

УДК 561.42:551.763

**ИНТЕРЕСНЫЕ НАХОДКИ РЕПРОДУКТИВНЫХ СТРУКТУР И ЛИСТЬЕВ
ГОЛОСЕМЕННЫХ В НИЖНЕМ МЕЛУ МОНГОЛИИ,
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ И ЗАБАЙКАЛЬЯ**

Н. В. Носова¹, Е. В. Бугдаева²

¹ Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН, Санкт-Петербург, Россия,
natanosova@gmail.com

² Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной
Азии ДВО РАН, Владивосток, Россия, bugdaeva@ibss.dvo.ru

**INTERESTING FINDINGS OF REPRODUCTIVE STRUCTURES AND LEAVES
OF GYMNOSPERMS IN THE LOWER CRETACEOUS OF MONGOLIA,
THE RUSSIAN FAR EAST AND TRANSBAIKALIA**

N. V. Nosova¹, E. V. Bugdaeva²

¹ Komarov Botanical Institute, Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

² Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch,
Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia, bugdaeva@ibss.dvo.ru

В последнее время описано несколько хорошо сохранившихся мезозойских женских репродуктивных структур гинкговых. К таким структурам относятся и мегастробилы *Karkenia*, описанные впервые из нижнего мела Аргентины (Archangelsky, 1965). Мегастробил *Karkenia* состоит из центральной оси и спирально расположенных семязачатков с тонкими загнутыми семяножками. Общий план строения семязачатков сходен с таковым у гинкго. Ранее были описаны девять видов *Karkenia*, из них один среднетриасовый, пять юрских видов и три раннемеловых вида.

Недавно нами были детально изучены морфология и анатомия женских репродуктивных структур *Karkenia* из формации Хээхтэг (апт-альб) угольного карьера Багануур (Центральная Монголия), выделен десятый вид – *K. archangelskiana* (табл. I, 1–5). Данные структуры обнаружены в ассоциации с многочисленными остатками клиновидных листьев (табл. I, 6–8), описанных как новый вид *Sphenobaiera krassilovii* (Nosova et al., 2023).

Мегастробилы восьми известных видов *Karkenia* найдены в ассоциации с листьями *Sphenobaiera*, один вид (*K. incurva*) – с листьями *Ginkgoites tigrensis* и один (*K. mongolica*) – с листьями *Baierella uninervis*. Мы провели ревизию образцов с остатками *K. mongolica* и не нашли ни на одном из них каких-либо фрагментов листьев. Из тех же слоев с остатками *Karkenia*, кроме *B. uninervis*, были описаны листья *Ginkgoites mongoliensis*, *Baiera* sp. и *Sphenobaiera* cf. *ikorfatensis*. Определить, какие из этих листьев принадлежали тому же растению, что и мегастробилы *Karkenia*, затруднительно.

В нижнемеловой холбольджинской свите Гусиноозерского бассейна Бурятии найдена шишка, которая предварительно была определена как *Karkenia* sp. (табл. II, 1). Детальное изучение ее показало, что это мужская шишка хвойного с сохранившимися в ней двумешковыми пыльцевыми зернами (табл. II, 2).

В мезозойских континентальных отложениях Евразии весьма многочисленны находки листьев *Pseudotorellia*. В некоторых местонахождениях эти листья встречаются в ассоциации с чешуевидными структурами. Такие чешуи из юрских и нижнемеловых отложений Буреинского бассейна (Дальний Восток) В. А. Красилов описал как новый род *Umaltolepis* с типовым видом *U. vachrameevii* (Красилов, 1972). Он определил их как женские репродуктивные органы, состоящие из ножки и плоской брактей, на которой располагается семязачаток. На основе сходства эпидермальных

признаков Красилов отнес листья *Pseudotorellia* и репродуктивные структуры *Umaltolepis* к семейству Pseudotorelliaceae в пределах Ginkgoales. Позднее для растений *Pseudotorellia-Umaltolepis* стали использовать название Umaltolepidaceae.

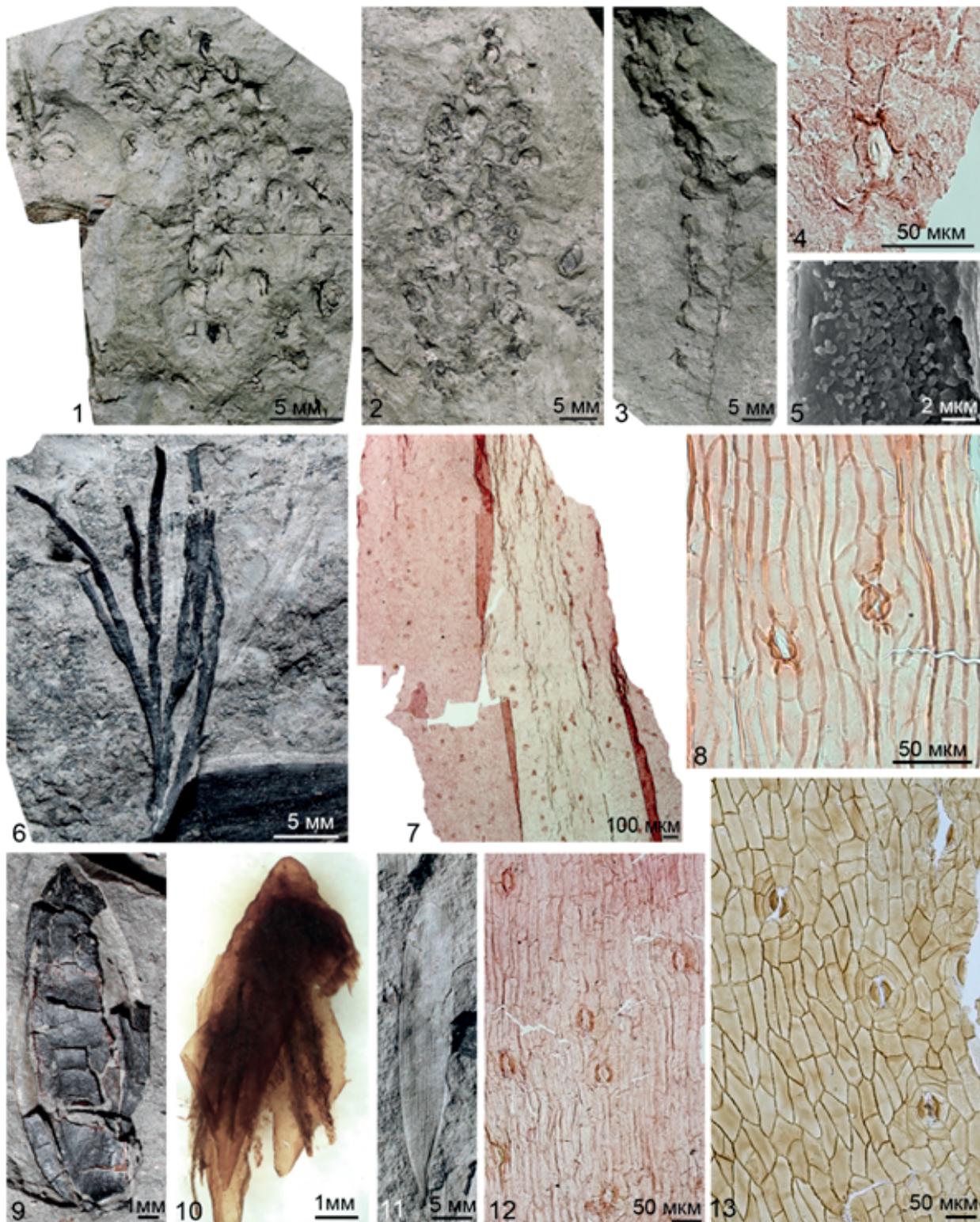


Таблица I. Растительные остатки из формации Хээхтэг (апт-альб) угольного карьера Багануур (Монголия): 1-5 - *Karkenia archangelskiana* Nosova (1-3 - мегастробилы, 4 - устьеце, 5 - мегаспоровая мембрана); 6-8 - *Sphenobaiera krassilovii* Nosova (6 - фрагмент листа, 7, 8 - кутикула); 9, 10, 13 - *Umaltolepis mongoliensis* Shi et al. (9, 10 - купулы, 13 - кутикула); 11, 12 - *Pseudotorellia baganuriana* Nosova et Kostina (11 - лист, 12 - кутикула).

Позднее совместные находки листьев *Pseudotorellia* и структур *Umaltolepis* были описаны из нижней юры Ирана, средней юры Центрального Китая, Узбекистана и Сибири, а также из нижнего мела Северо-Востока Китая и Центральной Монголии. Во всех известных местонахождениях структуры *Umaltolepis* были найдены в ассоциации с листьями *Pseudotorellia*, на основе чего, а также с учетом сходства эпидермального строения, считается, что они являются частями одного и того же растения.

Недавно мы обнаружили остатки *Umaltolepis* в формации Хээхтэг (апт-альб) карьера Багануур (табл. I, 9, 10, 13). По форме и размерам, а также по строению их наружной кутикулы *Umaltolepis* из *Багануура* сходен с *U. mongoliensis*, описанным ранее из нижнемеловой формации Тевшин Гови в Монголии. В обоих местонахождениях структуры *Umaltolepis* были найдены в ассоциации с листьями *Pseudotorellia*. Однако эпидермальное строение листьев *Pseudotorellia* (табл. I, 11, 12) из Багануура существенно отличается от такового у листьев из Тевшин Гови, и багануурские листья были выделены в новый вид *P. baganuriana* (Nosova, Kostina, 2022).

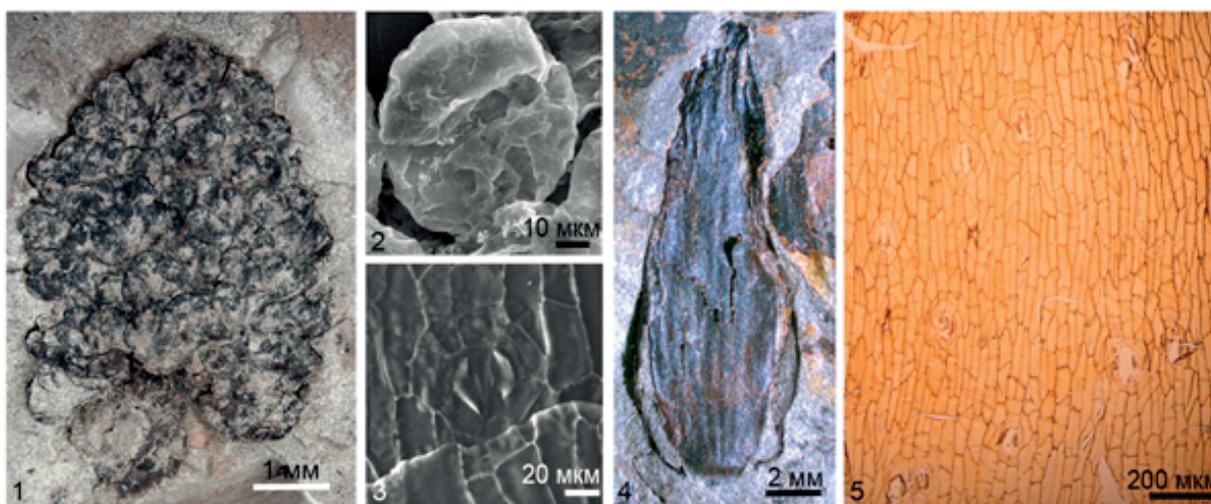


Таблица II. Растительные остатки из нижнего мела Гусиноозерской впадины, Забайкалье: 1, 2 - мужская шишка хвойного из хольбоджинской свиты (1 - шишка, 2 - пыльца); 3-5 - *Umaltolepis* sp. из селенгинской свиты (3 - устье, 4 - купула, 4 - кутикула).

Остатки *Umaltolepis* были обнаружены нами и в селенгинской свите (ранний мел) Гусиноозерской впадины (Забайкалье). К сожалению, их сохранность не позволила детально изучить их строение (табл. II, 4, 5).

Систематическая принадлежность листьев *Pseudotorellia* и репродуктивных структур *Umaltolepis* не раз обсуждалась разными исследователями. Так, детально изучив остатки репродуктивных структур из Монголии, Ф. Эррера с соавторами считают, что структуры *Umaltolepis* существенно отличаются от гинкговых и имеют сходство с некоторыми представителями *Peltaspermales* и *Umkomasiales* (Herrera et al., 2017). Ч. Дун с соавторами относят семейство *Umaltolepidaceae* к *Ginkgoales sensu lato* (Dong et al., 2019). Однако не все виды *Pseudotorellia* можно с уверенностью относить к семейству *Umaltolepidaceae*. Например, в работе о раннемеловых женских репродуктивных структурах *Umkomasia* из Монголии Г. Ши с соавторами приводят реконструкцию растения с листьями *P. palustris* и женскими структурами *U. mongolica*, описывая листья *Pseudotorellia* в составе семейства *Umkomasiaceae* (Shi et al., 2019).

Типовой вид рода *Umaltolepis vachrameevii* происходит из талынджанской свиты (келловей–оксфорд) Буреинского бассейна. В ассоциации с этими структурами Красилов описал укороченный побег с прикрепленными листьями *P. angustifolia*, но не изучил их эпидермальное строение. Мы провели ревизию

листьев *Pseudotorellia* из Буреинского бассейна. Изучив эпидермальные признаки листьев из талынджанской свиты, мы обнаружили, что они значительно отличаются от таковых у *P. angustifolia*, изначально описанной из дубликанской свиты (титон–берриас). Листья из талынджанской свиты выделены нами в новый вид *P. doludenkoeae* (Носова и др., 2021). Таким образом, женские структуры *U. vachrameevii* найдены в ассоциации с листьями *P. doludenkoeae*, а не *P. angustifolia*, как предполагалось ранее. В результате проведенной нами ревизии число видов *Pseudotorellia* в Буреинском бассейне сократилось с пяти до трех (Носова и др., 2021). Показано, что эпидермальные признаки *Pseudotorellia* позволяют уверенно различать виды этого рода даже по фрагментарным остаткам и дисперсным кутикулам. Это указывает на большой стратиграфический потенциал видов *Pseudotorellia* для внутрибассейновой и межрегиональной корреляции континентальных толщ, особенно при изучении кернового материала и углей, где обычно сохранность растительных остатков не позволяет судить об их морфологии.

Что касается репродуктивных структур, то они встречаются значительно реже листовых остатков, литературных данных по ним еще недостаточно, чтобы с уверенностью использовать их в стратиграфических целях.

Литература:

Красилов В. А. 1972. Мезозойская флора реки Буреи (*Ginkgoales* и *Czekanowskiales*). М.: Наука, 151 с.

Носова Н. В., Костина Е. И., Бугдаева Е. В. 2021. *Pseudotorellia Florin* из верхнеюрских-нижнемеловых отложений Буреинского бассейна (Дальний Восток России) // Стратиграфия. Геол. корреляция. Т. 29. No. 4. С. 53–70.

Archangelsky S. 1965. Fossil *Ginkgoales* from the Ticó Flora, Santa Cruz Province, Argentina // Bull. Br. Mus. Nat. Hist. Geol. V. 10. No. 5. P. 119–137.

Dong C., Zhou Z., Zhang B., Wang Y., Shi G. 2019. *Umaltolepis* and associated *Pseudotorellia* leaves from the Middle Jurassic of Yima in Henan Province, Central China // Review of Palaeobotany and Palynology. V. 271. P. 104–111.

Herrera F., Shi G., Ichinnorov N., Takahashi M., Bugdaeva E. V., Herendeen P. S., Crane P.R. 2017. The presumed ginkgophyte *Umaltolepis* has seedbearing structures resembling those of *Peltaspermales* and *Umkomasiales* // Proceedings of the National Academy of Sciences 114. P. E2385–E2391.

Nosova N., Kostina E. 2022. New findings of the female reproductive structures of *Umaltolepis Krassilov* and associated leaves of *Pseudotorellia Florin* in the Lower Cretaceous of Mongolia // Review of Palaeobotany and Palynology. V. 304. 104696.

Nosova N., Kostina E., Afonin M. 2023. Ovule-bearing structures of *Karkenian* Archangelsky and associated leaves of *Sphenobaiera Florin* from the Lower Cretaceous of Mongolia // Review of Palaeobotany and Palynology. V. 315. 104907.

Shi G., Crane P.R., Herendeen P.S., Ichinnorov N., Takahashi M., Herrera F. 2019. Diversity and homologies of corystosperm seed-bearing structures from the Early Cretaceous of Mongolia // Journal of Systematic Palaeontology. V. 17. P. 997–1029.

Резюме. Приведен краткий обзор последних находок женских репродуктивных структур и ассоциируемых с ними листьев голосеменных из юрских и нижнемеловых отложений Центральной Монголии, Забайкалья и Дальнего Востока России.

Ключевые слова: Юра, мел, репродуктивные органы, листья, *Karkenian*, *Sphenobaiera*, *Umaltolepis*, *Pseudotorellia*.

Abstract. A brief review of recent findings of female reproductive structures and associated leaves of gymnosperms in the Jurassic and Lower Cretaceous of Central Mongolia, Transbaikalia and Russian Far East is provided.

Key words: Jurassic, Cretaceous, reproductive organs, leaves, *Karkenian*, *Sphenobaiera*, *Umaltolepis*, *Pseudotorellia*.