НОВЫЕ СВИДЕТЕЛЬСТВА ЭОЦЕНОВОЙ МОРСКОЙ ИНГРЕССИИ В ГРАБЕНАХ СИСТЕМЫ РАЗЛОМОВ ТАН-ЛУ НА ВОСТОКЕ АЗИИ – ВАЖНЫЙ СОБЫТИЙНЫЙ УРОВЕНЬ

Г.Л. Кириллова

ФГБУН Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, ул. Ким Ю Чена 65, г. Хабаровск, 680000,
e-mail: kirillova@itig.as.khb.ru

Поступила в редакцию 24 апреля 2018 г.

Приводятся новые свидетельства эоценовой ингрессии в районе современной юго-восточной границы России с Китаем. Ранее большинство исследователей считали, что кайнозойские грабены системы Тан-чен-Луцзиян (Тан-Лу), прослеживающиеся и в Россию, выполнены преимущественно континентальными осадками и в редких случаях лагунными. Но в 2015 г. в процессе бурения в Китае в грабене Хуадянь системы разломов Тан-Лу в черных сланцах среди континентальной фауны обнаружена гастропода *Hydrobia zhuoixianensis*, обитающая в прибрежно-морских условиях.

Эта находка детализирует границы эоценовой инангрессии. Важна она также для межрегиональной стратиграфической корреляции.

Ключевые слова: эоцен, ингрессия, биота, разломы, Восточная Азия.

В кайнозое юго-восточная часть территории современной России представляла собой обширную сушу с изолированными аккумулятивными угленосными рифтогенными структурами, прерывистой полосой протягивавшимися более чем на 1000 км (рис.). Эту территорию нередко называют Западно-Сихотэалинской рифтовой системой и делят на несколько зон (с юга на север): Хасанская, Южно-Приморская, Ханкайская, Уссурийская, Алчано-Бикинская, Среднеамурская, Приохотско-Амгунская [3]. В пределах зон выделяют около двадцати эрозионно-тектонических впадин и столько же прочих слабо изученных впадин и мульд, история изучения которых подробно описана в [7].

Окраины этой суши лишь временами подвергались локальным, кратковременным ингрессиям моря. Одна из таких ингрессий имела место в эоцене [3, 7].

Границы распространения эоценовой ингрессии в районе современной юго-восточной границы России с Китаем все еще недостаточно ясны. Новые свидетельства появляются как в России, так и в Китае. Как известно, вдоль долгоживущей системы грабенов Танчен-Луцзиян (Тан-Лу), продолжающейся из Китая в Россию вплоть до Охотского моря [4, 6, 14], глубокие грабены, заполненные терригенными, нере-

дко угленосными осадками, чередуются с поднятиями разного возраста (рис.) Большинство исследователей издавна считало, что приразломные впадины заполнены лишь континентальными осадками с преобладанием фаций русел, пойм, пойменных озёр и болот различной проточности, в меньшей степени – крупных озер и прибрежного озерного мелководья [2, 5, 9].

Однако еще в 1941 г. В.З. Скороходом было высказано предположение о наличии среди олигоценовых отложений надеждинской свиты Угловской впадины Южного Приморья лагунных фаций. Это предположение обосновывалось находкой в глинистых породах отпечатка солоноватоводного моллюска [8].

И вот в 2015 г. в процессе бурения в небольшом бассейне Хуадянь (КНР), расположенном в зоне разлома Фушунь-Мишань (рис.), в керне одной из скважин среди переслаивающихся глинистых (черных) и так называемых нефтяных (бурых) сланцев, несогласно залегающих на меловых отложениях, была обнаружена обильная эоценовая фауна двустворок, остракод, а также растительные остатки. Предполагалось, что все органические остатки имеют озерное происхождение. Однако в одной из скважин на глубине 260 м в озерной формации Хуадянь была обнаружена фауна, похожая на аммонит (фото), как опре-

Рис. Строение грабенов северных ветвей (Илань-Итун и Дуньхуа-Мишань) системы сдвигов Тан-Лу [14] с дополнением по северо-восточной ветви системы Дуньхуа-Мишань.

На разрезе: AR – архей, Pz – палеозой, J – юра, K – мел, E – палеоген, γ – граниты.

Фото. Гастропода *Hydrobia zhuoxianensis* обнаруженная в нефтяном глинистом сланце в скв. HDN-glt-03 на глубине 260 м [11].

делили первоначально китайские исследователи-нефтяники и опубликовали в статье [11]. При чтении этой статьи мы усомнились, что фауна определена правильно, и написали об этом китайским авторам. Если это аммонит, то осадконакопление проходило в морской обстановке. А если обстановка озерная, то это не аммонит. Мы предложили показать эту фауну китайским палеонтологам. И, действительно, это оказалась гастропода *Hydrobia zhuoxianensis* из класса морских брюхоногих моллюсков. Этот факт свидетельствует о том, что в эоцене морская ингрессия вдоль северо-восточного разлома Дуньхуа-Мишань распространилась довольно далеко. Это был, видимо, довольно узкий приразломный залив, подобный современным Уссурийскому и Амурскому заливам.

Но эоценовые слои вдоль разлома Дуньхуа-Мишань протягиваются и в Россию, образуя цепочку мелких впадин в Приморье (рис.), выполненных континентальными осадками. Л.А. Баскакова, изучавшая грабены кайнозойской рифтовой системы от Южного Приморья до Охотского побережья [1], отмечала, что на Дальнем Востоке средне-позднеэоценовые толщи характеризуются высокой углепродуктивностью. По ее мнению, угленосные толщи «накапливались в пределах аллювиально-озерно-болотной системы, переходившей на крайнем юго-западе (Артем-Тавричанский, Хасанский районы) в прибрежно-морскую низменность» [1, стр. 9].

Кайнозойские рифтогенные впадины Приморья детально изучал А.К. Седых [7], в том числе и наиболее близко расположенную к впадине Хуадянь Бикинскую впадину. Он логично рассуждал, что если в близлежащих регионах широко распространены мор-

ские эоцен-миоценовые отложения (Северная Корея, Китай), нельзя исключать присутствие прибрежно-морских осадков и в Приморье.

А.К. Седых [7] использовал некоторые геохимические критерии для установления возможного влияния морских условий на процессы седиментации в кайнозойских угленосных впадинах Приморья. Им были проведены геохимические исследования золы углей из пород Угловской и Шкотовской впадин, расположенных на продолжении Амурского и Уссурийского заливов вглубь материка, как наиболее перспективных объектов для поиска прибрежно-морских отложений. А.К. Седых обработал более тысячи химических анализов золы углей.

По его мнению, геохимический анализ золы и содержания бора и галлия в глинистых породах указывают на периодическое существование прибрежно-морских условий во впадинах Южного Приморья в раннем палеогене [7].

Что касается глобальных событий эоценового времени, то, по реконструкциям зарубежных исследователей [10, 12, 13], срединно-океанический хребет, разделявший Тихоокеанскую плиту и плиту Изагаги в интервале 55–50 Ма, субдуцировал под Восточно-Азиатскую окраину со скоростью 5.5 см/год. Кроме того на рубеже 55 млн лет начались коллизия Евразийской плиты с Индийской, подъем Гималаев [12]. Изменение скорости конвергенции плит Индия-Евразия и Пацифик-Евразия [12] стало причиной СЗ-ЮВ растяжения и рифтогенеза. Жесткая Евразийская плита начала воздыматься и растрескиваться вдоль старых и новых рифтогенных швов, образуя протяженные асимметричные структуры в виде цепочек грабенов, приуроченных к зонам крупных разломов северо-восточного простирания, одним из которых является разлом Фушунь-Мишань.

Значимость обнаружения прибрежно-морских слоев с фауной важна по двум причинам. В Приморье известны многочисленные остатки как листовой, так и палинофлоры палеогена. Однако известно, что макро- и микрофлора не дает точного определения возраста осадков, и находка фаунистически охарактеризованных прибрежно-морских отложений эоцена в Южном Приморье позволяет дать более точную привязку и находкам флоры. Важна она также для межрегиональной стратиграфической корреляции и палеогеографических реконструкций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баскакова Л.А. Событийность и этапность геологического развития в кайнозойское материковой части Востока России // Тихоокеан. геология. 2006. Т. 25, № 3. С. 3–18.

2. Варнавский В.Г., Седых А.К., Рыбалко В.И. Палеоген и неоген Приамурья и Приморья. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 183 с.
3. Геологическое строение СССР и закономерности размещения полезных ископаемых. Восток СССР / Под ред. Л.И. Красного и В.К. Путинцева. Л.: Недра, 1984. Т. 8. 560 с. (Мин-во геологии СССР. Всесоюзн. науч. исслед. геол. ин-т).
4. Кириллова Г.Л. Мезозойско-кайнозойские сдвиго-раздвиговые системы Восточноазиатской континентальной окраины и связанные с ними осадочные бассейны: Материалы XLVII совещания «Тектоника и геодинамика континентальной литосферы: общие и региональные аспекты. Т. 1. М.: ГЕОС, 2015. С. 201–206.
5. Кундышев А.С., Верховская Н.Б. О возрасте угленосных отложений Нижнебикинской впадины // Кайнозой Дальнего Востока. Владивосток: ДВО АН СССР, 1989. С. 121–127.
6. Меркулова Т.В., Кириллова Г.Л. Строение и перспективы нефтегазоносности северных звеньев Итун-Иланьской ветви разломов Тан-Лу // Тихоокеан. геология. 2004. Т. 23, № 6. С. 55–75.
7. Седых А.К. Кайнозойские рифтовые впадины Приморья. Владивосток: Дальнаука, 2008. 248 с.
8. Скороход В.З. Основные черты геологического строения южной части советского Дальнего Востока. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1941. С. 160–205.
9. Худяков Г.И. Палеогеоморфологические условия формирования континентальных угленосных толщ (на примере Средне-Бикинской впадины) // Проблемы палеогеоморфологии. М.: Наука, 1970. С. 296–304.
10. Maruyama S., Isozaki Y., Kimura G., Terabayashi M. Paleogeographic maps of the Japanese Islands: plate tectonic synthesis from 750 Ma to the present // Island Arc. 1997. N 6. P. 121–142.
11. Meng Qingtao, Liu Zhaojun, Sun Pingchang, Jia Jianliang, Hu Fei. Sequence stratigraphy and sedimentary environment of the Eocene Huadian Formation in the Huadian Basin (NE China): Implications for oil shale distribution // Тихоокеан. геология. 2016. Т. 35, № 6. С. 81–101.
12. Ren J., Tamaki K., Li S., Zhang J. Late Mesozoic and Cenozoic rifting and its dynamic setting in eastern China and adjacent areas // Tectonophysics. 2002, 344. P. 175–205.
13. Seton M., Müller R.D., Zachirovic S, Gaina C., Torsvik T., Shepard G., Talsma A., Gurnis M., Turner M., Maus S., Chandler M. Global continental and ocean basin reconstruction since 200 Ma // Earth-Sci. Rev. 2012. V. 113. P. 212–270.
14. Zhang Hong. Evolution of Northern segment of the Tan-Lu fault system in Mesozoic // Workshop of the 30th IGC, Beijing, 1996. P. 28–31.

Рекомендована к печати И.Б. Цой

После доработки 6.11.2018 г.
принята к публикации 24.11.2018 г.

G.L. Kirillova

New evidence of Eocene marine ingression in the grabens of the Tan-Lu fault system in eastern Asia – an important event level

New data on the global Eocene transgression at the southeastern boundary of Russia with China are discussed. Earlier, most of the researchers considered that Cenozoic grabens of the Tan-Lu system, being traced into Russia, are constituted by mostly continental and lagoon, in rare cases, sediments. However, during drilling in China in the Huadian Graben in 2015 gastropod *Hidrobia zhuoxianensis* inhabiting in the coastal environment was detected in black shales among the continental fauna. This finding considers the boundaries of Eocene transgression in detail. It is also important for interregional stratigraphic correlation.

Key words: Eocene, ingression, biota, faults, East Asia.