

## Раннеюрские растения-углеобразователи Иркутского бассейна

Бугдаева Е.В.<sup>1</sup>, Фролов А.О.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральный Научный Центр Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток, Россия; e-mail: [bugdaeva@biosoil.ru](mailto:bugdaeva@biosoil.ru)

<sup>2</sup> Институт земной коры СО РАН, г. Иркутск, Россия; e-mail: [frolov88-21@yandex.ru](mailto:frolov88-21@yandex.ru)

Иркутский бассейн приурочен к южной части Сибирской платформы. Изучение его углей начинается со второй половины XVIII века, эти исследования связаны с именами И.Г. Георги, П.С. Палласа, Н.И. Бакшевича, А.Л. Чекановского, И.Д. Черского, В.А. Обручева и многих других. В 1770 г. было открыто Черемховское месторождение угля, в 1938 г. – Азейское бурогольное месторождение.

Промышленная угленосность Иркутского бассейна приурочена к черемховской свите, возраст которой считается плинсбахским (Скобло и др., 2001; Mikheeva et al., 2020; Фролов, Машук, 2018; Фролов и др., 2022), или плинсбахским–ааленским (Киричкова и др., 2020). В последнем случае считается, что накопление мощных угольных пластов черемховской свиты произошло в тоаре.

Палеоботанические исследования бассейна имеют долгую историю и связаны с именами О. Геера, В.Д. Принады, В.А. Вахрамеева, В.А. Красиловой, А.И. Киричковой и др.

Флора угленосных отложений включает хвощи, плауны, папоротники родов *Hautmannia*, *Coniopteris*, *Lobifolia*, *Phlebopteris* sp., *Raphaelia*, *Cladophlebis*, гинкговые *Baiera*, *Ginkgo*, *Leptotoma*, *Sphenobaiera*, *Pseudotorellia*, *Eretmophyllum*, лептострбовые *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, *Tianshia* (?), *Leptostrobos*, *Ixostrobus* и хвойные *Pityophyllum*, *Podozamites*, *Taxocladus*, *Elatides*, *Coniferites*, *Schizolepidopsis*, *Carpolithes*, *Stenorachis* (Фролов, Машук, 2018; Киричкова и др., 2020).

В Азейском месторождении вскрываются черемховская и присаянская свиты (Фролов, Машук, 2018; Киричкова и др., 2020), промышленные пласты приурочены к первой. В результате лабораторной обработки проб углей по общепринятой методике из пласта «Второй» выявлены обильные кутикулы листьев и репродуктивных органов ископаемых растений. Среди них представители хвойных *Elatocladus* sp., гинкгофитов *Pseudotorellia*, *Umatloepis*, *Leptotoma* (*Baierella*), лептострбовых

вых *Czekanowskia* и *Phoenicopsis* (фототаблица I, II). Необычное разнообразие растений-углеобразователей, по всей видимости, обусловлено формированием их в обстановках верхового болота, о которых свидетельствуют прослой тонштейна внутри угля (рис. 1).



Рис. 1. Выход пласта «Второй» с тонштейном (маломощный белый прослой в верхней части) на участке № 2, Азейское месторождение угля

Состав углеобразователей Азейского месторождения уникален, они представлены в основном сезонно опадавшими *Czekanowskia*. Большой вклад в формирование мортмассы вносили также папоротники, гинкгофиты и хвойные.

Мацерация углей Черемховского месторождения позволила получить многочисленные дисперсные кутикулы преимущественно хвойных *Bilsdalea* (?) sp., а также лептострбовых (фототаблица II). Крайне редки находки хвойных cf. *Brachyphyllum tamillare* Lindley et Hutton ex Brongniart.

Растительные остатки из кластических отложений черемховской свиты представлены, помимо хвощей, плаунов и папоротников, преимущественно гинкговыми, владимариевыми, лептострбовыми и такими хвойными, как *Pityophyllum*, *Podozamites* и *Taxocladus*. Таким образом, растительность заболоченных низин состояла из хвойных и *Phoenicopsis*, в

то время как состав растительных сообществ, существовавших вокруг болот и на склонах, включал гинговых, владимариевых, лептострбовых (*Czekanowskia*).

Разница в таксономическом составе углеобразователей, по всей видимости, связана с неоднократным воздействием вулканических извержений в районе Азейского месторождения и ненарушенными обстановками Черемховского месторождения.

### Литература

Киричкова А.И., Носова Н.В., Костина Е.И., Ярошенко О.П. Континентальная юра Иркутского угленосного бассейна // Труды ВНИГРИ. 2020. 288 с.  
Скобло В.М., Лямина Н.А., Руднев А.Ф., Лузи-

на И.В., Континентальный верхний мезозой Прибайкалья и Забайкалья (стратиграфия, условия осадконакопления, корреляции). Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. 332 с.

Фролов А.О., Иванцов С.В., Афонин И.В., Машук И.М., Лялюк К.П. Присаянская свита (нижняя и средняя юра) Иркутского угольного бассейна // Геология и геофизика. 2022. Т. 63. № 10. С. 1369–1400.

Фролов А.О., Машук И. М. Юрская флора и растительность Иркутского угольного бассейна. Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2018. 541 с.

Mikheeva E.A., Demonterova E.I., Khubanov V.B., Ivanov A.V., Arzhannikova A.V., Arzhannikov S.G., Blinov A.V. Age of the coal accumulation in the Irkutsk Basin based on accessory zircon dating in the Azeisk deposit tonstein (LA-ICP-MS) // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2020. Т. 65. № 3. С. 420–433.

## ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

### Фототаблица I

*Дисперсная кутикула, выделенная из промышленного угольного пласта «Второй» Азейского месторождения Иркутского бассейна, черемховская свита, ранняя юра.*

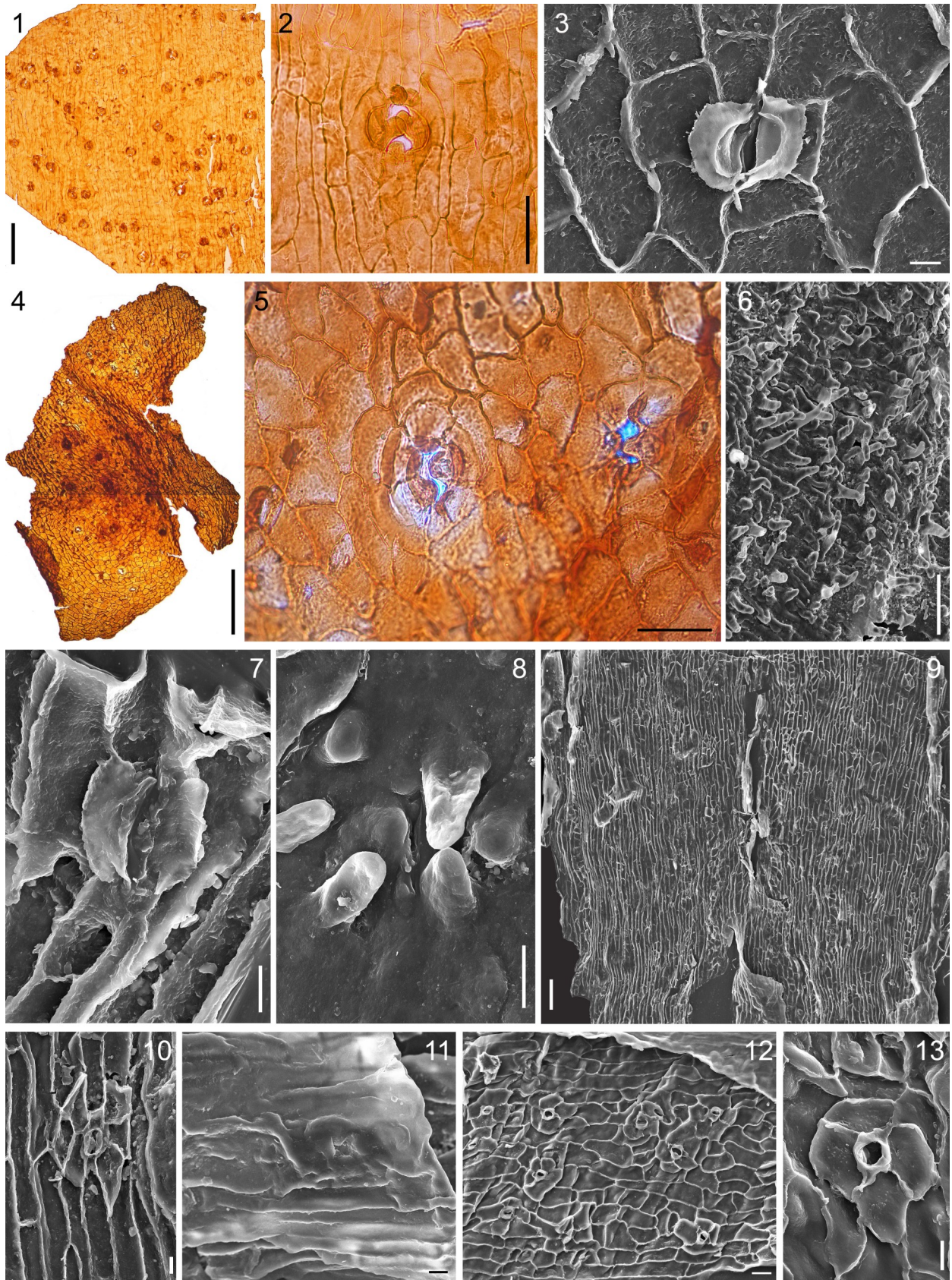
- Фиг. 1–3.** *Pseudotorellia* sp.: 1 – обрывок листа, вероятно, нижняя кутикула (СМ), линейка 200 мкм; 2 – устьице (СМ), линейка 50 мкм; 3 – устьице, вид изнутри (СЭМ), линейка 10 мкм.  
**Фиг. 4–5.** *Umaltolepis* sp. (СМ): 4 – фрагмент купулы, линейка 500 мкм; 5 – устьице, линейка 50 мкм.  
**Фиг. 6–8.** *Leptotoma (Baierella) aff. longipapillata* Kiritchkova et Samylyna (СЭМ): 6 – внешняя поверхность листа с многочисленными папиллами, линейка 100 мкм; 7 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм; 8 – внешний вход в устьице, линейка 20 мкм.  
**Фиг. 9–11.** *Czekanowskia curta* Kiritchkova et Samylyna (СЭМ): 9 – развертка листа, вид изнутри, линейка 100 мкм; 10 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм; 11 – внешний вход в устьице, линейка 10 мкм.  
**Фиг. 12–13(?)**. *Czekanowskia cf. baikalica* Kiritchkova et Samylyna (СЭМ): 12 – фрагмент внутренней поверхности листа, линейка 20 мкм; 13 – устьице, вид изнутри, линейка 10 мкм.

### Фототаблица II

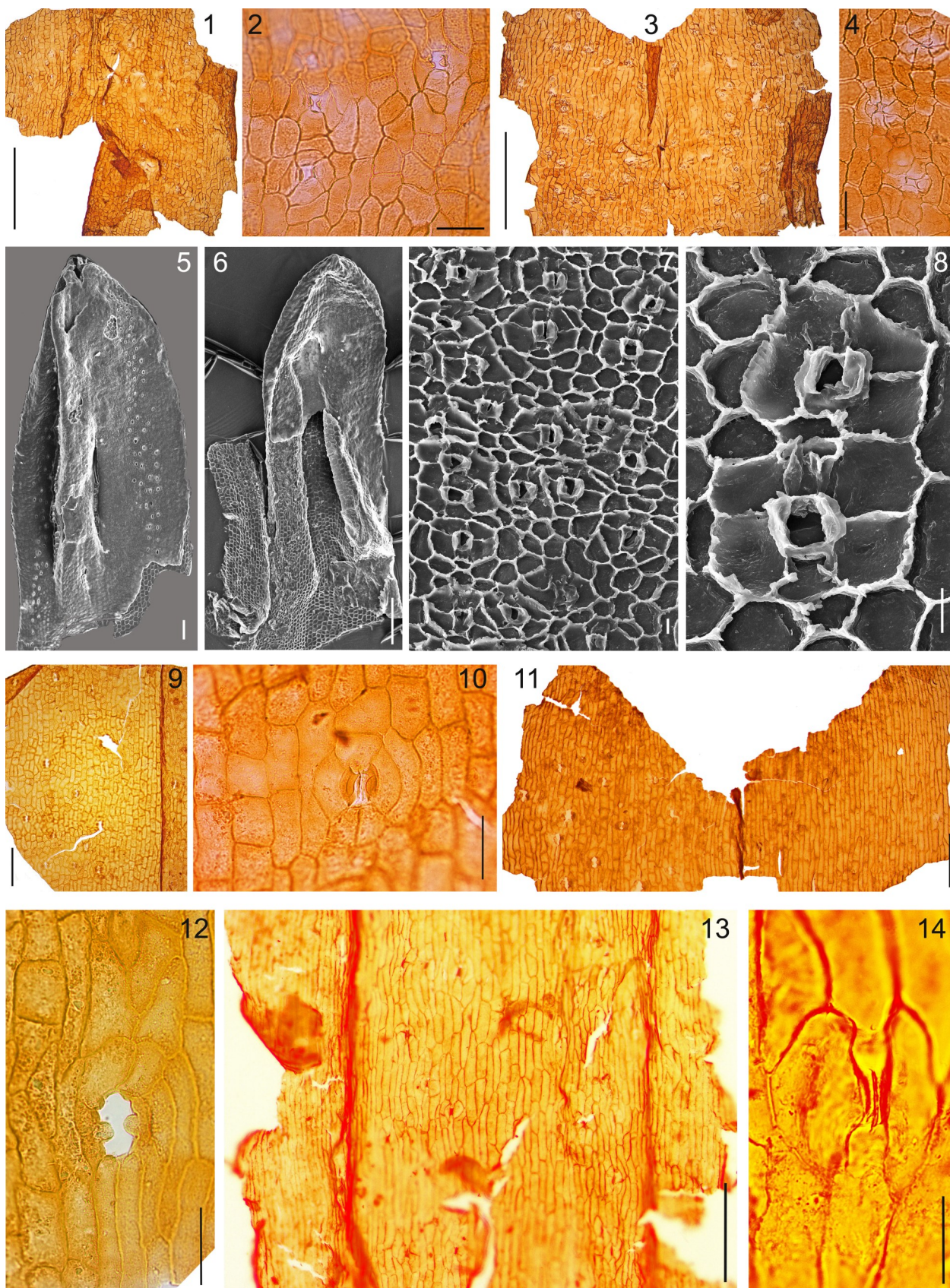
*Дисперсная кутикула, выделенная из промышленных угольных пластов черемховской свиты Иркутского бассейна, ранняя юра (Фиг. 1–8 – Азейское месторождение, Фиг. 9–14 – Черемховское месторождение).*

- Фиг. 1–2.** *Czekanowskia prynadae* Kiritchkova et Samylyna (СМ): 1 – почти полная развертка листа, линейка 500 мкм; 2 – три устьица, линейка 50 мкм.  
**Фиг. 3–4.** *Czekanowskia aff. mogutchevae* Kiritchkova et Samylyna (СМ): 3 – развертка листа, линейка 500 мкм; 4 – три устьица, линейка 50 мкм.  
**Фиг. 5–8.** *Elatocladus* sp. (СЭМ): 5 – верхушка листа, внешняя поверхность, видны две устьичные полосы, линейка 100 мкм; 6 – верхушка листа, частично видна внутренняя поверхность, линейка 200 мкм; 7 – распределение устьиц, линейка 10 мкм; 8 – два устьица, линейка 10 мкм.  
**Фиг. 9–10.** *Phoenicopsis* sp. 1 (СМ): 9 – неполная развертка амфистоматного листа, линейка 200 мкм; 10 – устьице, линейка 50 мкм.  
**Фиг. 11–12.** *Phoenicopsis* sp. 2 (СМ): 11 – неполная развертка гипостоматного листа, линейка 200 мкм; 12 – устьице, линейка 50 мкм.  
**Фиг. 13–14.** *Bilsdalea* ? sp. (СМ): 13 – развертка гипостоматного листа с двумя устьичными полосами, линейка 200 мкм; 14 – устьице, линейка 20 мкм.

*Фототаблицы I и II см. на обороте* →



Фототаблица II



## The Early Jurassic coal-forming plants of the Irkutsk Basin

Bugdaeva E.V.<sup>1</sup>, Frolov A.O.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Vladivostok, Russia; e-mail: [bugdaeva@biosoil.ru](mailto:bugdaeva@biosoil.ru);

<sup>2</sup> Institute of the Earth's crust, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia; e-mail: [frolov88-21@yandex.ru](mailto:frolov88-21@yandex.ru)

The coal-forming plants were revealed from the Early Jurassic Cheremkhovo Formation (Irkutsk Basin, Siberia). These are *Pseudotorellia*, *Umaltolepis*, *Leptotoma* (*Baierella*), *Czekanowskia*, *Phoenicopsis*, and *Elatocladus* from the Azey Coal Mine and *Bilsdalea* (?), *Phoenicopsis*, and *Brachyphyllum* from the Cheremkhovo Coal Mine. The difference in taxonomical composition is conditioned by the impact of volcanic ashfall associated with the deposition of Azey Formation.