А.Н. Таманское местонахождение фауны млекопитающих Синяя балка: новые данные по геологии и биостратиграфии // Ранний палеолит Евразии: новые открытия: Материалы международной конференции. Ростов-на-Дону, 2008. С. 53–57.

3. Тесаков А.С. Биостратиграфия среднего плиоцена – эоплейстоцена Восточной Европы (по мелким млекопитающим). М.: Наука, 2004. 247 с.

4. Трубухин В.М., Чепалыга А.Л., Кулаков С.А. Возраст стратотипа таманского комплекса и стоянок олованского типа на Тамани // Материалы X Всероссийского совещания по изучению четвертичного периода. М.: ГЕОС, 2017. С. 434–436.

5. Shchelinsky V., Tesakov A., Titov V. Early Paleolithic sites in the Azov Sea Region: stratigraphic position, stone associations, and new discoveries // Quaternary stratigraphy and paleontology of the Southern Russia: connections between Europe, Africa and Asia. Abstracts of the International INQUA-SEQS Conference. Rostov-on-Don, 2010. P. 148–149.

6. Shchelinsky V.E., Gurova M., Tesakov A.S. The Early Pleistocene site of Kermek in western Ciscaucasia (southern Russia): Stratigraphy, biotic record and lithic industry (preliminary results) // Quaternary International. Vol. 393. P. 51–69.

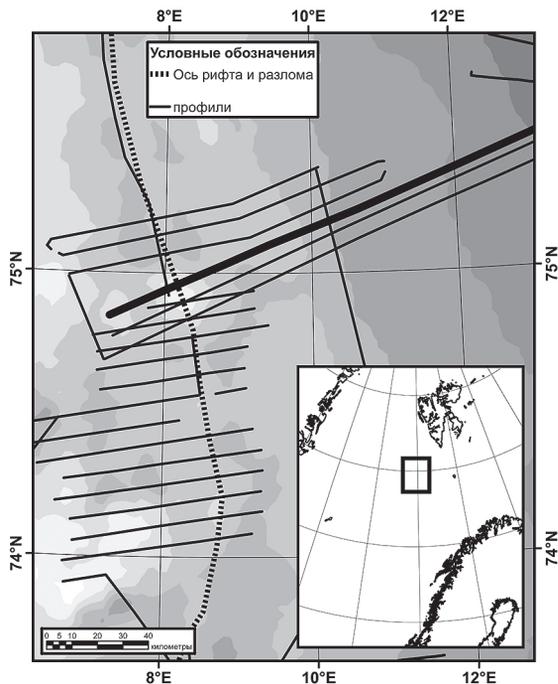
С.Ю. Соколов¹

Признаки глубинной дегазации в осадочной толще восточного борта хребта Книповича

Район между осью хребта Книповича и западной бровкой шельфа Баренцева моря (рис. 1) является сложной сдвиговой зоной [1], в которой структуры фундамента покрыты мощным осадочным чехлом, испытывающим современные деформации [2], некоторые из которых относятся к сдвиговому парагенезу. Сейсмические исследования, выполненные университетом Тромсе (Норвегия) [3], также показали наличие современных деформаций осадочного чехла и аномалий сейсмической записи типа «залежь» в осадках на восточном борту хребта Книповича на широте около 76°30' с.ш. Эти аномалии имеют форму плоских пятен с сильной отражающей способностью (яркие пятна) и определяются авторами [3] как скопления флюидов, формирующих в ряде мест газогидратный слой. Происхождение флюидов по совокупности геофизических методов определяется за счет процессов серпентинизации ультраосновных пород верхней мантии, которая в данном районе подвержена процессам разломообразования, облегчающего доступ воды, и эксгумации при медленном растяжении и низкой магматической продуктивности.

¹ Геологический институт РАН (ГИН РАН), Москва, Россия; syokolov@yandex.ru

Рис. 1. Схема профилей 25-го и 26-го рейсов НИС «Академик Николай Стрехов» (ГИН РАН, 2007–2009). Толстой линией показано положение разреза рис.2. В качестве топосновы использованы гравитационные аномалии Буге. На врезке показано общее положение планшета



Исследования, проведенные ГИН РАН в 2007–2009 гг. (рис. 1), показали наличие аномалий сейсмической записи указанного вида (рис. 2) значительно южнее – на широте около 75° с.ш. Отличительной особенностью этой аномалии является отсутствие элементов плоского пятна и подобия линии дна, что указывает на обычное скопление флюида в толще осадков, а не на газогидратный слой. Также отметим, что над выявленной аномалией наблюдается антиформа амплитудой $\sim 70\text{--}80$ мс на глубине ~ 50 мс под дном, которая может быть сформирована подъемом флюидным скоплением слабоконсолидированных осадков. Имеются признаки вертикального акустического осветления под выявленной аномалией и к западу от нее, где размер флюидной аномалии существенно меньше. Мощность аномалии составляет ~ 160 мс (около 120 м) при ширине ~ 12 км. Эти параметры указывают на огромный объем флюидного скопления.

Поскольку в работе [3] в качестве источника флюидов указывался процесс серпентинизации пород верхней мантии, было уделено особое внимание гравитационному полю и его редукциям. Данный вид преобразования вещества приводит к снижению плотности породы на 20%, и при масштабном проявлении процесса должны формироваться локальные отрицательные аномалии в редукции Буге. На рис. 1 в качестве топосновы

были использованы аномалии Буге, рассчитанные автором. Общий характер поля показывает отрицательную аномалию вдоль оси хребта и на востоке обширную градиентную зону, связанную с заглуплением фундамента, покрытого осадочным чехлом. Приведенный в данной работе разрез (рис. 2) пересекает локальный максимум по оси хребта, который может быть связан с эксгумацией пород с высокой плотностью, еще не прошедших этап серпентинизации. На это косвенно указывают данные [4], в которых отмечаются повышенные концентрации метана в воде на этих широтах. Подобные явления, называемые метановыми факелами, отмечены на многих сегментах Срединно-Атлантического хребта, где выявлены обнажения ультраосновных пород [5]. Косвенные признаки этого выявлены для сегмента хребта Книповича [4], рассмотренного в данной работе. Далее на восток (рис. 1) наблюдается локальное снижение значения аномалий Буге в форме перемишки между крупными субмеридиональными отрицательными полями, которое может соответствовать области с ультраосновными породами, уже прошедшими преобразование. Общий обзор процессов, указывающих на реализацию механизма, приведен в [6].

Отдельно отметим, что падение плотности породы на 20% может сопровождаться аналогичным увеличением объема, это приводит к запуску вертикальных движений положительного знака блоков преобразованной породы. Таким образом, формируется складчатость штампового типа и структуры протыкания, примеры которых приведены на разрезах [3]. На рис. 2 отмеченные антиформы, в своде которых проявлены аномалии сейсмической записи, связанные с флюидами, могут формироваться также за счет указанных вертикальных движений.

По работам ГИН РАН в западной Арктике выявлены аномалии сейсмической записи, связанные с поступлением и накоплением флюидов, генерируемых серпентинизацией пород верхней мантии. Проявления этих аномалий охватывают субмеридиональную зону к востоку от хребта Книповича длиной минимум 150 км. Флюидные проявления ассоциированы с гравитационными локальными минимумами, вертикальными движениями блоков фундамента и повышенной концентрацией метана в водной толще.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 18-05-70040 «Эволюция литосферы западной Арктики: процессы и механизмы, направленность развития, природные ресурсы и геологические опасности» (С.Ю. Соколов). Сбор данных по пространственному распределению метана в воде выполнен в рамках Программы Президиума РАН № 49 «Взаимодействие физических, химических и биологических процессов в Мировом океане» (№ 0135-2018-0044).

Литература

1. Соколов С.Ю., Абрамова А.С., Мороз Е.А., Зарайская Ю.А. Амплитуды дизъюнктивных нарушений флангов хребта Книповича (Северная Атлантика) как индикатор современной геодинамики региона // Геодинамика и тектонофизика. 2017. Т. 8. № 4. С. 769–789. doi:10.5800/GT-2017-8-4-0316.
2. Зайончек А.В., Брекке Х., Соколов С.Ю., Мазарович А.О., Добролюбова К.О., Ефимов В.Н., Абрамова А.С., Зарайская Ю.А., Кохан А.В., Мороз Е.А., Пейве А.А., Чамов Н.П., Ямпольский К.П. Структура зоны перехода континент-океан северо-западного обрамления Баренцева моря (по данным 24, 25 и 26 рейсов НИС «Академик Николай Страхов», 2006–2009 гг.) // Структура и история развития литосферы. Вклад России в Международный Полярный Год. Т. 4. М.: Paulsen. 2010. С. 111–157.
3. Rajan A., Mienert J., Bünnz S., Chand S. Potential serpentinization, degassing, and gas hydrate formation at a young (G20 Ma) sedimented ocean crust of the Arctic Ocean ridge system // J. Geophys. Res. 2012. Vol. 117. № B03102. P. 1–14. doi:10.1029/2011JB008537.
4. Черкашев Г.А. и др. Исследования рифтовой зоны хребта Книповича: экспедиция «Книпович-2000» // ДАН. 2001. Т. 378. № 4. С. 518–521.
5. Charlou J.L., Fouquet Y., Bougault H., Donval J.P., Etoubleau J., Jean-Baptiste P., Dapoigny A., Appriou P., Rona P. Intense CH₄ plumes generated by serpentinization of ultramafic rocks at the intersection of the 15°20' N fracture zone and the Mid-Atlantic Ridge // Geochim. Cosmochim. Acta. 1998. Vol. 62. N.13. P. 2323–2333.
6. Разницын Ю.Н. Признаки эксгумации ультрамафитов на хребте Книповича (Северная Атлантика) // ДАН. 2010. Т. 431. № 6. С. 788–791.

**А.Н. Стафеев¹, А.В. Ступакова, А.А. Сулова, Р.М. Гиляев,
Е.С. Шелков, А.А. Книппер**

Роль сдвиговых бассейнов Енисей-Хатангского прогиба в формировании черных сланцев баженовского горизонта

На территории Западной Сибири баженовский горизонт (титон – низы берриаса) представлен одноименной свитой – карбонатно-кремнисто-глинистыми высокоуглеродистыми породами средней мощностью около 30 м [2]. По новой модели, низкое содержание терригенного материала в высокоуглеродистых фациях баженовской свиты объясняется его улавливанием относительно глубоководным Пур-Тазовским палеобассей-

¹ Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия; anstafeev@rambler.ru, a.stoupakova@oilmsu.ru, a.suslova@oilmsu.ru, r.gilayev@oilmsu.ru, es.shelkov@yandex.ru, knipper_andrey@mail.ru