

УДК 550.83

Б.И. Ихсанов¹

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ АКАДЕМИЧЕСКАЯ В СЕВЕРО-ЧУКОТСКОМ БАСЕЙНЕ И ЕЕ СВЯЗЬ С РАЗВИТИЕМ НАДВИГОВОЙ ЗОНЫ ВРАНГЕЛЯ—ГЕРАЛЬДА

Рассмотрены строение и основные этапы формирования конседиментационной структуры Академическая, расположенной на южном борту Северо-Чукотского осадочного бассейна, в котором выделяется 5 структурно-формационных комплексов от нижнекаменноугольного синрифтового до кайнозойского. Формирование описываемой структуры происходило под воздействием деформации сжатия со стороны складчато-надвиговой зоны Врангеля—Геральда в два этапа: позднециммерийский, внесший наибольший вклад в формирование структуры и наиболее интенсивно проявившийся в первой половине позднего мела, и гораздо менее интенсивный второй этап, предположительно миоценовый.

Ключевые слова: Академическая конседиментационная структура, надвиговая зона Врангеля—Геральда, палеорекострукция, деформация сжатия.

The article describes a structure and stages of the Academichesky postsedimentary structure formation, located on the south margin of the North Chukchi sedimentary basin, which consists of five structurally-formation complexes from the Lower Carboniferous to Cenozoic. The Academichesky structure was formed by compressional deformations from the Wrangel—Herald thrust belt in two stages: the most intensive — Late Cimmerian with maximum effect on structure development in first part of the Late Cretaceous and the second stage — less intensive, probably Miocene.

Key words: Academichesky postsedimentary structure, Wrangel—Herald thrust belt, paleoreconstructions, compressional deformation.

Введение. Вследствие необходимости расширять ресурсную базу и потребности в долгосрочной обеспеченности источниками энергии все больше исследователей изучают новые регионы, интерес к которым ранее не был столь высок [Хаин, Полякова, 2007; Малышев и др., 2010]. Перспективы нефтегазонасыщенности бассейнов арктических морей, оцениваемые большинством исследователей как весьма высокие, связаны с благоприятными для генерации углеводородов (УВ) условиями и значительной мощностью отложений осадочных бассейнов, достигающей 18 км.

Теоретический анализ. Важнейший инструмент при оценке перспектив нефтегазонасыщенных бассейнов — восстановление истории их формирования и определение основных этапов изменений в структурном плане. Детальное изучение строения и становления отдельных структур, установленных в пределах осадочных бассейнов, помогает в решении задач регионального масштаба. Академическая структура расположена на южном борту Северо-Чукотского прогиба, в зоне сочленения с надвиговым фронтом зоны Врангеля—Геральда, ее описанию посвящена статья (рис. 1).

Формирование на южном борту Северо-Чукотского бассейна конседиментационной структуры Академическая связано с тектоническими процессами, сопровождавшими становление взбросо-надвиговой зоны Врангеля—Геральда и происходившими ста-



Рис. 1. Расположение и взаимоотношение основных структурных элементов на шельфе российского сектора Чукотского моря

дийно в послепозднетриасовое—докайнозойское время. Проявления этих движений наблюдаются на

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, геологический факультет, кафедра региональной геологии и истории Земли, аспирант, e-mail: b_ikhsanov@rosneft.ru; bulat2004@mail.ru

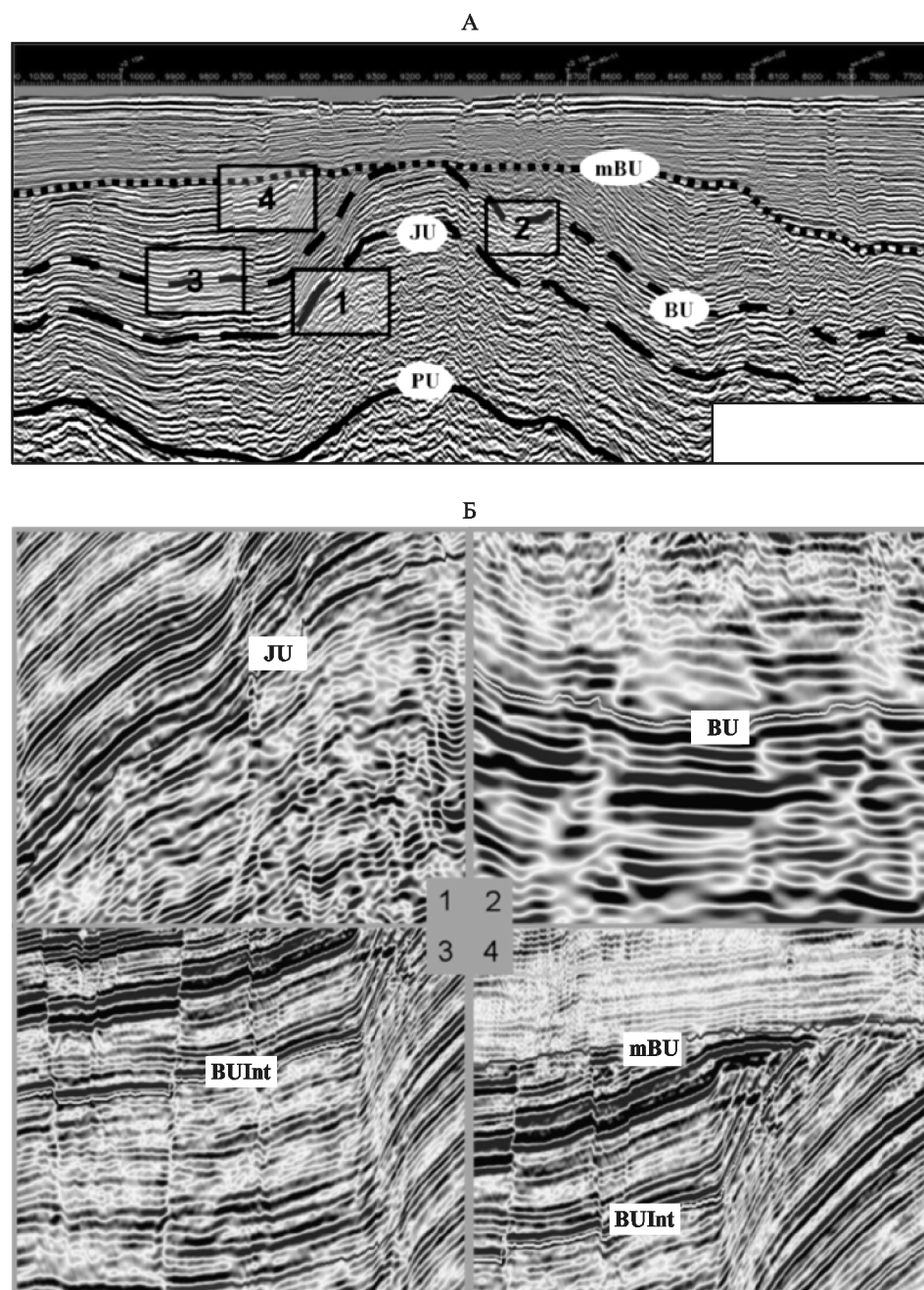


Рис. 2. Временной разрез через структуру Академическая (А) и фрагменты временных разрезов в зонах основных несогласий (Б)

о-ве Врангеля, расположенном между акваториями Восточно-Сибирского и Чукотского морей (рис. 2). Согласно калий-аргоновым датировкам, кульминация тектонической активности приходится на конец мела и соответствует 115 млн лет [Косьюко и др., 1993].

Основные этапы становления разреза Северо-Чукотского бассейна разделяются крупными региональными несогласиями, ярко выраженными и на временных разрезах по исследуемой части акватории. Стратиграфическая привязка отражающих горизонтов (ОГ) проводилась по аналогии с американской частью бассейна:

— горизонт EU отождествляется с поверхностью акустического фундамента и кровлей франклинского

комплекса девонского возраста [Бурлин, Шипелькевич, 2006];

— горизонт PU, соответствующий поверхности пермского несогласия (рис. 2, А), разделяет ниже- и верхнеэлсмирские комплексы; по аналогии с американской частью граница этого ОГ отвечает переходу от карбонатного разреза к разрезу с преимущественно терригенной составляющей;

— сейсмический горизонт JU, отвечающий поверхности юрского несогласия (рис. 2, А), отвечает кровле элсмирского комплекса. Несогласие представлено яркими высокоамплитудными отражениями с выраженными элементами подошвенного налегания и отделяет осадочные комплексы синеклизного этапа осадконакопления в глубоководных условиях от рифтогенного этапа (рис. 2, Б-1);

— рифтовый комплекс, перекрывающий нижележащий элсмирский, ограничен в кровле поверхностью брукского углового несогласия (BU), выраженного в виде кровельного прилегания (рис. 2, Б-2). Динамически рифтовый комплекс выражен среднеамплитудными отражениями;

— над рифтовым комплексом расположена толща нижнебрукских терригенных разностей, внутри которых в пределах исследуемой зоны прослежено дополнительное локальное угловое несогласие BUInt, наиболее ярко выраженное в присводовой части структуры Академическая (рис. 2, Б-3);

— границей между ниже- и верхнебрукскими комплексами служит горизонт mBU, выраженный в разрезе поверхностью самого значительного углового несогласия (рис. 2, Б-4).

Экспериментальная часть и результаты. Вышеописанные этапы формирования структуры Академическая установлены на основе интерпретации сейсморазведочных данных, проведенной в ОАО «НК «Роснефть», по двум взаимно перпендикулярным профилям (рис. 3).

В нижней части временного разреза, соответствующего времени формирования юрского несогласия, выделяется подошва верхнеэлсмирского комплекса PU, которая одновременно является и кровлей (пред-

положительно) карбонатов нижне-элсмирского комплекса (рис. 4, а). Эта поверхность фиксирует начало накопления осадков с преимущественно терригенной составляющей. На палеотектонических разрезах, соответствующих времени формирования юрского несогласия, уверенно прослеживается погружение (до 3 км) палеобассейна в южном направлении. Волновая картина в исследуемой зоне характеризуется неоднородностью с большой долей нерегулярной составляющей, что свидетельствует о длительном формировании осадочного разреза бассейна в морских условиях — от средне- до мелководных.

Следующий этап формирования Северо-Чукотского бассейна в американской части акватории характеризуется активным развитием рифтогенеза и существенными переменами в структурном плане. В исследуемой части акватории происходит переориентация направления погружения с южного на северное. Волновая запись между горизонтами, отвечающими юрскому и брукскому несогласиям (JU и BU), становится более выдержанной и яркой, хотя прослеживаются существенные перемены в динамике, когда низкочастотные высокоамплитудные отложения сменяются малоамплитудными фазами с более высокой частотой составляющей.

На палеотектонических разрезах, построенных на начало аптского времени K_{1a} (брукское несогласие BU), наблюдается множество разломов, а на профиле северного простираения — грабены и полуграбены (рис. 4, б).

В исследуемой зоне акватории Чукотского моря помимо известных ранее региональных несогласий в разрезе нижнебрукского комплекса прослеживается дополнительная локальная поверхность несогласия, названная нами BU_{int} (Brookian unconformity interior). Палеотектонический разрез, отвечающий времени становления несогласия, приведен на рис. 4, в. Временная картина для комплексов, расположенных выше и ниже указанного ОГ, имеет существенные различия, что свидетельствует об изменении условий осадконакопления: более малоамплитудные отложения в нижней части разреза, в записи которых встречаются локальные незначительные несогласия, сопровождающие малые тектонические подвижки в сторону углубления бассейна, в верхней части сменяются более яркими фазами записи.

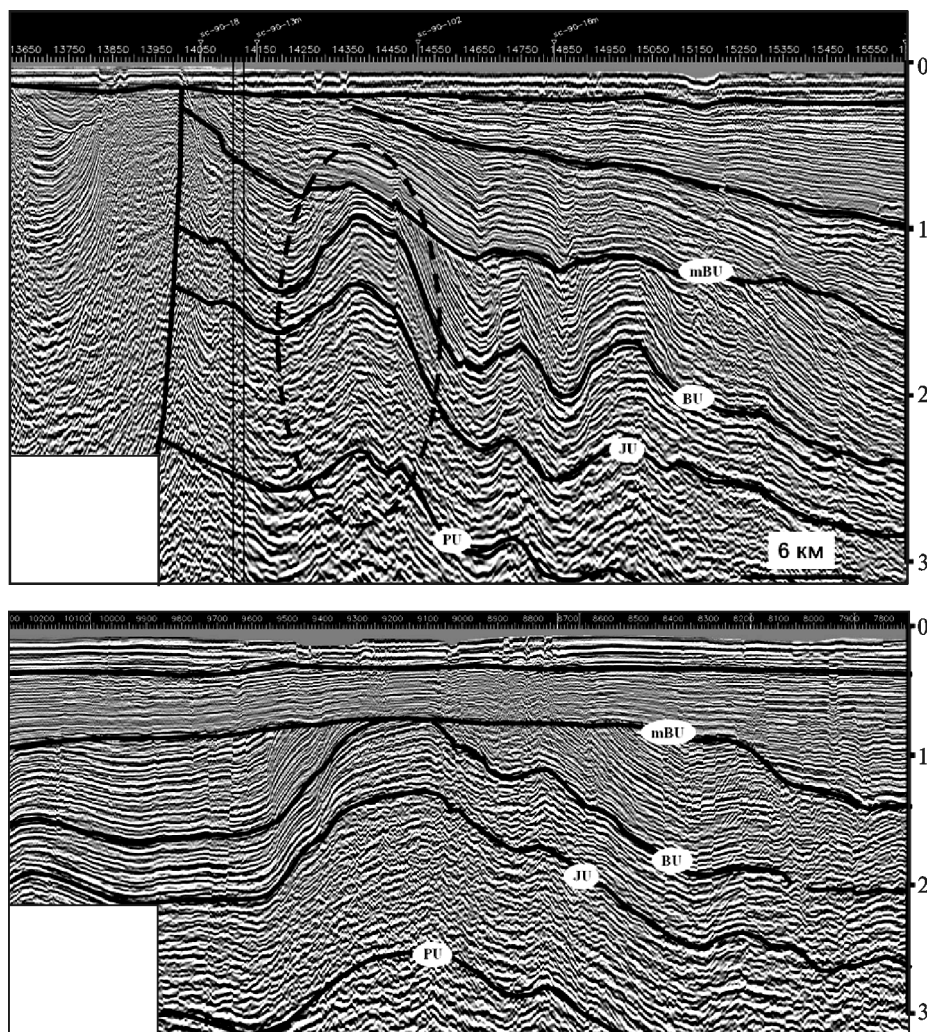


Рис. 3. Временные разрезы через структуру Академическая

Подошвенное прилегание нижнего комплекса к поверхности BU_{int} указывает на начало инверсионных движений в результате воздействия со стороны формирующейся взбросо-надвиговой зоны Врангеля—Геральда.

Осложнение временной картины многочисленными разломами, развитыми по ним сбросо- и взбросо-сдвиговыми структурами, а также интенсивные надвиговые процессы характерны до отражающей границы mBU, что свидетельствует о прекращении периода высокой тектонической активности в начале палеогена.

На палеотектоническом разрезе, дневная поверхность которого соответствует горизонту mBU, отвечающему среднебрукскому несогласию, наблюдается наиболее активный этап развития взбросо-надвиговой зоны Врангеля—Геральда, сопровождаемый интенсивной эрозией и сносом осадков в северном направлении — в сторону погружения Северо-Чукотского бассейна (рис. 4, з). Восстановленная по структурным построениям амплитуда эрозии, составляющая около 1 км в исследуемой части акватории, указывает на значительные подвижки перед началом накопления кайнозойского комплекса осадков. Волновая запись

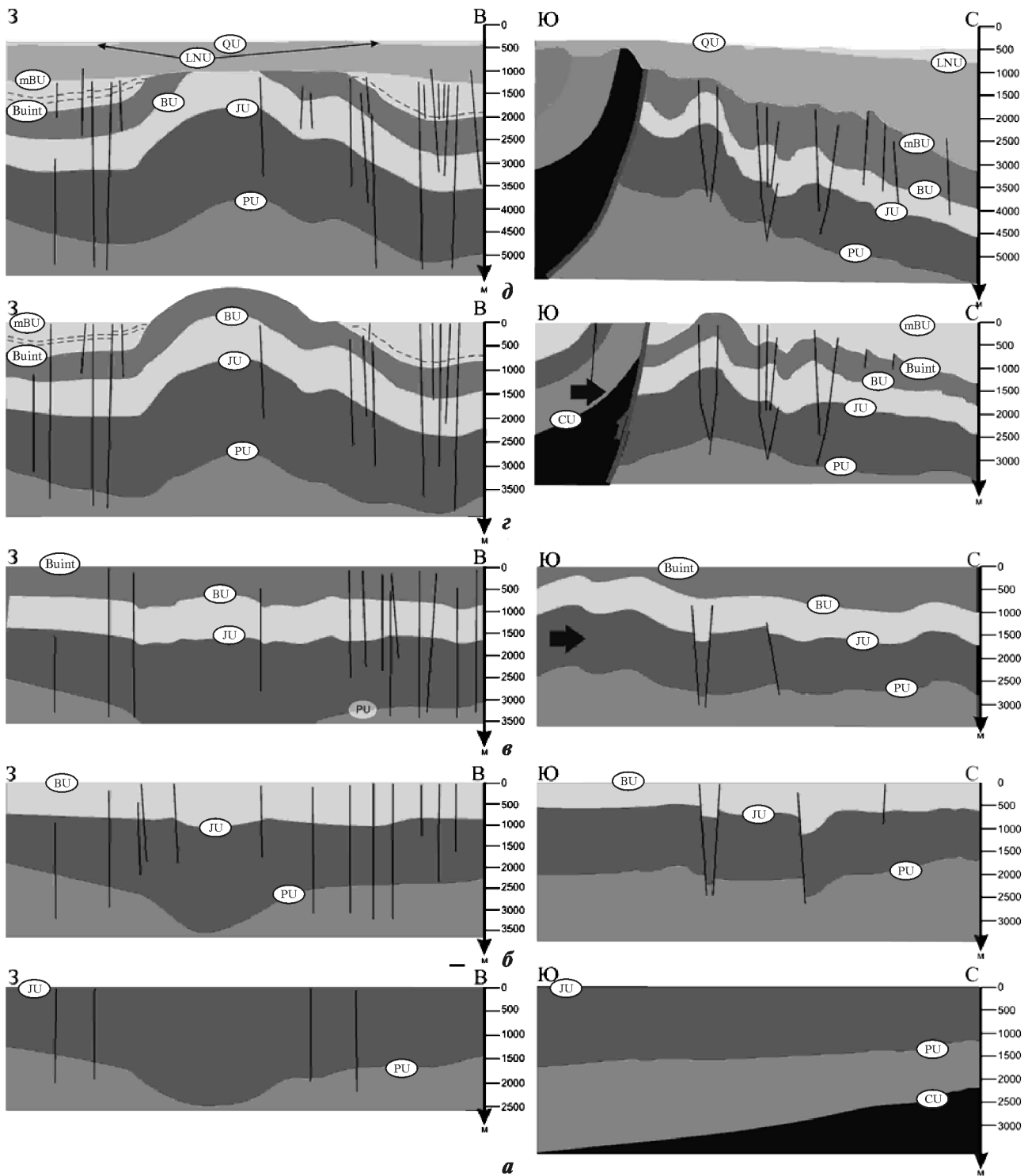


Рис. 4. Палеотектонические разрезы для разных этапов формирования структуры Академическая. Описание см. в тексте

типа «кровельного прилегания» прослеживается на протяжении всего профиля: яркие фазы с выраженной динамикой, отвечающие (предположительно) нижнебрукскому комплексу, под большим угловым несогласием подходят к субгоризонтальной поверхности среднебрукского перерыва осадконакопления. Выше горизонта mBU наблюдается резкая смена волновой картины на гораздо менее динамически выраженную, с осями синфазности, субпараллельными современному морскому дну.

На сейсмическом разрезе, соответствующем современному этапу, наблюдаются признаки тектонической активизации в постмеловое время, которые проявлены в малоамплитудном срезании четвертичными отложениями нижележащих осадочных отложений в сводовой части структуры (рис. 4, д). Возраст последнего срезаемого комплекса предположительно соответствует раннему неогену, что согласуется с отмеченной ранее в статье Б.А. Натальина (1999) точкой зрения о завершающем среднемиоценовом этапе фор-

мирования бассейна Хоуп. По мнению этого автора, во время указанного этапа произошла реактивация позднемиоценовых разломов и грабенов северо-западного направления в результате деформаций сжатия. Относительно российской части Южно-Чукотского прогиба есть мнение о предсреднемиоценовой(?) инверсии всего бассейна и отдельных небольших полу-грабенов, наложенных на Врангелевско-Геральдскую дугу [Вержбицкий и др., 2009].

Дополнительным подтверждением постмиоценовых деформаций в американской части бассейна служит упоминание о тектонической активности в конце позднего олигоцена (около 24 млн лет назад), сопровождающей молодую фазу сжатия и проявленную в хребте Брукс и прогибе Колвилл.

Заключение. Исходя из изложенного можно сделать выводы о том, что формирование описываемой конседиментационной структуры Академическая происходило под воздействием деформаций сжатия

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бурлин Ю.К., Шипелькевич Ю.В. Основные черты тектонического развития осадочных бассейнов в западной части шельфа Чукотского моря и перспективы их нефтегазоносности // Геотектоника. 2006. № 2. С. 65–82.

Вержбицкий В.Е., Соколов С.Д., Тучкова М.И. Тектоника, этапы структурной эволюции и перспективы нефтегазоносности шельфа Чукотского моря (Российская Арктика) // Геология полярных областей Земли: Мат-лы XLII Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2009. Т. 1, 2.

Косько М.К., Авдюничев В.В., Ганелин В.Т. и др. Остров Врангеля: геологическое строение, минерагения, геоэко-

со стороны складчато-надвиговой зоны Врангеля—Геральда в два этапа. Основной вклад в ее формирование внес позднекимерийский этап деформаций, наиболее яркое проявление которого соответствует первой половине позднего мела. По результатам палеореконов мощностей осадочных отложений, подверженных эрозии, могла составлять до 1,5 км на своде структуры. Второй этап, предположительно миоценовый, нашел отражение в менее выраженном и малоамплитудном процессе роста, фиксируемом незначительными угловыми несогласиями в верхней части разреза. Особенности строения структуры Академическая и высокий генерационный потенциал Северо-Чукотского бассейна в целом делают исследуемый объект весьма привлекательным для дальнейшего более детального изучения, что подтверждается наличием скоплений УВ в американской части Чукотского моря.

логия. М.: МПР РФ; СПб.: ВНИИОкеангеология, 1993. 137 с.

Мальшев Н.А., Обметко В.В., Бородулин А.А. и др. Тектоника осадочных бассейнов российского шельфа Чукотского моря // Тектоника и геодинамика складчатых поясов и платформ фанерозоя: Мат-лы XLIII Тектонического совещания. М.: ГЕОС, 2010. Т. 2.

Хаин В.Е., Полякова И.Д. Седиментационные бассейны и перспективы нефтегазоносности шельфа Восточной Арктики // Океанология. 2007. Т. 47, № 1. С. 116–128.

Поступила в редакцию
30.10.2011