

становки с нестабильной соленостью и активной гидродинамикой. Резко увеличился объем терригенного сноса. Формировались отложения преимущественно алевритопесчаной размерности. Содержание кислорода в лагунах было недостаточным для существования оксифильных фораминифер. Во второй половине раннего гоцева произошло кратковременное повышение уровня моря и возник относительно теплый мелководный морской бассейн с нормальной соленостью.

Литература

Басов В.А. Палеоэкологические и палеобиогеографические построения // Практическое руководство по микрофауне СССР. Т. 5. Фораминиферы мезозоя. Л.: Недра, 1991. С. 210–222.

Богомолов Ю.И. Полиптихиты (аммониты) и биостратиграфия бореального валанжина. Новосибирск: Наука, 1989. 200 с.

Геккер Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 126 с.

ГЕНЕЗИС УНИКАЛЬНЫХ УГЛЕЙ ЛИПОВЕЦКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)

В.С. Маркевич, Е.В. Бугдаева

Биолого-почвенный институт ДВО РАН, Владивосток

ORIGIN OF UNIQUE COALS OF LIPOVTSY COAL MINE

V.S. Markevich, E.V. Bugdaeva

Institute of Biology and Soil Sciences, FEB RAS, Vladivostok

Осадочный чехол Раздольненского угленосного бассейна Приморского края сложен уссурийской (баррем), липовецкой (апт), галенковской (нижний–средний альб) свитами и коркинской серией (альб–сеноман). Угленосна липовецкая свита [Красилов, 1967]. На Липовецком месторождении, расположенном в северо-западной части бассейна, имеются три пласта угля: самый нижний – “Рабочий” мощностью до 17 м, затем “Средний” и “Верхний” [Шарудо, 1972]. Угли содержат большое количество липоидных компонентов (смола, спороморфы, кутикула) и поэтому относятся к липтобиолитам.

В начале прошлого столетия Липовецкое месторождение углей было исследовано А.Н. Криштофовичем [1928]. Он выделил особый вид угля, сложенный палочками смолистого вещества, под названием “рабдописсит” (от греческих слов *ράβδος* – палочка и *πίσσα* – смола). Также им было высказано предположение, что это «... не что иное, как выполнения смолой или камедь смоляных ходов деревьев, хвойных или скорее – сагообразных, т.е., вероятно, беннеттитов...» [Там же, с. 21].

Нами в 2005–2006 гг. были собраны ископаемые растения и отобраны образцы на спорово-пыльцевой анализ из углей и междупластий Липовецкого месторождения.

При мацерации рабдописситов было выявлено, что слагающий его растительный материал представлен преимущественно (почти 100 %) остатками кутикулы листьев *Mirovia orientalis* (Nosova) из группы мировиевых.

Из кровли пласта “Рабочий” собраны обильные остатки растений [Красилов, 1967]. Здесь наиболее часто встречаются *Nathorstia pectinata* (Goerpp.) Krassil., *Cladophlebis frigida* (Heer) Sew., *Nilssoniopteris rithidorachis* Krassil., *Pterophyllum sutschanense* Pryn., *Ctenis yokoyamae* Krysh., *C. latiloba* Krysh. et Pryn., *Podocarpus harrisii* Krassil.

В спорово-пыльцевом спектре из рабдописсита доминируют сближаемые с сосновыми и ногоплодниковыми – *Alisporites similis* (Balme) Dett., *A. aequalis* (Bolch.) Chlon., *Rugubivesiculites rugosus* Pierce, *Podocarpidites multesimus* (Bolch.) Poc., *P. ellipticus* Cook. Им сопутствуют *Ginkgocycadophytus* spp., *Eucommiidites troedsonii* Erdm., а также сближаемые с таксодиевыми – *Taxodiaceae-pollenites hiatus* (Pot.) Kremp, *Taxodiaceae-pollenites* sp. Разнообразие папоротникообразных невелико. Они представлены сближаемыми с циатейными и диксониевыми – *Cyathidites minor* Coup., *C. australis* Coup., *Leiotriletes* spp.; а также с глейхениевыми – *Gleicheniidites laetus* (Bolch.) Bolch., *G. senonicus* Ross, *G. circiniidites* (Swarz.) Nokav., *Plicifera delicata* Bolch.; со схизейными – *Cicatricosisporites multicostatus* (Boch.) Poc., *C. dorogensis* Pot. et Gell.; с чистоустовыми – *Osmundacidites nicanicus* (Verb.) Schug.; с кочедыжниковыми – *Laevigatosporites ovatus* Wils. et Webst.

В алевритовом прослое внутри пласта “Рабочий” были найдены узкие листья с одной темной срединной полоской (вероятно, устьичной полосой), по-видимому, относящиеся к *Mirovia*, а также напластования листьев беннеттита *Nilssoniopteris rithidorachis* Krassil.

Спорово-пыльцевой спектр из этого прослоя характеризуется доминированием и значительным таксономическим разнообразием спорных. В их составе велико участие папоротников, сближаемых с циатейными и диксониевыми. Им сопутствуют сближаемые с кочедыжниковыми и схизейными – *Cicatricosisporites dorogensis* Pot. et Gell., *C. multicostatus* (Boch.) Poc., *Concavissimisporites asper* Poc., *Pilosporites echinaceus* (Bolch.) Singh. Реже встречаются сближаемые с глейхениевыми и чистоустовыми. В составе голосеменных доминируют растения, сближаемые с таксодиевыми, – *Taxodiaceae-pollenites hiatus*, *Inaperturopollenites dubius* (Pot. et Gell.) Thoms. et Pfl. Редки близкие к сосновым и араукариевым.

При мацерации рабдописситово-гумусового угля из тонкого пропластка, залегающего примерно в 3,5 м выше кровли пласта “Рабочий”, были выделены остатки кутикулы листьев как *Mirovia orientalis* (Nosova), так и *Pseudotorellia krassilovii* Bugd. sp. nov. Спорово-пыльцевой спектр из этого пропластка характеризуется незначительным преобладанием спор над пылью голосеменных (53 и 47 %). Среди спорных доминируют папо-

ротники, сближаемые с циатейными и диксониевыми, им сопутствуют сближаемые с кочедыжниковыми. В составе голосеменных обильна пыльца растений, сближаемых с таксодиевыми и *Ginkgocycadophytus*. Редки *Classopollis classoides* и *Eucommiidites troedsonii*. Абсолютно отсутствует двумешковая пыльца.

При мацерации рабдописситово-гумусового угля из тонкого пропластка, залегающего примерно в 4,5 м выше кровли пласта "Рабочий", были выделены остатки кутикулы листьев *Mirovia orientalis* и *Pseudotorellia krassilovii*. Спорово-пыльцевые спектры из маломощных угольных прослоев почти идентичны, что может свидетельствовать о сходных условиях, в которых они формировались.

Таксономический состав палиноспектров из кластических междупластий довольно сходен. Обычно доминируют споры папоротникообразных, главным образом за счет сближаемых с циатейными и диксониевыми. Среди голосеменных явных доминантов не наблюдается – примерно равное участие *Ginkgocycadophytus* и сближаемых с сосновыми и таксодиевыми.

Из междупластий нами также собраны обильные растительные остатки. Следует отметить, что предыдущие исследователи отмечали высокое разнообразие ископаемой флоры и резкую разницу в таксономическом составе тафоценозов в одном и том же слое по простиранию. Это различие, как отмечалось Б.М. Штемпелем, «... достигает таких размеров, что нет двух скважин, даже находящихся рядом, где видовой состав был бы более или менее одинаковым, хотя слои разреза одни и те же. Таким образом, это не является случайным, а отражает характер самой растительности» [Вербицкая и др., 1965, с. 20].

Нами были найдены в захоронениях *in situ* матониевые папоротники *Nathorstia pectinata* (Goepf.) Krassil. и циатейные *Alsophilites nipponensis* (Oishi) Krassil., продуцировавшие в большом количестве споры *Leiotriletes* и *Cyathidites* соответственно [Красилов, 1967], которые и преобладают в палиноспектрах.

На основании литолого-фациальных исследований установлено, что угли пласта "Рабочий" формировались в период наибольшего выравнивания рельефа на обширной аллювиальной долине с озерами, речными руслами и пойменными пространствами в условиях жаркого и влажного климата [Шарудо, 1972]. Также, по мнению этого автора, рабдописситы Липовецкого месторождения накапливались в прибрежной зоне озера.

Обогащенность этих углей легкими смоляными телами, крайняя степень измельченности кутикулы листьев могут говорить о довольно дальнем или длительном (о последнем свидетельствуют грибные поражения листьев мировиевых) переносе от места произрастания к месту захоронения. Монодоминантный тип захоронения этих растений в рабдописситах входит в противоречие с тафоценозами с разнообразной флорой из крыши угольных пластов и из междупластий. Не исключено, что большую роль здесь могла играть высокая биопродуктивность мировиевых, чьи опадающие листья поставляли материал для формирования торфа, преобразовывавшегося впоследствии в уголь.

В литературе указывается почти моновидовой характер захоронений листьев мировиевых [Фитостратиграфия..., 1985; Manum et al., 2000; Горденко, 2004, 2007; и др.], говорящий о доминирующей роли растений в прибрежной растительности. По-видимому, ранее недооценивалась эдификаторная роль этой группы. Также остается еще не совсем понятным их значение в формировании липтобиолитов, но то, что они вносили существенный вклад в образование смоляных углей, – несомненно.

Смоляные ходы в равной степени присущи листьям как из группы мировиевых [Bose, Manum, 1990; Горденко, 2007], так и псевдотореллий. В Буреинском бассейне последние явно были доминантами болотных растительных сообществ. В талынжанской и ургальской свитах их листья доминируют, местами сплошь покрывая породу [Красилов, 1972]. Однако угли из этих стратиграфических подразделений не являются липтобиолитами.

Н.В. Горденко [2007] впервые реконструировала анатомию листа *Oswaldheeria eximia* Gordenko из батских отложений Курской области. Уникальная сохранность материала позволила выявить два параллельных необращенных пучка и три мощных интеркостальных смоляных хода. Последние, так характерные для листьев представителей мировиевых, возможно играли значительную роль в формировании смоляных углей. По устному сообщению Н.В. Горденко, в этом же местонахождении ею были найдены в бурых углях как дисперсные смоляные ходы *Oswaldheeria eximia*, так и листья различной степени сохранности, от которых практически оставались только смоляные ходы. По-видимому, смоляные тела, являясь наиболее стойкими из частей растений к химическому воздействию, лучше всего сохранялись и при благоприятных условиях могли накапливаться, как это и произошло на Липовецком месторождении.

По палинологическим данным, в спектрах из пласта "Рабочий" доминируют, помимо двумешковой пыльцы, споры папоротников, сближаемых с *Gleicheniaceae* и *Cyatheaceae*. Тонкая кутикула папоротников не выдерживает режима мацерации углей, распадается и отсутствует в мацерате. Но по доминированию спор в палиноспектрах и находках в крыше угольного пласта целых розеток и листьев *Nathorstia pectinata* (Goepf.) Krassil. (*Matoniaceae*) и *Alsophilites nipponensis* (Oishi) Krassil. (*Cyatheaceae*) можно предположить их высокое участие в торфообразовании на берегах Липовецкого озера. По нашим данным, представители *Cyatheaceae* были преобладающим компонентом палиноспектров как позднеюрских углей Буреинского бассейна, так и раннемеловых; начиная с берриаса, в состав углеобразующих растений начинают внедряться глейхениевые [Bugdaeva, Markevich, 2007]. Гинговые, особенно псевдотореллия и чекановские, также поставляли материал для углеобразования [Красилов, 1972]. Ранее указывалось, что псевдотореллии были в течение мезозоя в Евразии доминирующими формами болотных растительных сообществ [Бугдаева, 1999]. Как видим, растениями-углеобразователями в аптское время на территории Раздольненского бассейна продолжают оставаться циатейные и глейхениевые папоротники, псевдотореллия, но на главные роли выдвинулись мировиевые.

Таким образом, несомненно, что начало липтобиолитам Липовецкого месторождения положили растения группы мировиевых. Тем не менее, алевролитовый прослой в рабдописсите содержит захоронения беннеттитов *Nilssoniopteris rithidorachis* Krassil., чьи остатки отсутствуют в углях. Кутикула этого растения толстая, прекрасно выдерживает мацерацию, хорошо выделяется среди других кутикул; следовательно, ее отсутствие

в рабдописсите не является результатом химической обработки, а отражает реальную ситуацию – этот беннеттит не входил в состав болотных растительных сообществ. Возможно, заросли мирovieвых и папоротников (по-видимому, относящихся преимущественно к *Suaeteaceae*) окружали побережье озера; за ними, на болотистой равнине, произрастали беннеттиты. Рельеф в это время был максимально выположенным и терригенная седиментация практически отсутствовала. В периоды выпадения большого количества осадков и формирования паводков листья беннеттитов отламывались и сносились в водоем. В обычных, неэкстремальных, условиях их остатки попадали в захоронения редко. Красилов [1967] отмечает, что кровля угольных пластов зачастую сложена листьями беннеттитов. Возможно, что при смене биогенной седиментации терригенной, когда водоем начинает заполняться кластическим материалом, происходит массовый привнос остатков растений, произраставших в некотором отдалении от береговой линии и ранее редко попадавших в захоронение.

Исследования поддержаны грантами Дальневосточного отделения РАН № 06-III-A-06-141, 06-I-P11-022, 06-I-P18-081.

Литература

- Бугдаева Е.В. История рода *Pseudotorellia* Florin (*Pseudotorelliaceae*, *Ginkgoales*) // Палеонтол. журн. 1999. № 5. С. 94–104.
- Вербицкая З.И., Дзенс-Литовская О.А., Штемпель Б.М. Меловая растительность и угли Приморского угленосного бассейна. М.-Л.: Наука, 1965. 118 с.
- Горденко Н.В. Новые виды и проблемы систематики рода *Tritaenia* Mägdefrau et Rudolf (*Coniferales*) // Палеонтол. журн. 2004. № 6. С. 96–105.
- Горденко Н.В. Новый вид хвойных *Oswaldheeria* из батских отложений Курской области с сохранившимися элементами анатомии листа // Палеонтол. журн. 2007. № 3. С. 85–91.
- Красилов В.А. Раннемеловая флора Южного Приморья и ее значение для стратиграфии. М.: Наука, 1967. 364 с.
- Красилов В.А. Мезозойская флора реки Буреи (*Ginkgoales* и *Czekanowskiales*). М.: Наука, 1972. 150 с.
- Криштофович А.Н. Липовецкие каменноугольные копи в Уссурийском крае // Мат. Геол. ком. по общей и прикладной геол. Л.: Издание Геол. ком., 1928. Вып. 81. 36 с.
- Фитостратиграфия и флора юрских и нижнемеловых отложений Ленского бассейна. Л.: Недра, 1985. 223 с.
- Шарудо И.И. История позднемезозойского угленакопления на территории Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1972. 240 с.
- Bose M.N., Manum S.B. Mesozoic conifer leaves with 'Scyadopytis-like' stomatal distribution. A re-evaluation based on fossils from Spitsbergen, Greenland and Baffin Island // Norsk Polarinst. Skrift. 1990. No. 192. P. 1–81.
- Bugdaeva E.V., Markevich V.S. Changes of taxonomical composition of Late Jurassic–Early Cretaceous palynofloras of Bureya Basin, Russia // Global Geol. 2007. Vol. 10. No. 1. P. 6–10.
- Manum S.B., Van Konijnenburg-Van Cittert J.H.A., Wilde V. *Tritaenia* Mägdefrau et Rudolf, Mesozoic 'Scyadopytis-like' leaves in mass accumulation // Rev. Palaeobot. Palynol. 2000. Vol. 109. P. 255–269.

ЛИТОХИМИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ БЕРРИАС-ВАЛАНЖИНСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ПОРОД МЕЖДУРЕЧЬЯ ПИЛЬДА-ЛИМУРИ (ЛЕВЫЕ ПРИТОКИ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. АМУР)

С.А. Медведева¹, В.А. Кайдалов²

¹Институт тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, Хабаровск

²ФГУПП «Дальгеофизика», Хабаровск

LITHOCHEMICAL PARAMETERS OF THE BERRIASIAN–VALANGINIAN TERRIGENOUS ROCKS FROM THE PILDA-LIMURI INTERFLUVE (LEFT TRIBUTARIES OF THE AMUR RIVER DOWNSTREAM)

S.A. Medvedeva¹, V.A. Kaidalov²

¹Yu.A. Kosygin Institute of Tectonics and Geophysics, FEB RAS, Khabarovsk

²FGUGP "Dalgeofizika", Khabarovsk

Меловые осадочные образования широко развиты на Дальнем Востоке России. В работе рассмотрены нижнемеловые морские терригенные отложения, распространенные в бассейне левых притоков нижнего течения р. Амур. Примерные координаты района исследований 138°20'–139° восточной долготы, 51°30'–52° северной широты.

Берриас-валанжинские образования относятся к Горинской подзоне Баджало-Горинской структурно-фациальной зоны. Они представлены горинской и пионерской свитами.

Горинская свита (*K_{1gr}*) была выделена Е.Б. Бельтеневым в 1956 г. в нижнем течении р. Горин, западнее описываемой территории, где она вместе с пионерской свитой слагает низы разреза берриас-валанжинской комсомольской серии. Свита без видимого несогласия, но со следами небольшого размыва залегает на верхнеюрских алевропелитах. Около трёх четвертей объёма горинской свиты составляют песчаники мелко- и среднезернистые, преимущественно массивные, с редкими и тонкими прослоями алевропелитов; в основании иногда имеются маломощные прослои и линзы конгломератов. Эпизодически, на разных уровнях разреза, присутствуют маломощные, в первые десятки метров, пачки ритмичного (флишоидного) переслаивания.