

Основные структуры континентальной окраины Восточной Арктики в позднем кайнозое

© В. А. Друщиц

Геологический институт РАН, г. Москва, Россия. E-mail: drouchits@ginras.ru

Основными структурами, определяющими строение осадочного чехла, распределение осадков, являются рифтовые системы. Некоторые из них протягиваются от океанских глубин и проникают на сушу. В позднем кайнозое процессы рифтообразования замедляются, системы слабо выражены в рельефе.

Ключевые слова: рифтовые системы; море Лаптевых; Восточно-Сибирское море; Чукотское море; поздний кайнозой.

General structures of the Eastern Arctic margin for Late Cenozoic

V. A. Drouchits

Geological Institute, RAS, Moscow, Russia. E-mail: drouchits@ginras.ru

General structures of the Eastern Arctic margin are rift systems. They have influence on sedimentary cover structure, sediment distribution. Some of them cross epy land, shelf and oceanic depressions. Rift generation became slower in Late Cenozoic and these systems do not good appear in topography of continental margin

Keywords: rift systems; Laptev Sea; East-Siberian Sea; Chukchi Sea; Late Cenozoic.

Континентальная окраина Восточной Арктики изучена довольно неравномерно, что вызвано их большой удаленностью от центральных регионов и суровыми климатическими условиями. Самым загадочным до сих пор остается Восточно-Сибирское море. Известно, что наиболее ярким в тектоническом отношении регионом в Восточной Арктике является море Лаптевых. Здесь проходит граница между Североамериканской и Евразийской плитами.

Основными структурами, определяющими тектоническое строение, влияющими на строение осадочного чехла, распределение и состав осадков, распространение зон сейсмичности, можно назвать рифтовые системы шельфовой области. Они обязаны своим образованием взаимодействию литосферных плит [11]. Такие системы обнаружены во всех окраинных морях континентальной окраины Восточной Арктики.

Заложенные в конце мезозоя рифтовые системы континентальной окраины Восточной Арктики активно продолжают свое развитие в позднем кайнозое. Современные исследования выявляют сквозные структуры, которые прослеживаются от больших глубин океана и находят свое продолжение на суше. Самая известная сквозная система в Арктическом регионе: хребет Гаккеля — рифтовая система моря Лаптевых — Момско-Селенняхская рифтовая система, протягивающаяся на значительное расстояние вглубь суши. Заложение континентального продолжения рифтовой системы датируется поздним миоценом [6]. Помимо этой структуры рифтовая система проявляется в веере кайнозойских впадин на суше. Наиболее известные: Кенгдейская, Кунгинская, Согинская, Быковской протоки, Хараулахская, Няйбинская. Они заполнены верхнемеловыми–кайнозойскими (о. Сардах) и кайнозойскими отложениями [4].

Предполагается, что от начала палеоцена до среднего эоцена величина растяжения в районе Оленекской низменности составляла 452 км ±20 км, и далее к настоящему времени она достигла 186 км ±28 км [13]. Были проведены расчеты скоростей горизонтальных движений в области рифтовых структур в море Лаптевых: для 33–23 млн лет — 0,5 см/год и с 20 млн лет до настоящего времени — 0,7–1,2 см/год [1].

В Чукотском море сквозной структурой является Колючинский грабен-рифт, заложенный в палеоцене. По геофизическим данным он прослеживается от Чукотского полуострова (от побережья Берингова моря) до котловины Подводников [9]. В рельефе шельфа эта структура не определяется, ширина внутреннего шельфа в районе Колючинской губы составляет 55 км, уклон его поверхности — 0,0007 [10]. Отрогами рифтовой системы Южно-Чукотского прогиба является сеть, преимущественно, неотектонических впадин, развитых на северном побережье Чукотского п-ова: Чаунская, Усть-Пегтымельская, Кууль-Иннукайская, Валькарайская, Экиатапская, Койвельхвеергынской Ванкаремская, Колючинская, Уэленская. Осадочное заполнение этих впадин представлено чередованием континентальных и морских осадков. Наиболее древние из них Чаунская, и Ванкаремская впадины. В

основании разреза Ванкаремской впадины вскрыты меловые осадки. На внешнем шельфе, структура Северо-Чукотском прогиба возникла в конце мезозоя в результате рифтогенеза.

На шельфе Восточно-Сибирского моря также присутствует рифтовая структура, Восточно-Сибирская рифтовая системы, заложенная в конце мезозоя [7]. Шельфовая область Восточно-Сибирского моря и смежные ней Яно-Индибирская и Колымская низменности в кайнозое устойчиво погружалась на северо-восток. В позднем миоцене-плиоцене приморские низменности испытывали поднятие, которое в четвертичное время сменилось на погружение [12]. Начиная с 17000 л, на шельфе фиксируются положительные вертикальные движения со скоростью 3,1–4,0 мм/год [2]. На карте современной геодинамики континентальная окраина от Ляховских островов до Восточной Чукотки определяется как область нейтрального напряженного состояния [14]. Восточная Чукотка является частью Охотско-Чукотского сейсмического пояса и находится под влиянием Берингоморской литосферной плиты [7].

Рифтовые системы континентальной окраины Восточной Арктики, в области шельфа, заполняются осадками в течение кайнозоя. В позднем кайнозое развивается процесс устойчивого сглаживания рельефа. В морях Лаптевых и Восточно-Сибирском разрез четвертичного покрова шельфа слагается морскими, ледово-морскими, аллювиально-морскими, аллювиально-озерными, озерно-болотными флювиогляциальными образованиями и ледовым комплексом. Для континентальных осадков характерно содержание прослоев, линз торфа и оторфованных горизонтов. На сейсмических профилях четвертичных осадков шельфа хорошо читаются озерные и термоабразионные котловины и подводные долины, заполненных более молодыми отложениями. По данным бурения в береговой зоне этих морей присутствует, практически, полный разрез позднего кайнозоя [3, 5]. Осадочный покров позднего кайнозоя шельфа Чукотского моря слагается чередованием морских и континентальных отложений, встречаются грубообломочные образования. В отличие от других морей Восточной Арктики здесь присутствуют флювиогляциальные отложения, распространявшиеся очагов горно-долинного оледенения п-ова [10].

В современном рельефе получили отражение рифтовая система моря Лаптевых и Северо-Чукотский и Южно-Чукотский бассейны [15].

На карте современной геодинамики [14] рифтовая система моря Лаптевых и Восточная Чукотка отнесены к областям растяжения, прилегающая к морю Лаптевых суша — к области сжатия. Они отмечены сейсмичностью, вулканизмом, наличием современных активных разломов [6, 7].

Приведенные выше факты свидетельствуют о том, что в позднем кайнозое процессы рифтогенеза становятся менее интенсивными по сравнению с этапом начала их образования. Основным процессом, формирующим природную среду, становится литодинамика, которая согласно с климатическими изменениями, надстраивает осадочный чехол в континентальных и морских условиях. Это приводит к выполаживанию рельефа, но с другой стороны геодинамические процессы изменяют направление и интенсивность флювиальных потоков и локальный рельеф в областях активных разломов и в сейсмически активных зонах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-05 — 00795).

Литература

1. Андиева Т. А. Тектоническая позиция и основные структуры моря Лаптевых // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2008. Т. 3. URL: http://www/ngtp.ru/rub/4/8_2008.pdf
2. Баранская А. Т. Роль новейших вертикальных тектонических движений в формировании рельефа побережий российской Арктики: дисс. к. геол.– мин. н. С.– Пб. ГУ, 2015. 255 с.
3. Друщиц В. А. Интенсивность тектонических движений в морях российской Арктики в позднем кайнозое // Геология морей и океанов: тезисы XXII международной конф. (Школы) по морской геологии. (Москва, 20-24 ноября 2017). М.: ИО РАН, 2017. Т. II. С. 29–33.
4. Друщиц В. А., Садчикова Т. А. Флювиальные комплексы на шельфе Восточной Арктики // Геология и геоэкология континентальных окраин Евразии. Вып. 1. М.: ГЕОС, 2009. С. 173–190.
5. Друщиц В. А., Садчикова Т. А. Особенности палеогеографии позднего кайнозоя морей российской Арктики // Геология морей и океанов: тезисы XXI Международной конф. по морской геологии. Москва. 2015. Т. IV. С. 234–238.
6. Имаев В. С., Имаева Л. П., Козьмин Б. М. Сейсмоструктура Якутии. М.: ГЕОС, 2000. 227 с.
7. Геодинамическая активность новейших структур и поля тектонических напряжений северо-востока Азии / Л. П. Имаева [и др.] // Геодинамика и тектонофизика. 2017. Т. 8. № 4. С. 737–768. doi:10.5800/GT-2017-8-4-0315.

8. Континентальная окраина Восточно-Сибирского моря: геологическое строение и перспективы нефтегазоносности / Г. С. Казанин [и др.] // Разведка и охрана недр. 2017. № 10. С. 51–55.
9. Тектоническая карта Восточно-Сибирского моря: роль палеозойского комплекса осадочного чехла (по сейсмическим данным МАГЭ) / Г. С. Казанин [и др.] // Разведка и охрана недр. 2017. № 10. С. 61–67.
10. Особенности полярного морфолитогенеза на шельфе Северо-Востока СССР. Континентальные и островные шельфы. Рельеф и осадки / Ю. А. Павлидис [и др.]. М.: Наука, 1981. С. 33–96.
11. Соколов С. Ю. Атлантико-Арктическая рифтовая система: подход к геодинамическому описанию по данным сейсмической томографии и сейсмичности // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2017. № 4. Вып. 36. С. 79–88.
12. Федянин А. Н., Соловьев М. Н. Государственная геологическая карта России м-ба 1: 200 000 (второе издание). Яно-Индигорская серия. Лист R-53-IX, X (Власово). Объяс. зап. Ред. Л. А. Мусалитин. ГУГГП «Ян-геология». Батагай, 2003. 106 с.
13. Franke D, Hinz K. Geology of the Shelves surrounding the New Siberian Islands, Russian Arctic // Stephan Mueller Spec. Publ. Ser., 2009. V. 4. P. 35–44. URL: www.stephan-mueller-spec-publ-ser.net/4/35/2009
14. Levi K. G. Geodynamic activity of the lithosphere and problems of tectonophysics — outlook after 35 years // Geodynamics & Tectonophysics. 2014. 5 (2). P. 527–546.
15. Sokolov S. Yu., Mazarovich A. O. Cluster analysis of geological and geophysical parameters of the Arctic region as the base for geodynamic interpretation // Geodynamics & Tectonophysics. 2016. 7 (1). P. 59–83.

Друщиц Валентина Александровна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник Геологического института РАН, г. Москва.