УДК 549.903.55(1)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГРЕНЛАНДСКО-ШПИЦБЕРГЕНСКОГО ПЛАТО (СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН)

Гусев Е.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт геологии и минеральных ресурсов мирового океана им. И.С. Грамберга, Санкт-Петербург, e-mail: gus-evgeny@yandex.ru

Рассмотрены новые геолого-геофизические данные по пограничной области между Норвежско-Гренландским и Арктическим бассейнами. Район Гренландско-Шпицбергенского плато рассматривается как блок оседания континентальной литосферы, составлявшей некогда единый сухопутный мост, либо мелководный пролив между Евразией и Гренландией.

Ключевые слова: Норвежско-Гренландский бассейн, пролив Фрама, Гренландско-Шпицбрегенское плато.

SOME FEATURES OF THE GEOLOGICAL STRUCTURE OF THE GREENLAND-SPITSBERGEN PLATEAU (ARCTIC OCEAN)

Gusev E.A.

I.S. Gramberg's All-Russian Research Institute of Geology and Mineral Resources of the World Ocean, St. Petersburg, e-mail: gus-evgeny@yandex.ru

Consider new geological and geophysical data on the Norwegian-Greenland and Arctic basins conjugation area. Greenland-Spitsbergen plateau area is considered as a block subsidence of the continental lithosphere that was been a continental bridge or shallow strait between Eurasia and Greenland.

Keywords: Norwegian-Greenland Basin, Fram strait, Greenland-Spitsbergen plateau.

Гренландско-Шпицбергенское плато [1] или Гренландско-Шпицбергенский порог [15]) является подводным проходом, соединяющим Арктический бассейн с Норвежско-Гренландским (Рис. 1). Эта часть Гренландского моря является самым узким местом между Гренландией и Шпицбергеном, и в литературе более известна как пролив Фрама. В центральной части плато имеет глубины 2400-2600 м. Плато граничит на юго-западе с блоками асейсмичного хребта Ховгард, иногда плато и хребет объединяют в единый микроконтинент. На востоке Гренландско-Шпицбергенское плато граничит с рифтовой зоной хребта Книповича, на северо-востоке – с зоной разлома Моллой, на севере – с рифтовой впадиной Моллой, на западе – с подножием континентального склона Северной Гренландии. Целью настоящего исследования является попытка интерпретации новых геолого-геофизических данных по району Гренландско-Шпицбергенского плато для выяснения истории его становления и развития.

Результаты исследования и их обсуждение

Строение осадочного чехла плато изучено по данным морской сейсморазведки МОВ ОГТ [1], сейсмоакустического профилирования [4], а также по материалам глубоководного океанического бурения [17]. Возрастное расчленение чехла на сейсмокомплексы основано в частности на разрезе скважины ODP № 909, пробуренной на плато (Рис. 2). Бурение было остановлено из-за значительного притока углеводородов и опасности взрыва, таким образом, скважина не достигла фундамента плато.

В поле отраженных волн фундамент плато имеет очень сложную структуру. Д.Г. Батурин [1] интерпретировал комплекс структур фундамента, имеющий в поле отраженных волн слоистый характер, как нагромождение чешуй океанической коры, что, по его мнению, является результатом надвигообразования в режиме транспрессии. Однако нехарактерный для океанического фундамента слоистый рисунок в волновом поле не дает возможности достоверно обосновать океаническую природу фундамента плато.

По результатам сейсмоплотностного моделирования вдоль глубинного сейсмического профиля, пересекшего плато [14], выявлены его аномальные скоростные, а значит, и плотностные, характеристики, что не позволило уверенно отнести его фундамент к океаническому. Геотермические данные свидетельствуют об очень слабом тепловом потоке в пределах плато [5]. Необычные результаты получены по породам осадочного чехла, вскрытым скважиной ODP 908 и 909.

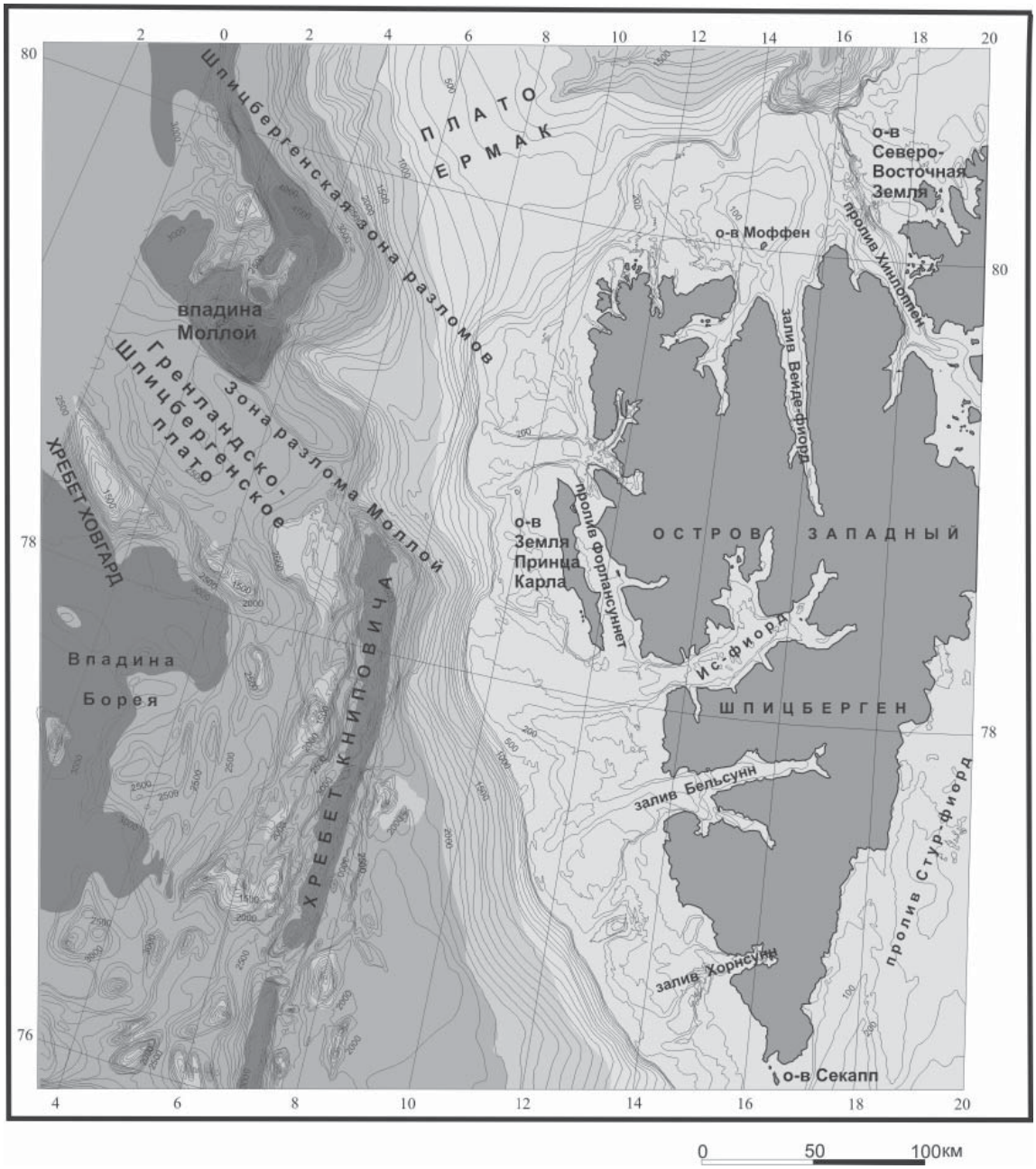

Рис. 1. Положение Гренландско-Шпицбергенского плато и окружающих морфоструктур северной части Норвежско-Гренландского бассейна

Фауна глубоководных агглютинирующих бентосных фораминифер из скважины свидетельствует о том, что придонные воды района пролива Фрама в миоцене были изолированы от остальной Северной Атлантики [17].

Аномальные для океана геофизические характеристики фундамента Гренландско-Шпицбергенского плато напрямую связаны со строением северного окончания хребта Книповича, с северо-западным флангом которого граничит плато. Базальтовые лавы, слагающие рифтовые горы и склоны рифтовой долины хребта Книповича, а также интрузивные габброиды и базальты, вскрытые в скважине 344 по петрогеохимическим характеристикам заметно отличаются от магматических пород типичных срединно-океанических хребтов [2, 8, 9]. Как было показано ранее, хребет Книповича – наложенная на глубоководное ложе структура, сформировавшаяся совсем недавно, около 9 млн лет назад [3, 4] или еще позже [7].

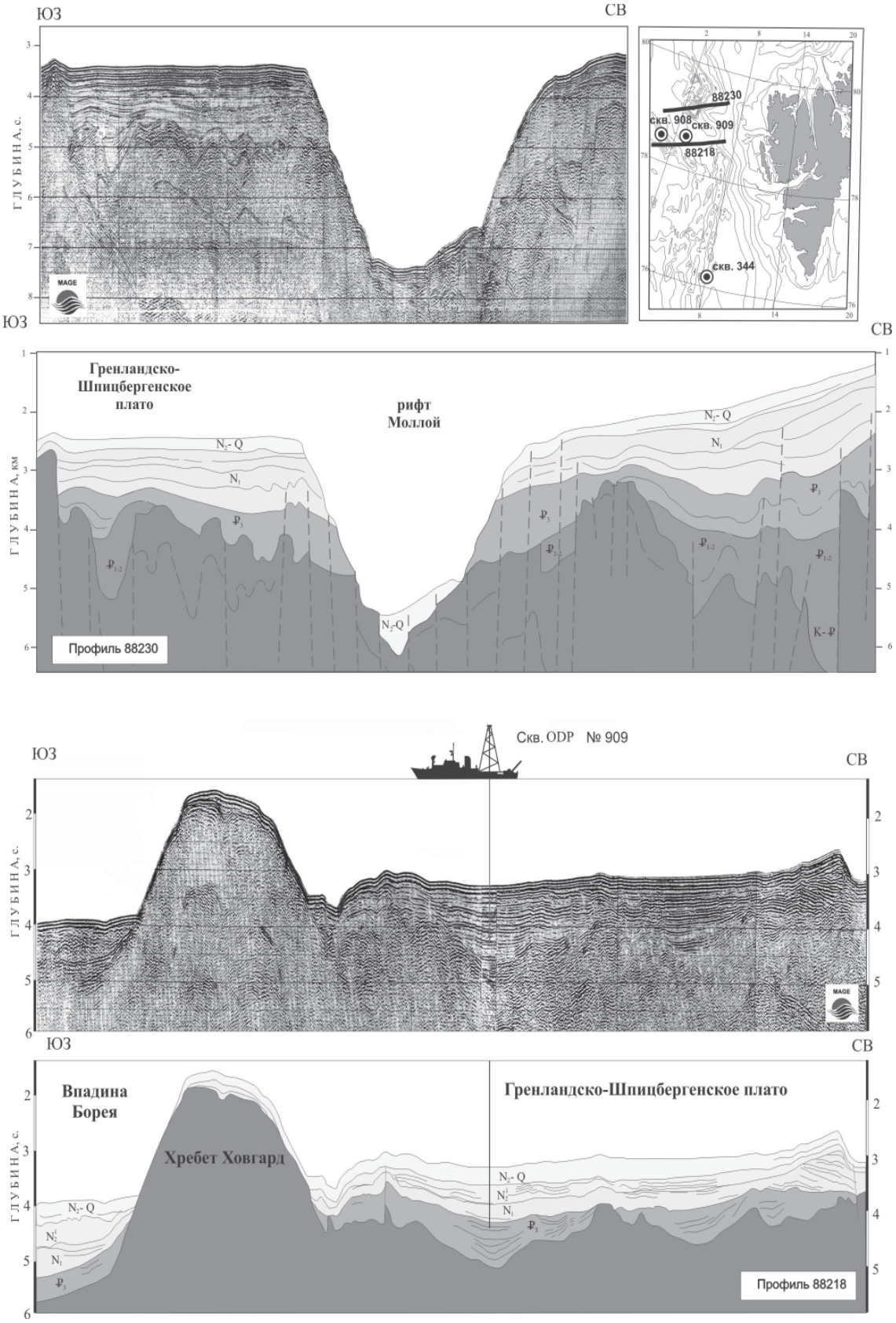

Рис. 2. Сейсмические профили, пересекающие Гренландско-Шпицбергенское плато и сопряженные структуры

Во время экспедиции «Книпович-2000» [11, 13] со склонов рифтовой долины хребта Книповича были драгированы аргиллиты рюпельского яруса раннего олигоцена [3]. Это еще как-то укладывалось с плитотектонические модели раскрытия Норвежско-Гренландского бассейна [12, 16 и др.], согласно которым начало спрединга как раз датируется временем 13 магнитной аномалии (33 млн лет, ранний олигоцен). А во время 24 рейса НИС «Академик Страхов» со склонов рифтовой долины были подняты осадочные породы верхнепалеоценового и среднеэоценового возраста [10]. Наличие в океанической впадине более древних пород, чем выделяемые здесь магнитные аномалии, свидетельствует о том, что история образования Норвежско-Гренландского бассейна сложнее, чем предполагалось ранее. Очевидно, имел место доспрединговый этап развития, во время которого произошло оформление очертаний будущего глубоководного бассейна. Ведущим процессом при этом было вертикальное погружение, горизонтальное растяжение было малоамплитудным, судя по сплошному распространению нижнего комплекса осадочного чехла по всей ширине этой части Норвежско-Гренландского бассейна. Осадочный чехол и фундамент Гренландско-Шпицбергенского плато повсеместно разбиты густой сетью разломов, секущих весь разрез вплоть до современных отложений. Возможным объяснением этого может быть предположение о постепенном погружении плато с образованием многочисленных разрывов. О периодичности тектонической активизации свидетельствуют несогласия, наиболее яркими из которых являются олигоценовое и позднеплиоценовое.

Эти события предопределили раскрытие пролива Фрама, и установление, таким образом, устойчивых гидробиологических связей между Арктическим и Норвежско-Гренладским бассейнами.

Заключение

Таким образом, Гренландско-Шпицбергенское плато и сопряженный с ним хребет Ховгард могут рассматриваться как блоки оседания континентальной литосферы, составлявшей некогда единый либо сухопутный мост, либо мелководный пролив между Евразией и Гренландией. Анализ распространения комплексов осадочного чехла по плато свидетельствует об отсутствии существенного горизонтального растяжения в доспрединговый этап развития. Рифтовая зона хребта Книповича структурно наложилась на сформированный на доспрединговом этапе субстрат. Особенности строения Гренландско-Шпицбергенского плато укладываются в рамки модели структурной эволюции геодинамической системы Северного Ледовитого океана, разработанной Ю.Е. Погребицким [6].

Список литературы

1. Батурин Д.Г., Нечхаев С.А. // Доклады АН СССР. – 1989. – Т. 306. – №4. – С. 925-930.

2. Верба В.В., Аветисов Г.П., Шолпо Л.Е., Степанова Т.В. // Российский журнал наук о Земле. – 2000. – Т. 2. – № 4. – С. 3-13.

3. Гусев Е.А. Тектоника и палеогеография северо-восточной части Норвежско-Гренландского бассейна в позднемезозойско-кайнозойское время: дис. … канд. геол.-минерал. наук. ВНИИОкеангеология. – Санкт-Петербург, 2002. – 153 с.

4. Гусев Е.А., Шкарубо С.И. // Российский журнал наук о Земле. – 2001. – Т. 3. – № 2. – С. 165-182.

5. Зайончек А.В., Соколов С.Ю., Мазарович А.О., Ермаков А.В., Разумовский А.А., Ахмедзянов В.Р., Баранцев А.А., Журавко Н.С., Мороз Е.А., Сухих Е.А., Федоров М.М., Ямпольский К.П. // Доклады РАН. – 2011. – Т. 439. – № 4. – С. 514-519.

6. Погребицкий Ю.Е. // Советская геология. – 1976. – № 12. – С. 3-22.

7. Соколов С.Ю., Абрамова А.С., Зарайская Ю.А., Мазарович А.О., Добролюбова К.О. // Геотектоника. – 2014. – № 3. – С. 16-29.

8. Сущевская Н.М., Черкашов Г.А., Баранов Б.В., Томаки К., Сато Х., Нгуен Х., Беляцкий Б.В., Цехоня Т.И. // Геохимия. – 2005. – № 3. – С.254-274.

9. Харин Г.С., Ерошенко Д.В. // Геотектоника. – 2013. – Т. 53. – № 3. – С. 395-407.

10. Чамов Н.П., Соколов С.Ю., Костылева В.В., Ефимов В.Н., Пейве А.А., Александрова Г.Н., Былинская М.Е., Радионова Э.П., Ступин С.И. // Литология и полезные ископаемые. – 2010. – № 6. – С. 594-619.

11. Черкашев Г.А., Тамаки К., Баранов Б.В., Герман К., Гусев Е.А., Егоров А.В., Жирнов Е.А., Крейн К., Куревиц Д., Окино К., Сато Х., Сущевская Н. // Доклады РАН. – 2001. – Т. 378. – № 4. – С. 518-521.

12. Шипилов Э.В., Шкарубо С.И. // Разведка и охрана недр. – 2007. – № 9. – С. 47-52.

13. Curewitz D., Okino K., Asada M., Baranov B., Gusev E., Tamaki K. // Journal of Structural Geology. – 2010. – Vol. 32. – Is. 6. – P. 727-740.

14. Czuba W., Ritzmann O., Nishimura Y., Grad M., Mjelde R., Guterch A., Jokat W. // Geophysical Journal International. – 2005. – Vol. 161. – Is. 2. – P. 347-364.

15. Eldholm O., Myhre A.M. Hovgaard Fracture Zone // Norsk PolarInstitutt Arbok. – 1976. – P. 195-208.

16. Engen Ø., Faleide J.I., Dyreng T.K. // Tectonophysics. – 2008. – Vol. 450. – P. 51-69.

17. Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results (Thiede J., Myhre A.M., Firth J.V., Johnson G.L. & Ruddiman W.F. – eds.). – Vol. 151. – 1996. – 686 p.