

Опыт
экологического изучения
территорий

DOI: 10.31862/2500-2963-2018-1-38-64

С.В. Наугольных

Геологический институт РАН,
119017 г. Москва, Российская Федерация;
Казанский (Приволжский) федеральный университет,
420008 г. Казань, Российская Федерация

Экология и палеоэкология – решение задач геомониторинга на примере Красноуфимска (Свердловская область)¹

Работа посвящена рассмотрению проблем геомониторинга геолого-палеонтологических памятников г. Красноуфимска (Свердловская область) в широком экологическом и палеоэкологическом контексте. Разрез Рябиновый лог, имеющий особое значение для палеонтологии и стратиграфии, описан послойно. В таксономической части статьи установлен новый монотипный род *Ovalocarpus* Naugolnykh, gen. nov., с типовым видом *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, sp. nov., предложенный для изолированных семян, встречающихся в верхнеартинских и в кунгурских терригенных отложениях Западного Урала. Приведено обоснование принадлежности этих семян голосеменным растениям отдела Ginkgophyta.

Ключевые слова: экология, палеоэкология, стратиграфия, Урал, пермская система, артинский ярус, кунгурский ярус, гинкгофиты.

¹ Данная работа выполнена в рамках темы госзадания № 0135-2016-0001 Геологического института РАН, гранта РФФИ 18-04-00322, а также за счет средств субсидии, выделенной в рамках государственной поддержки Казанского (Приволжского) федерального университета в целях повышения его конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров. Автор выражает искреннюю признательность коллегам из Красноуфимского краеведческого музея Л.А. Лавровой и В.И. Давыдовой за помощь в организации полевых работ и возможность ознакомиться с палеонтологическими коллекциями музея.

DOI: 10.31862/2500-2963-2018-1-38-64

S.V. Naugolnykh

Geological Institute, Russian Academy of Sciences,
Moscow, 119017, Russian Federation;

Kazan (Volga region) Federal University,
Kazan, 420008, Russian Federation

Ecology and paleoecology in context of geomonitoring aims as exemplified by the City of Krasnoufimsk (Sverdlovsk region)²

The present paper deals with the problems of geomonitoring of the geological-paleontological monuments of the City of Krasnoufimsk (Sverdlovsk region) in a broad ecological and paleoecological context. The geological section “Rjabinovy Log” (“Rowan Ravine”), which is especially important for paleontology and stratigraphy, is described in details, i.e. layer after layer. A new monotypic genus *Ovalocarpus* Naugolnykh, gen. nov. and its type species *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, sp. nov. are described in the taxonomical part of the paper. The *Ovalocarpus* seeds are characteristic of the Upper Artinskian and Kungurian terrigenous deposits of the Western Urals. Taxonomical assignment of the *Ovalocarpus* seeds to the gymnosperms of the division Ginkgophyta is discussed.

Key words: ecology, paleoecology, stratigraphy, Urals, Permian system, Artinskian stage, Kungurian stage, ginkgophytes.

Введение

Проблематика классической экологии редко непосредственно примыкает к предметной базе палеоэкологии, науки, направленной на изучении экосистем геологического прошлого [Янин, 1990, 2016]. Однако

² This work was fulfilled in a framework of the State program № 0135-2016-0001 of the Geological Institute of Russian Academy of Sciences, grant of RFBR 18-04-00322, and the subsidy of the Russian Government to support the Program of Competitive Growth of Kazan (Volga region) Federal University among World’s Leading Academic Centers. The author expresses his sincere gratitude to the colleagues from the Krasnoufimsk regional museum L.A. Lavrova and V.I. Davydova for the help in organization of the field work and permission for study of the museum paleontological collection.

в Красноуфимске, городе, расположенном в живописных уральских предгорьях в Свердловской области, на берегах р. Уфы, проблемы экологии и палеоэкологии оказались тесно связаны, а их решение стало взаимодополняющим и взаимообусловленным процессом, который, в свою очередь, создал условия для развития регионального геомониторинга, т.е. мониторинга геологической среды.

Красноуфимск – место сосредоточения важных геолого-палеонтологических и стратиграфических памятников, имеющих не только российское, но и общемировое значение [Штукенберг, 1890; Фредерикс, 1915; Осипов, 1933; Карпинский, 1945; Мазарович, Фениксова, 1949; Наливкин, 1949, 1950; Степанов, 1951; Яковлев, Иванов, 1956; Лихарев, 1966; Чувашов, Дюпина, 1973; Чувашов и др., 1990; Talent et al., 1995; Козлов, 2000; Чувашов, 2001, 2016; Наугольных, 2013, 2014, 2016; Ivanov et al., 2017; и др.]. В черте города и в его ближайших окрестностях находятся стратотипические разрезы саргинского и саранинского горизонтов артинского яруса. Собственно стратотип артинского яруса (обнажения жерновых песчаников габдрашитовской свиты, расположенные на горе Кашкабаш) находится тоже относительно недалеко, к юго-востоку от Красноуфимска, в Артинском районе Свердловской области. Лектостратотип кунгурского яруса (точнее, исторический лимитотип его нижней границы) также расположен в этом районе, в бассейне р. Бардым, где в представительном разрезе наблюдается смена песчаников габдрашитовской свиты саргинского горизонта артинского яруса кавернозными доломитами и известняками шуртанской свиты саранинского горизонта кунгурского яруса. Но особенно широкую известность Красноуфимску принесли многочисленные местонахождения ископаемых остатков разнообразных животных и растений артинского и кунгурского возраста (рис. 1), часто отличающихся очень хорошей, а подчас и уникальной сохранностью.

Однако, как это нередко случается в последние годы во многих российских городах, и естественные обнажения горных пород, и карьеры, в которых встречаются уникальные палеонтологические находки, часто становятся местами стихийных несанкционированных свалок. Эта проблема стала предметом обсуждения администрации г. Красноуфимска во главе с мэром города В.В. Артемьевских, городской общественности и участников палеонтологических музейных коллоквиумов и конференций, проводившихся в Красноуфимске в 2009, 2014 и 2016 гг. В официальных решениях и резолюциях коллоквиумов и конференций была подчеркнута необходимость централизованного геомониторинга наиболее важных геолого-палеонтологических памятников Красноуфимска.

Силами администрации города и волонтерского корпуса Красноуфимска был практически полностью очищен от мусора Соболевский карьер, что позволило провести на его территории детальные палеоэкологические исследования с применением дорожно-строительной техники. Это, в свою очередь, создало предпосылки для проведения статистических палеоэкологических исследований с подсчетом органических остатков и выяснением закономерностей их распределения по площади. Был установлен охранный знак и определен режим хозяйствования на этом объекте.

В качестве первоочередных эколого-палеоэкологических задач изучения геолого-палеонтологических и стратиграфических памятников Красноуфимска следует назвать:

- 1) подробное послышное описание наиболее важных разрезов артинских и кунгурских отложений Красноуфимского района;
- 2) уточнение их палеонтологической характеристики;
- 3) описание наиболее важных представителей ископаемой флоры и фауны.

Настоящая работа посвящена подробному послышному описанию геологического разреза «Рябиновый лог» (рис. 2), который отличается высокой представительностью и фаціальным разнообразием. Особое значение, которое этот разрез имеет для науки, определяется, во-первых, тем, что именно здесь были найдены конодонты, позволившие скоррелировать эти отложения с близкими по возрасту отложениями не только на Урале, но и в других регионах [Чувашов и др., 1990]. Во-вторых, в этом разрезе наблюдается непосредственный контакт рифовых тел саргинской свиты с отложениями межрифового заполнения (дивьинской свиты). И, наконец, здесь, как и в других разрезах в окрестностях Красноуфимска, были найдены ископаемые остатки семян голосеменных (рис. 2, фиг. 1; рис. 3, фиг. 1–5; рис. 4), отнесенные к новым виду и роду и описанные в таксономической части настоящей работы.

Материал

Материал, описанный и изображенный в работе, происходит из нескольких местонахождений: Красноуфимские Ключики, За Селекцией, Соболя, Рябиновый лог и Александровское. Подробные сведения о разрезах Красноуфимские Ключики и Соболя, расположенных в ближайших окрестностях г. Красноуфимска (см. рис. 1). опубликованы автором ранее [Наугольных, 2013, 2014, 2016]. Послышное описание разреза Рябиновый лог приведено в настоящей работе в разделе «Геологические наблюдения».

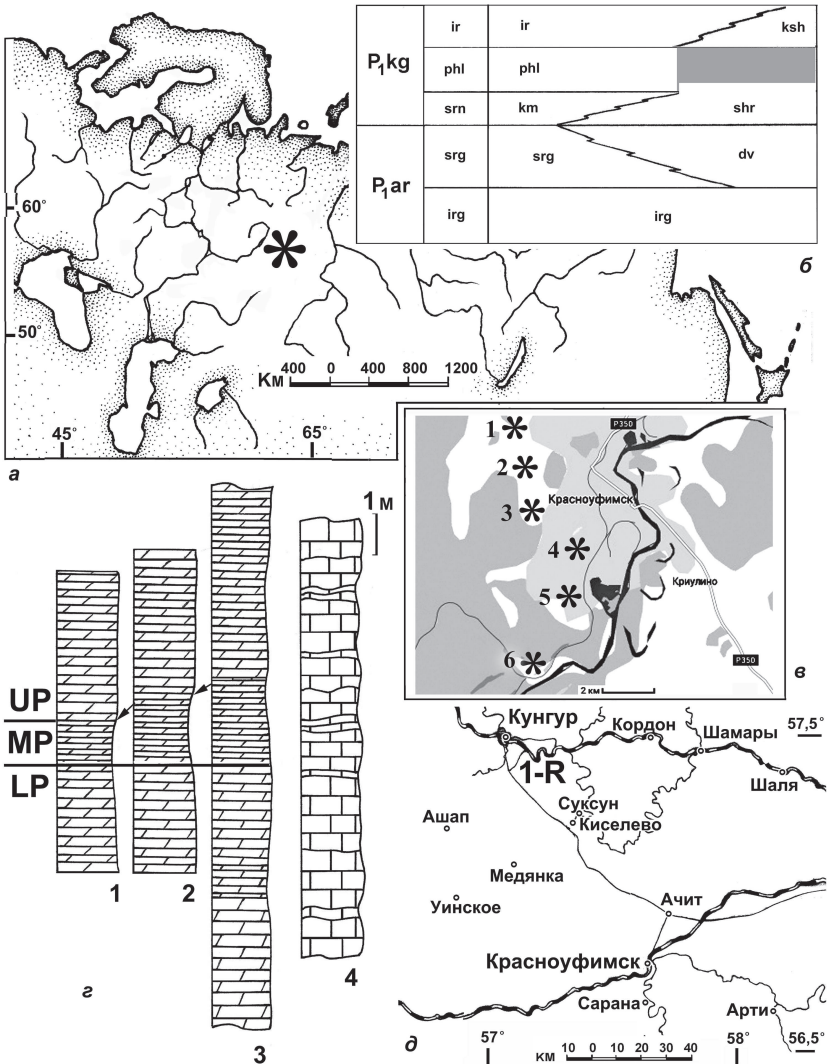


Рис. 1. Географическое расположение основных изученных разрезов:

а, д – расположение района исследований; *б* – общее стратиграфическое взаиморасположение основных свит артинского и кунгурского возраста, отложения которых обнажаются непосредственно в черте г. Красноуфимска и его ближайших окрестностях (справа) и в бассейне р. Сылвы (слева): *ir* – иренская; *ksh* – кошелевская; *phl* – филипповская; *km* – камайская; *shr* – шуртанская; *srg* – саргинская; *dv* – дивынская; *irg* – иргинская; *в* – расположение основных

Помимо указанных выше разрезов, в статье цитируются еще два местонахождения: Рахмангулово-2 (рис. 4, фиг. 6; рис. 5, фиг. 1, 5) и Пантелейково (рис. 4, фиг. 4). Разрез Рахмангулово-2 расположен к юго-востоку от с. Рахмангулово Красноуфимского района Свердловской области и представляет собой карьер, в котором обнажаются полимиктовые песчаники сабанаковской свиты филипповского горизонта кунгурского яруса общей мощностью около 7 м (подробнее см. [Наугольных, 2016, с. 44]). Разрез Пантелейково расположен в 1 км к югу от с. Пантелейково Артинского района Свердловской области, в бортах автомобильного шоссе, ведущего к с. Старые Арты. В разрезе Пантелейково обнажаются полимиктовые песчаники габдрашитовской свиты саргинского горизонта артинского яруса общей мощностью 5 м. В обоих разрезах присутствуют многочисленные растительные остатки, а в Пантелейково также встречаются фрагменты раковин саргинских аммоноидей.

При описании семян *Ovalocarpus ovooides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., помимо обширной коллекции семян из верхнеартинских отложений Красноуфимского района из собственных сборов автора, использованы пять экземпляров семян этого же вида из местонахождения Чекарда-1, имеющего кунгурский возраст, из сборов А.Г. Шарова (коллекция Геологического института РАН, № 3737). Изученная коллекция семян *Ovalocarpus ovooides* Naugolnykh, sp. nov. хранится в Геологическом институте РАН, № 4856/734 – 4856/780.

разрезов артинских отложений в черте г. Красноуфимска и в его ближайших окрестностях (1 – Красноуфимские Ключики; 2 – За селекцией; 3 – Верхнее Никитино; 4 – Дивья гора; 5 – Соболя; 6 – Рябиновый лог); z – обобщенные стратиграфические колонки разрезов Красноуфимские Ключики (1), За селекцией (2), Соболя (3) и Дивья гора (4). Условно выделяемые пачки: LP – пачка темно-бежевых мергелей; MP – пачка серых мергелей; UP – пачка светло-бежевых и кремневых мергелей; 1-R – сylvинские рифы.

Длина масштабных линеек указана на рисунке

Fig. 1. Geographical position of the main localities studied:

a, d – position of the studied area; б – general stratigraphic relationship between basic formations of the Artinskian and Kungurian age outcropped in the City of Krasnoufimsk and its nearest vicinity (right) and in the basin of the Sylva River (left): ir – Irenian; ksh – Koshelevskian; phl – Philippovian; km – Kamaiskian; shr – Shurtanian; srg – Sarginian; dv – Divjinskian; irg – Irginskian; в – position of the main sections of the Artinskian deposits in the City of Krasnoufimsk and its close vicinity (1 – Krasnoufimskie Kluchiki; 2 – After Selection; 3 – Verkhnee Nikitino; 4 – Divya Mountain; 5 – Sobolya; 6 – Rjabinovy Log; z – generalized stratigraphical columns/logs of the sections Krasnoufimskie Kluchiki (1); After Selection (2); Sobolya (3) and Divya Mountain (4). Conditionally defined units: LP – dark-beige marles; MP – grey marles; UP – light-beige and cream-colored marles; 1-R – Sylva refs.

Scale bars are on the figure

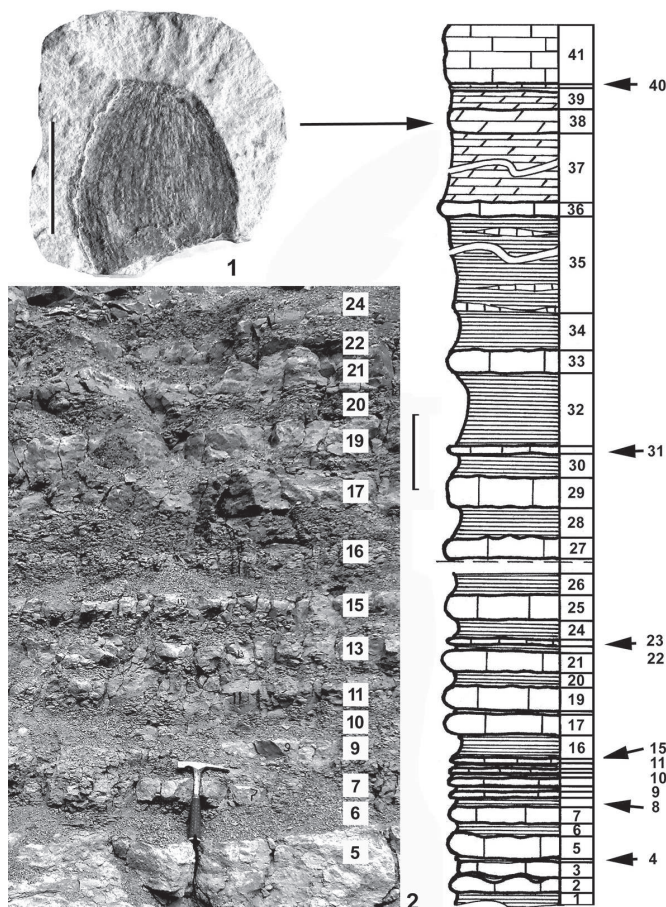


Рис. 2. Разрез «Рябиновый лог»:

детальное строение, стратиграфическая колонка с номерами слоев (справа); семя *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov. из слоя 38 (1) и фотография части разреза, слои 5–24 (2).

Длина масштабной линейки – 1 см (для 1); 1 м (для стратиграфической колонки). Для фиг. 2 в качестве масштаба использован геологический молоток

Fig. 2. The "Ryabinovy Log" section:

detailed structure, stratigraphical log with the numbered layers (right); the seed *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov. from the layer 38 (1) and a photograph of the section part, with the layers 5–24 (2).

Scale bar is 1 cm (for 1); 1 m (for stratigraphical log). The geological hammer is used as a scale bar for the fig. 2

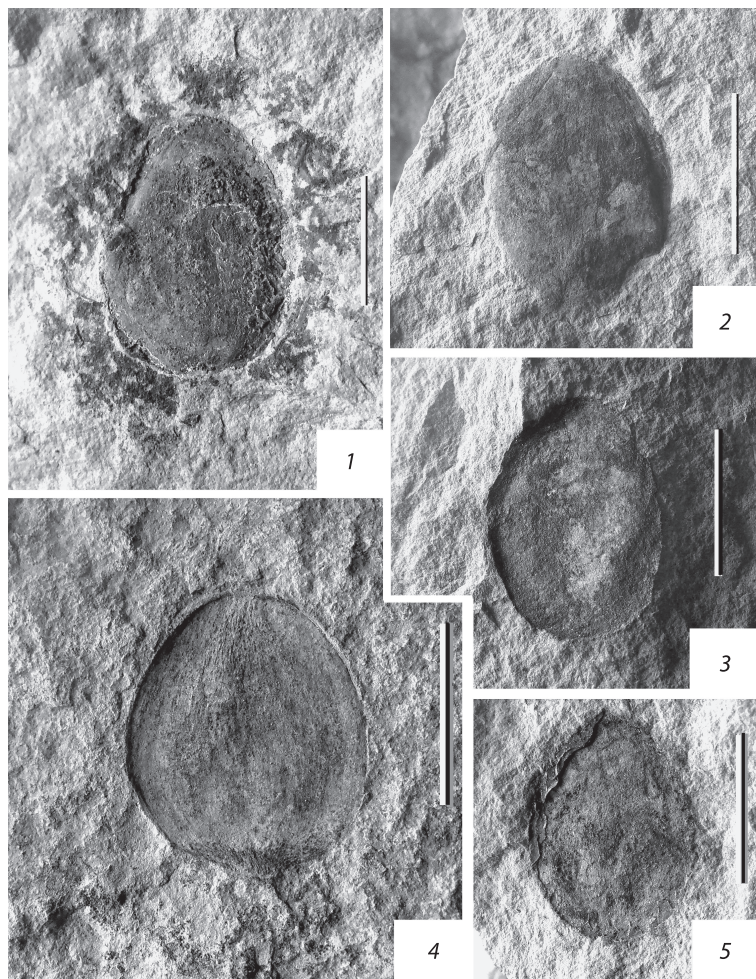


Рис. 3. *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., макроморфология:

1 – экз. № 4856/737; 2 – экз. № 4856/773; 3 – экз. № 4856/734; 4 – голотип, экз. № 4856/735; 5 – экз. № 4856/736. Местонахождения: Красноуфимские Ключики (1–3, 5); Соболя (4).

Длина масштабной линейки – 1 см

Fig. 3. *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., macromorphology.

1 – spec. № 4856/737; 2 – spec. № 4856/773; 3 – spec. № 4856/734; 4 – holotype, № 4856/735; 5 – spec. № 4856/736. Localities: Krasnoufimskie Kluchiki (1–3, 5); Sobolja (4).

Scale bar is 1 cm

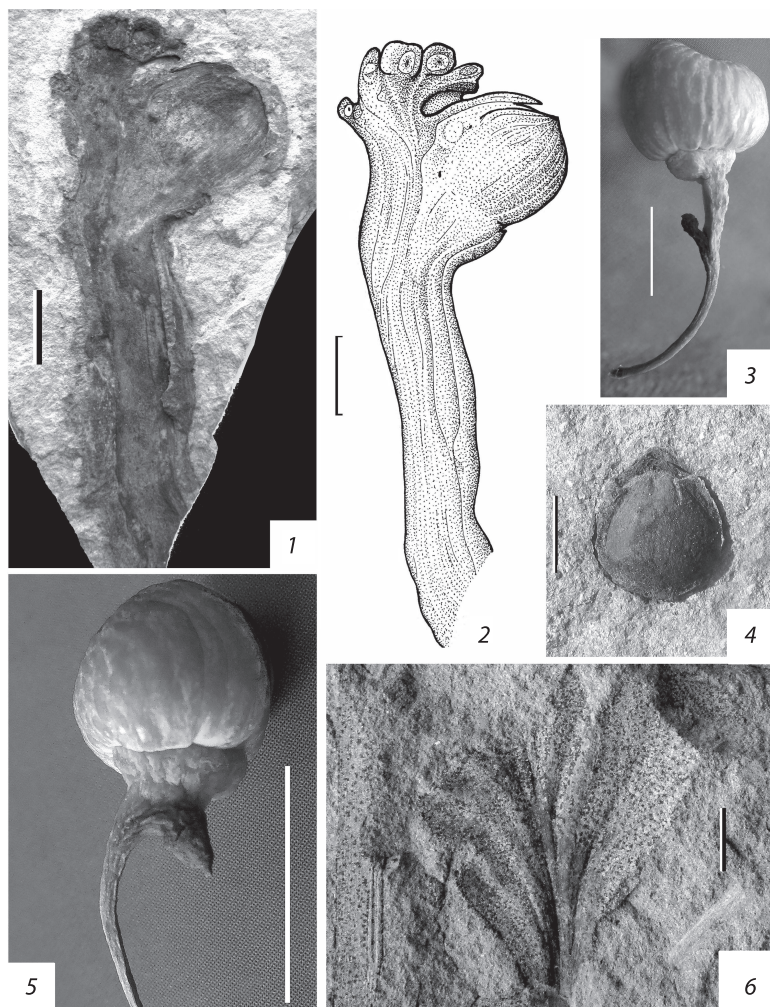


Рис. 4. Ископаемые и современные гинкгофиты:

1, 2 – *Cheirocladus longicheirus* Naugolnykh с семенем *Ovalocarpus ovoides*;
 3, 5 – современный *Ginkgo biloba* L., женский репродуктивный орган с семенем
 в прикреплении; 4 – cf. *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., хорошо
 видна кайма, сохранившаяся от деформированных саркотестальных тканей;
 6 – *Psytmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, лист гинкгофита.

Местонахождения: Красноуфимские Ключики (1, 2); Никитский ботанический сад,
 республика Крым (3, 5); Рахмангулово (6).

Длина масштабной линейки – 1 см

Геологические наблюдения

Описание разреза «Рябиновый лог»

Рябиновый лог (Рябиновский лог, Рябиновка). Карьер между железнодорожными путями движения электропоездов Екатеринбург – Ижевск и поездов дальнего следования Екатеринбург – Москва (см. рис. 2). Нижний уступ (дно) карьера расположен в 15 м ниже железнодорожных путей дороги Екатеринбург – Москва. О важности этого разреза писал В.Д. Наливкин, который, к сожалению, ограничился самой общей характеристикой обнажений у д. Рябиновой [В.Д. Наливкин, 1949, с. 157]. Стратиграфическая принадлежность: дивьинская свита саргинского горизонта артинского яруса; общая мощность отложений, вскрытых в разрезе, – 18 м.

В нижней части разреза наблюдается толща ритмичного переслаивания зеленовато-голубых аргиллитов и желтых, желтовато-охристых массивных или комковатых известняков. Снизу вверх обнажаются следующие слои.

Слой 1. Аргиллит зеленовато-серый на свежем изломе, голубовато-сизый на выветрелой поверхности, с пятнами ожелезнения буровато-болотного цвета. Размер пятен варьирует от 2 до 4 см. Пятна неправильных очертаний. В слое рассеяны редкие фрагменты стеблей морских лилий диаметром до 5 мм и до 2 см в длину, а также встречаются отдельные одиночные четырехлучевые кораллы *Ufimia*, с кубками размером в среднем около 2–3 см в длину и до 1 см в диаметре чашки. Цвет слоя постепенно меняется от зеленовато-серого внизу до сизовато-белесого с желтыми пятнами сверху. Цвет меняется по мере того, как снизу вверх в слое увеличивается количество карбоната кальция. Видимая мощность слоя – 19 см.

Слой 2. Известняк желтоватого цвета, с голубоватыми пятнами и гидроокислами марганца на выветрелой поверхности. Известняк от неяснослоистого и комковатого до массивного. В толще известняка

Fig. 4. Fossil and recent ginkgophytes:

- 1, 2 – *Cheirocladus longicheirus* Naugolnykh with the seed *Ovalocarpus ovoides*;
- 3, 5 – recent *Ginkgo biloba* L., female reproductive organ with the seed in attachment;
- 4 – cf. *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., the compressed marginal sarcotestal tissues are well-seen on the seed; 6 – *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, the ginkgophyte leaf.

Localities: Krasnoufimskie Kluchiki (1, 2); Nikita Botanical Garden, Crimea Republic (3, 5); Rakhmangulovo (6).

Scale bar is 1 cm

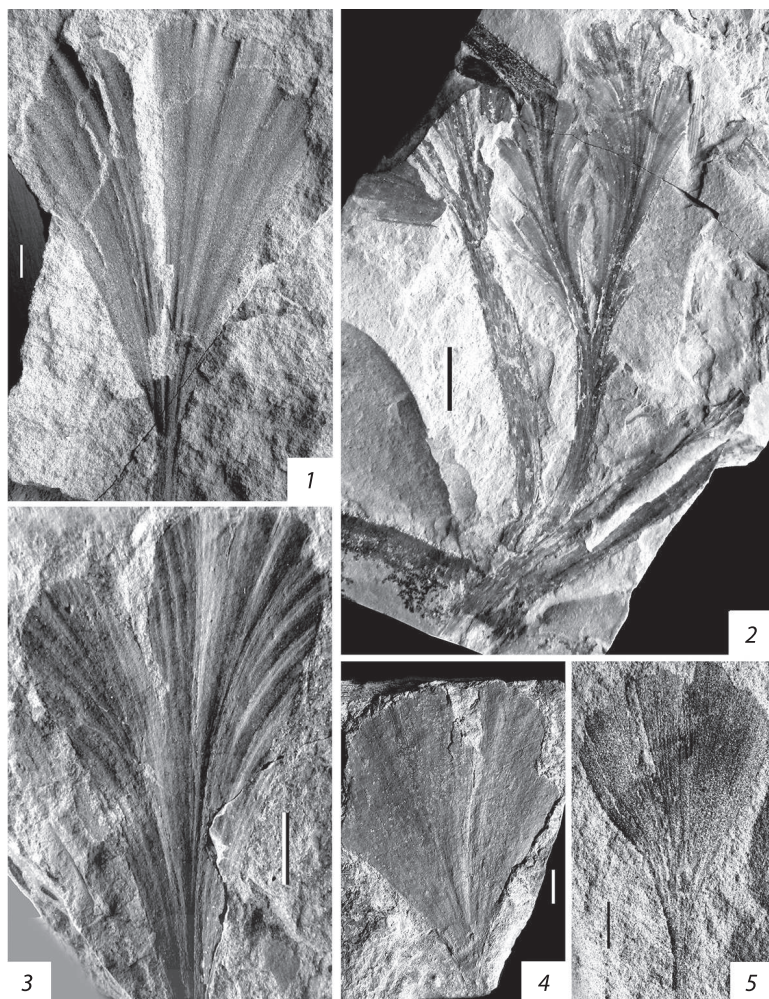


Рис. 5. Листья псигофиллоидов из пермских отложений окрестностей Красноуфимска:

1 – крупный билобатный слегка асимметричный лист; 2 – листья с длинными черешками на брахибласте; 3 – асимметричный лист с гипертрофированной правой лопастью; 4 – билобатный лист с коротким черешком; 5 – лист со слабо лопастным дистальным краем. Экз. 1, 5 – из коллекции Красноуфимского краеведческого музея; 2–4 – коллекция автора.

Местонахождения: Рахмангулово-2 (1, 5); Александровское (2–4).

Длина масштабной линейки – 1 см

наблюдаются отдельные фрагменты стеблей криноидей и мелкие членики, не образующие массовых скоплений, а также пустоты от выщелоченных раковин брахиопод и пелеципод плохой сохранности. Мощность слоя варьирует от 10 до 21 см. Там, где слой имеет наибольшую мощность, в его средней части наблюдается линзовидный прослой голубого аргиллита мощностью до 2 см, не выдерживающийся по простиранию.

Слой 3. По неровной поверхности на слой 2 налегает слой 3, сложенный желтым массивным известняком, отделенным от слоя 2 тонким прослоем сизого, светло-голубого известковистого аргиллита с фрагментами стеблей криноидей. В основании верхней трети слоя наблюдается ожелезненный прослой с яркими оранжево-бурыми пятнами, к которому приурочены скопления мелких (до 1 см в поперечнике) раковин продуктид. Раковины продуктид с разделенными и разобщенными створками, ориентированными незакономерно относительно друг друга, часто – поперек или вкрест плоскости напластования. Вследствие того, что собственно раковины полностью выщелочились, в полостях, образовавшихся из-за этого выщелачивания, отложился лимонит и другие минералы – окислы и гидроокислы железа. В относительно крупных (до 1,7 см по наибольшему измерению) кавернах, расположенных в этом же прослое, образовались вторичные кристаллы (скаленоэдры) прозрачного желтовато-серого кальцита. Размер кристаллов – $3 \times 3 \times 5$ мм. Мощность слоя варьирует от 16 до 21 см.

Слой 4. По неровной поверхности с плавным переходом залегает аргиллит известковистый, зеленовато-голубой, сизый на выветрелой поверхности, разбивающийся на мелкие угловатые осколки в среднем размером до 1 см (иногда немного больше) по максимальному измерению. В слое наблюдается мелкий органический детрит, состоящий из обломков раковин брахиопод и других морских беспозвоночных. Макромерные органические остатки не обнаружены. Мощность слоя варьирует от 3 до 4 см.

Fig. 5. Psymgophylloid leaves from the Permian deposits of the vicinity of the City of Kranoufmsk:

1 – large bilobate slightly asymmetrical leaf; 2 – leaves with long stalks attached to the brachyblast; 3 – asymmetrical leaf with the hypertrophied right lobe; 4 – bilobate leaf with the short stalk; 5 – leaf with the weakly-lobed distal margin. The specimens on figs. 1 and 5 are in possession of the Krasnoufmsk Regional Museum; 2–4 – collection of the author.

Localities: Rakhmangulovo-2 (1, 5); Aleksandrovskoe (2–4).

Scale bar is 1 cm

Слой 5. Известняк желтоватый, в верхней части слоя с охристыми пятнами, в нижней части слоя – с сизыми пятнами, от среднеслоистого в нижней части до массивного комковатого в верхней части, с многочисленными рассеянными по всей толще слоя фрагментами стеблей, чашек и рук криноидей, не образующими плотных массовых скоплений. В 9 см ниже кровли слоя найден полностью сохранившийся пигидий проэтоидного трилобита. На свежем сколе породы хорошо видна структура известняка с мелкими кристаллами кальцита и раковинами фораминифер субмиллиметровой размерности. Найдены многочисленные фрагменты стеблей криноидей и раковина гониатита *Uraloceras* sp. В толще слоя встречаются изолированные чашки мелких (до 4 мм в диаметре) бесстебельчатых морских лилий. В верхней части слоя изредка встречаются гальки известняка с яркой желтовато-оранжевой рубашкой, сильно окатанные, с бугристой поверхностью. Размер галек составляет до $7 \times 17 \times 21$ см (самый крупный найденный экземпляр). В 5,5 см от кровли слоя обнаружена полностью сохранившаяся раковина ринхонеллиды. Мощность слоя 5 меняется по простиранию от 29 до 33 м.

Слой 6. Аналогичен слою 4. Найдены фрагменты стеблей криноидей и мелкие (до 12 мм в диаметре) гальки известняка. Мощность слоя – 15 см.

Слой 7. Известняк глинистый, желтовато-сизый на свежем сколе, буровато-охристый на выветрелой поверхности. Содержит фрагменты стеблей криноидей (размер максимального найденного фрагмента: 11 мм в длину и 7 мм в диаметре). В верхней части слоя часто встречаются одиночные четырехлучевые кораллы *Ufimia* с диаметром чашки до 11 мм. Мощность слоя сильно варьирует по простиранию от 6 до 18,5 см. В месте максимальной мощности слоя в его нижней трети присутствует маломощный прослой (до 3 см мощности), сложенный голубоватым аргиллитом, образующим оскольчатую отдельность и не содержащим макроскопических органических остатков.

Слой 8. Аргиллит серовато-голубого или сизого цвета, с охристыми пятнами ожелезнения, развитыми по трещинам; оскольчатый, в верхней части содержащий редкие мелкие одиночные четырехлучевые кораллы. По всей толще слоя рассеяны карбонатные стяжения с неправильной бугристой поверхностью и светлыми известковистыми корочками. Максимальный наблюдаемый размер стяжений равен $17 \times 26 \times 30$ мм, при этом стяжения ориентированы своей уплощенной стороной параллельно поверхности напластования. Мощность слоя варьирует от 9 до 12 см.

Слой 9. Известняк голубовато-белесый на свежем сколе, желтовато-охристый на выветрелой поверхности, среднеслоистый, на некоторых участках комковатый. В средней части слоя наблюдаются стяжения афанитового известняка голубого цвета, с неровной поверхностью, но относительно изометричной формы, диаметром до 35 мм. Мощность слоя – 9 см.

Слой 10. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 8, но без карбонатных стяжений. В средней части слоя найден одиночный четырехлучевой коралл. Мощность слоя – 9 см.

Слой 11. Глинистый известняк голубого цвета с желтовато-охристыми пятнами на выветрелой поверхности. Слой имеет отчетливо линзовидный облик и выклинивается по простиранию в пределах 10 м протяженности обнажения. Максимальная мощность слоя – 12,5 см.

Слой 12. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 10, но со сферической отдельностью, образованной диагенетической переориентировкой микропластин слюды в аргиллите. Мощность слоя – 8,5 см.

Слой 13. Глинистый известняк, аналогичный известняку слоя 11. Мощность слоя – 8 см.

Слой 14. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 12. Мощность слоя – 12 см.

Слой 15. Глинистый известняк, аналогичный известняку слоя 13. Мощность слоя варьирует от 3,5 до 8 см.

Слой 16. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 14. Мощность слоя – 30 см.

Слой 17. Глинистый известняк, аналогичный известняку слоя 15. Мощность слоя варьирует от 15 до 25 см.

Слой 18. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 16. Слой 18 имеет отчетливо линзовидный характер. Мощность меняется от 2 до 14 см. В северо-восточном направлении слой выклинивается в пределах обнажения.

Слой 19. Известняк беловато-охристый, с яркими оранжевыми пятнами на выветрелой поверхности. Известняк массивный, прочный, выделяется в виде козырька в рельефе обнажения. В нижней части слоя есть слабовыраженные не выдерживающиеся по простиранию глинистые прослои. Мощность слоя варьирует от 25 до 30 см.

Слой 20. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 18. Мощность слоя варьирует от 18 до 22 см.

Слой 21. Известняк, аналогичный известняку слоя 19, но менее массивный, с отчетливой слоистостью, от среднеслоистого до толстослоистого. Мощность слоя – 25 см.

Слой 22. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 20. Мощность слоя варьирует от 12 до 15 см.

Слой 23. Известняк, аналогичный известняку слоя 21. Мощность слоя варьирует от 8 до 9 см.

Слой 24. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 22. Мощность слоя – 25 см.

Слой 25. Известняк, аналогичный известняку слоя 19, но с пятнами насыщенного коричневато-бурого цвета, с гидроокислами марганца (дендритами псиломелана) в верхней части слоя. Мощность слоя варьирует от 30 до 34 см.

Слой 26. Аргиллит, аналогичный аргиллиту слоя 24. Видимая мощность – 25 см.

Обнажение продолжается выше по склону в западном борту железнодорожной выемки дороги Екатеринбург–Москва. Здесь снизу вверх обнажаются следующие слои:

Слой 27. Известняк светло-серый, массивный, с оранжевыми прослоями в верхней четверти слоя. Мощность слоя – 30 см.

Слой 28. Аргиллит серовато-голубого цвета. Мощность слоя – 40 см.

Слой 29. Известняк серовато-желтый, толстослоистый, с прослоем голубоватого оскольчатого аргиллита в средней части слоя. В нижней части слоя в интервале от 2 до 5 см над подошвой слоя наблюдается скопление одиночных четырехлучевых кораллов *Ufimia* с диаметром чашечки до 12 мм. На протяжении 25 см слоя по простиранию наблюдаются семь практически полностью сохранившихся кубка уфимий. Мощность слоя – 42 см.

Слой 30. Аргиллит голубоватый. Мощность слоя – 30 см.

Слой 31. Известняк, аналогичный слою 29, но без макроскопических органических остатков. Мощность слоя – 15 см.

Слой 32. Аргиллит голубовато-серого цвета. Мощность слоя – 1 м.

Слой 33. Известняк, аналогичный известняку слоя 31. Мощность слоя – 30 см.

Слой 34. Аргиллит голубоватый. Мощность слоя – 50 см.

Слой 35. Аргиллит голубовато-серый, с маломощными линзовидными прослоями известняка. Общая мощность слоя – 4 м.

Слой 36. Известняк окремненный, серовато-кремового оттенка, с палевыми разводами на выветрелом сколе, с полосчатой текстурой и раковистым изломом. При ударе молотка издает звонкий звук. Выступает в рельефе обнажения в виде отчетливого козырька. Мощность слоя варьирует от 16 до 18 см. Граница со слоями 35 и 37 ровная и отчетливая.

Слой 37. Мергель с большим количеством глинистой составляющей, светло-серый, оскольчатый, разбит на щебенчатую или оскольчатую отдельность. Макромерные органические остатки не обнаружены. Мощность слоя – 3,5 м.

Слой 38. Мергель желтоватый, с розовато-кремовыми пятнами, окремненный, с отчетливой плитчатой отдельностью. Найден экземпляр семени *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov. (рис. 2, фиг. 1). Этому слою синхронны выходы плитчатых мергелей в бортах автодороги Рябиновый Лог – Красноуфимск в 1 км к западу от разреза Рябиновый лог. Здесь были найдены остатки гастропод *Euomphalus* sp. и многочисленные следы ползания бентосных беспозвоночных *Helminthoides* sp. Мощность слоя – 30 см.

Слой 39. Мергель, аналогичный мергелю слоя 37. Мощность слоя – 30 см.

Слой 40. Мергель серовато-белый, тонкоплитчатый, с толщиной микрослояков, раскалывающихся на плитки, 0,5–1 см. Мощность слоя – 12 см.

Слой 41. Известняк, сходный с известняком слоя 36. Известняк окремненный, серовато-кремового и желтоватого оттенка, массивный. В нижней части слоя известняк разбит на плитки толщиной от 5 до 20 см. Скол раковистый, с острыми краями. В верхней части слоя наблюдаются яркие желтовато-оранжевые пятна, образованные выцветами лимонита. Мощность слоя – 50–75 см.

Слой 42. Известняк сероватый, розовато-серый, органогенно-детритовый с фауной морских беспозвоночных «саргинского облика» (крупные криптостоматные мшанки *Polypora* spp. и др.). Мощность слоя – 1,5 м.

Автор планирует продолжить изучение разреза «Рябиновый лог», поскольку именно отсюда Б.И. Чувашовым с соавторами определены фузулиниды *Pseudofusulina solida* (Schellw.), *P. uralensis* (Raus.), *Parafusulina solidissima* Raus., *P. tschussovensis* Raus., аммоноидеи *Artinskia* sp., *Medlicottia orbygnyana* (Vern.), *Paragastrioceras karpinskii* (Fred.), *P. ellipsoidae* (Fred.), *Uraloceras* sp., конодонты *Sweetognathus whitei* (Rhodes), *Neostreptognathodus* aff. *exculptus* Igo, *N. pequopensis* Behnken, *Neogondolella bisselli* (Clark et Behnken) [Чувашов и др., 1990]. К сожалению, точная привязка этих находок к определенному уровню разреза отсутствует. Кроме этого, весьма перспективен поиск макромерных растительных остатков в верхней части разреза, откуда происходит один из экземпляров семян *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov., подробно описанных ниже.

Описание растительных остатков

Отдел Ginkgophyta Bessey, 1907

Класс Ginkgoopsida Engler, 1897

Порядок Ginkgoales Goroschankin, 1904

Семейство Cheirocladaceae Naugolnykh, 2007

Род *Ovalocarpus* Naugolnykh., gen. nov.

Типовой вид. *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, sp. nov., нижняя пермь, артинский ярус, Приуралье.

Diagnosis. Seeds of oval shape, mid-sized (1 cm wide, 1,5 cm wide in average, but can be smaller or larger). Spermoderm smooth to finely ribbed with narrow curved prolonged ribs. Ribs orientated along seed axis, from basal part to seed apex. Seed scar very small, disposed in central part of seed base. Apical (micropylar) part of seed round. Basal (halazal) part of seed round. Marginal parts of seed can be flatten.

Сравнение. Род *Ovalocarpus* Naugolnykh., gen. nov. отличается от наиболее близкого рода *Laevigatospermum* Naugolnykh [Наугольных, 2008] овальной или яйцевидной, а не круглой формой, отсутствием кольцевидной каймы (саркотестального крыла) и отсутствием выреза в апикальной части. Кроме этого, семена *Ovalocarpus* существенно крупнее семян *Laevigatospermum* (в среднем не менее, чем в полтора раза). От другого близкого рода *Rugosospermum* Naugolnykh новый род отличается гораздо более крупными размерами (не менее, чем в три раза), формой (семена *Ovalocarpus* овальные или яйцевидные, а семена *Rugosospermum* округлые), а также отсутствием у *Ovalocarpus* ячеистой скульптуры в приапикальной части семени и медиальной продольной складки.

Замечания. По своему предполагаемому дессиминативному типу семена *Ovalocarpus* принадлежали автохорам (барохорам), т.е. семена просто отпадали от несущего их репродуктивного органа и падали под воздействием силы тяжести.

Видовой состав. Типовой вид.

Ovalocarpus ovoides Naugolnykh, sp. nov. (рис. 2, фиг. 1; рис. 3, фиг. 1–5).

Название вида от овальной формы семян этого вида.

Голотип. ГИН № 4856/738, местонахождение Соболя; артинский ярус, саргинский горизонт, дивьинская свита (рис. 3, фиг. 4).

Diagnosis. Same as for the genus.

Описание (рис. 2, фиг. 1; рис. 3, фиг. 1–5). Семена, отнесенные к данному виду, обладают овальной или яйцевидной формой. Средний размер семян равен $1 \times 1,5$ см (ширина и длина соответственно), но встречаются и существенные отклонения от этих значений, как в меньшую, так и в большую сторону. Результаты измерений семян из имеющейся выборки занесены в табл. 1.

Спермодерма у подавляющего большинства семян *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, sp. nov. гладкая, но встречаются экземпляры, спермодерма которых покрыта тонкой продольной ребристостью. Представляется, что это различие обусловлено степенью дегидратации семян, попавших в захоронение. Возможно, что семена с морщинистой или тонко-ребристой спермодермой еще до захоронения подверглись незначительному высыханию, вследствие чего поверхность спермодермы приобрела вторичный рельеф, образованный тонкими изгибающимися ребрами неправильной формы. Это явление часто наблюдается у многих современных семян и плодов.

Семенной рубчик располагался в центре базальной части семени, поэтому он очень плохо заметен. По всей видимости, рубчик был коротким, поперечно-щелевидным.

Основание семени широко-закругленное. Апикальная (микروпилярная) часть тоже округлая, но в отличие от основания семени, может быть слегка оттянута.

Краевые части семени могут быть слегка уплощены, что косвенным образом указывает на то, что семена обладали относительно мягкой саркотестой. Какие-либо дополнительные придатки (крылатка, хохолок) у семян *O. ovoides* Naugolnykh, sp. nov. отсутствуют.

Замечания. В изученной коллекции имеется уникальный образец, представляющий собой репродуктивный орган с семенем *O. ovoides* Naugolnykh, sp. nov., сохранившимся в естественном прикреплении. Репродуктивные органы этого типа были автором ранее описаны как *Cheirocladus longicheirus* Naugolnykh [Naugolnykh, 2007] и отнесены к семейству Cheirocladaceae порядка Ginkgoales. Эта находка со всей определенностью указывает на принадлежность семян *Ovalocarpus ovoides* гинкговым s.l. (по меньшей мере, к порядку Ginkgoales).

Семена *O. ovoides* обнаруживают много общего с семенами современного *Ginkgo biloba* L. (рис. 4, фиг. 3, 5). По мнению автора, это сходство далеко не случайно. Оно указывает на возможную филогенетическую связь обоих растений.

Таблица 1

Сравнительные линейные размеры семян *Ovalocarpus ovooides* Naugolnykh, sp. nov.
из имеющейся выборки
[Comparative linear sizes of the seeds *Ovalocarpus ovooides* Naugolnykh, sp. nov.
from the collection in hands]

№ п/п	№ коллекционный [Collection number]	Местонахождение [Locality]	Стратиграфическое положение [Stratigraphical position]	Ширина, мм [Width, mm]	Длина, мм [Length, mm]
1	4856/734	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)*	11	15,5
2	4856/735	Соболя	P ₁ ar ₂ strg(dv)	14	16
3	4856/736	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	11,5	15,5
4	4856/737	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	13	17,5
5	4856/738	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	13,5	17
6	4856/739	Рябиновка	P ₁ ar ₂ strg(dv)	13	>15
7	4856/740	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	15	18
8	4856/741	Соболя	P ₁ ar ₂ strg(dv)	17,5	18,5
9	4856/742	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	13,5	17
10	4856/743	Краснофимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	13	20
11	4856/744	Соболя	P ₁ ar ₂ strg(dv)	11	14

12	4856/745	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	14	21
13	4856/746	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	8	13
14	4856/747	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	10	14
15	4856/748	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	16	19
16	4856/749	За селекцией	$P_{1ar_2srg}(dv)$	11	15
17	4856/750	За селекцией	$P_{1ar_2srg}(dv)$	9	11
18	4856/751	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	11	15
19	4856/752	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	12	13,5
20	4856/753	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	12	15,5
21	4856/754	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	10	13
22	4856/755	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	16	17
23	4856/756	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	12,5	14
24	4856/757	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	9,5	12
25	4856/758	Соболя	$P_{1ar_2srg}(dv)$	13	17
26	4856/759	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	17	19
27	4856/760	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	17	21
28	4856/761	Красноуфимские Ключики	$P_{1ar_2srg}(dv)$	13	19

Окончание табл. 1

№ п/п	№ коллекционный [Collection number]	Местонахождение [Locality]	Стратиграфическое положение [Stratigraphical position]	Ширина, мм [Width, mm]	Длина, мм [Length, mm]
29	4856/762	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	11	12,5
30	4856/763	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	14	16
31	4856/764	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	15	20
32	4856/765	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	14	20
33	4856/766	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	15	18
34	4856/767	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	10	13
35	4856/768	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	10	13
36	4856/769	Красные Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	11	16
37	4856/770	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	7	14
38	4856/771	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	9,5	19
39	4856/772	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	10	15
40	4856/773	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	11	16
41	4856/774	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	>5	>11
42	4856/775	Красноуфимские Ключики	P ₁ ar ₂ strg(dv)	15	21

43	4856/776	Красноуфимские Ключики	$P_1 ar_2 srg(dv)$	10	16
44	4856/777	Красноуфимские Ключики	$P_1 ar_2 srg(dv)$	10	13,5
45	4856/778	Красноуфимские Ключики	$P_1 ar_2 srg(dv)$	12	14
46	4856/779	Красноуфимские Ключики	$P_1 ar_2 srg(dv)$	15	20
47	4856/780	Красноуфимские Ключики	$P_1 ar_2 srg(dv)$	12	16
48	3737/20	Чекарда-1; сл. 10	$P_1 kg_2 ir(ks)^{**}$	15	21
49	3737/68	Чекарда-1; сл. 10	$P_1 kg_2 ir(ks)$	12	17
50	3737/125	Чекарда-1; сл. 10	$P_1 kg_2 ir(ks)$	19	22
51	3737/203a	Чекарда-1; сл. 10	$P_1 kg_2 ir(ks)$	14	16
52	3737/266	Чекарда-1; сл. 10	$P_1 kg_2 ir(ks)$	14	17

* $P_1 ar_2 srg(dv)$ – нижняя пермь, артинский ярус, саргинский горизонт, дивинская свита;

** $P_1 kg_2 ir(ks)$ – нижняя пермь, кунгурский ярус, иренский горизонт, кошелевская свита

[$P_1 ar_2 srg(dv)$ – Lower Permian, Artinskian stage, Sarginskian Horizon, Divinskian Formation;

** $P_1 kg_2 ir(ks)$ – Lower Permian, Kungurian stage, Irenian Horizon, Koshelevskian Formation]



Рис. 6. Реконструкция фертильного побега раннепермского приурального гингофита с листьями *Psymgophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, женскими репродуктивными органами *Cheirocladus longicheirus* Naugolnykh и семенами *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov
Длина масштабной линейки – 1 см

Fig. 6. Reconstruction of the fertile stem of the Early Permian ginkgophyte with the leaves *Psymgophyllum expansum* (Brongniart) Schimper, female reproductive organs *Cheirocladus longicheirus* Naugolnykh and seeds *Ovalocarpus ovoides* Naugolnykh, gen. et sp. nov
Scale bar is 1 cm

Листья гинкговой морфологии встречаются в пермских отложениях Приуралья довольно часто [Залесский, 1927]. Они представлены несколькими морфотипами. Особенно часто встречаются листья (возможно, кладодии) *Psygmophyllum expansum* (Brongniart) Schimper и близких видов (рис. 4, фиг. 6; рис. 5, фиг. 1–5; рис. 6). Исходя из повторяющейся ассоциативной связи семян *Ovalocarpus ovoides* и листьев *Psygmophyllum expansum* можно предположить, что это разные части одного и того же растения. Однако это предположение создает таксономическую проблему, поскольку семя *Ovalocarpus ovoides* найдено в прикреплении к семеносному органу *Cheirocladus longicheirus*, а этот вид типифицирует монотипный род *Cheirocladus*, который, в свою очередь, типифицирует семейство *Cheirocladaceae*. Листья (кладодии) *Psygmophyllum expansum* сейчас относятся к семейству *Psygmophyllaceae* Zalessky, эмендированному автором, но часто понимаемому как формальная морфологическая группировка листьев определенного морфотипа (псигомфиллоиды). Возможно, выходом из складывающейся ситуации будет расширение понимания семейства *Cheirocladaceae* с сохранением термина «псигомфиллоиды» для изолированных листьев, по аналогии с семейством *Peltaspermacae* и морфологической группировкой «каллиптериды», к которой относятся листья пельтаспермовых определенного морфологического типа.

Распространение: артинский ярус, кунгурский ярус; Приуралье.

Материал. 52 экземпляра; из них 33 экземпляра из местонахождения Красноуфимские Ключики, 11 экземпляров из местонахождения Соболя, 1 экземпляр из местонахождения Рябиновый лог (= Рябиновка), 2 экземпляра из местонахождения За селекцией, 5 экземпляров из местонахождения Чекарда-1, слой 10 (кунгурский ярус).

Библиографический список / References

1. Залесский М.Д. Пермская флора Уральских пределов Ангариды // Труды Геолкома. Нов. сер. 1927. Вып. 176. [Zalessky M.D. Permian flora of the Ural's limits of Angaraland. *Transactions of Geolcom. New Series.* 1927. Iss. 176.]
2. Карпинский А.П. Собрание сочинений. Т. I. М.; Л., 1945. [Karpinsky A.P. Collection of works. Vol. I. Moscow; Leningrad, 1945.]
3. Козлов В.А. О новых находках зубов акул в отложениях артинского яруса Предуралья // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 4. Екатеринбург, 2000. С. 148–153. [Kozlov V.A. About new finds of the shark teeth in the deposits of the Artinskian stage of the Cis-Urals. *Materials on the stratigraphy and paleontology of the Urals.* Iss. 4. Ekaterinburg, 2000. Pp. 148–153.]
4. Пермская система / Под ред. Б.К. Лихарева. М., 1966. [Permian System. Likharev B.K. (ed.). Moscow, 1966.]

5. Мазарович А.Н., Фениксова В.В. История исследований пермских отложений Русской платформы и Приуралья. М., 1949. [Mazarovich A.N., Feniksova V.V. History of the research on the Permian deposits of the Russian platform and Cis-Urals. Moscow, 1949.]

6. Наливкин В.Д. Стратиграфия и тектоника Уфимского плато и Юрюзано-Сылвенской депрессии. Л., М., 1949. (Труды Всесоюзного нефтяного НИИ. Н.С.; Вып. 46). [Nalivkin V.D. Stratigraphy and tectonics of the Ufimian plateau and the Juruzan-Sylva depression. Leningrad, Moscow, 1949. (Transactions of the All-Union Oil Scientific-Research Institute, New Series, Iss. 46).]

7. Наливкин В.Д. Фации и геологическая история Уфимского плато и Юрюзано-Сылвенской депрессии. Л., М., 1950. (Труды Всесоюзного нефтяного НИИ. Н.С.; Вып. 47). [Nalivkin V.D. Facies and geological history of the Ufimian plateau and the Juruzan-Sylva depression. Leningrad, Moscow, 1950. (Transactions of the All-Union Oil Scientific-Research Institute, New Series, Iss. 47).]

8. Наугольных С.В. Новые семена голосеменных из нижней перми Урала // Палеонтологический журнал. 2008. № 5. С. 88–95. [Naugolnykh S.V. New seeds of gymnosperms from the Lower Permian of the Urals. *Paleontological journal*. 2008. № 5. Pp. 88–95.]

9. Наугольных С.В. О новых необычных палеонтологических находках из окрестностей г. Красноуфимск (Свердловская область) // Геолого-палеонтологические памятники Красноуфимска: актуальные проблемы охраны и изучения. Красноуфимск, 2013. С. 13–21. [Naugolnykh S.V. On new uncommon paleontological finds from the vicinity of the City of Krasnoufimsk (Sverdlovsk region). *Geological and paleontological monuments of the City of Krasnoufimsk: actual problems of preservation and conservation*. Krasnoufimsk, 2013. Pp. 13–21.]

10. Наугольных С.В. Ископаемая флора местонахождения Александровское (нижняя пермь, кунгурский ярус; Красноуфимский район Свердловской области): таксономический состав, тафономия и новый представитель плауновидных // Палеонтологический журнал. 2014. № 2. С. 105–112. [Naugolnykh S.V. Fossil flora of the locality Aleksandrovsкое (Lower Permian, Kungurian stage; Krasnoufimsk district of the Sverdlovsk region): taxonomical composition, taphonomy and a new representative of lycopodiophytes. *Paleontological journal*. 2014. No. 2. Pp. 105–112.]

11. Наугольных С.В. Палеонтология Красноуфимска. М., 2016. [Naugolnykh S.V. Paleontology of Krasnoufimsk. Moscow, 2016.]

12. Опорные разрезы верхнего карбона и нижней перми западного склона Урала и Приуралья / Чувашов Б.И., Дюпина Г.В., Мизенс Г.А., Черных В.В. Свердловск, 1990. [Chuvashov B.I., Djupina G.V., Mizens G.A., Chernykh V.V. Reference sections of the Upper Carboniferous and Lower Permian of the western slope of the Urals and Cis-Urals. Sverdlovsk: publishing office of the Uralian Branch of the Academy of Sciences of the USSR, 1990.]

13. Осипов С.С. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Уфимского плато // Проблемы советской геологии. 1933. № 4. Вып. II. С. 10–46. [Osipov S.S. Towards stratigraphy of the Upper Palaeozoic deposits of the Ufimian plateau. *Problems of the Soviet geology*. 1933. No. 4. Iss. II. Pp. 10–46].

14. Степанов Д.Л. Верхний палеозой западного склона Урала (опыт биостратиграфического анализа). Л.-М., 1951. (Труды ВНИГРИ, нов. сер., вып. 54). [Stepanov D.L. Upper Palaeozoic of the western slope of the Urals (experience

of the biostratigraphical analysis). Leningrad; Moscow, 1951. (Transactions of VNIGRI, New Series, Iss. 54).]

15. Фредерикс Г.Н. Фауна верхнепалеозойской толщи окрестностей города Красноуфимска Пермской губернии // Труды Геологического комитета. Новая серия. 1915. Вып. 109. [Frederiks G.N. Fauna of the Upper Palaeozoic deposits of the vicinity of the City of Krasnoufimsk of the Perm region. *Transactions of the Geological Committee*. New series. 1915. Iss. 109.]

16. Чувашов Б.И. Пермские акулы семейства Helicoprionidae – стратиграфическое и географическое распространение, экология, новый представитель // Материалы по стратиграфии и палеонтологии Урала. Вып. 6. Екатеринбург, 2001. С. 12–27. [Chuvashov B.I. Permian sharks of the family Helicoprionidae, their stratigraphical and geographic distribution, ecology, and a new representative. *Materials on the stratigraphy and paleontology of the Urals*. Iss. 66. Ekaterinburg, 2001. Pp. 12–27.]

17. Чувашов Б.И. Биономическая характеристика раннепермского Восточно-европейского бассейна // Палеонтология, стратиграфия, астробиология. К 80-летию академика А.Ю. Розанова. М., 2016. С. 359–407. [Chuvashov B.I. Bionomical characteristics of the Lower Permian Eastern-European basin. *Paleontology, stratigraphy, astrobiology*. To 80th anniversary of Academician A.Ju. Rozanov. Moscow, 2016. Pp. 359–407.]

18. Чувашов Б.И., Дюпина Г.В. Верхнепалеозойские терригенные отложения западного склона Среднего Урала. М., 1973. [Chuvashov B.I., Djupina G.V. Upper Palaeozoic terrigenous deposits of the western slope of the Middle Cis-Urals. Moscow, 1973.]

19. Штукенберг А.А. Общая геологическая карта России. Лист 138. Геологические исследования северо-западной части области 138 листа // Труды Геологического комитета. 1890. Т. IV. № 2. [Stuckenberg A.A. General geological map of Russia. Page 138. Geological studies of the northern-western part of the 138 page. *Transactions of the Geological Committee*. 1890. Vol. IV. No. 2.]

20. Яковлев Н.Н., Иванов А.П. Морские лилии и бластоиды каменноугольных и пермских отложений СССР. М., 1956. (Труды Геологического института (ВСЕГЕИ), новая серия, том 11). [Yakovlev N.N., Ivanov A.P. Sea lilies and blastoids of the Carboniferous and Permian deposits of the USSR. Moscow, 1956. (Transactions of the Geological Institute (VSEGEI), New Series, Vol. 11).]

21. Янин Б.Т. Терминологический словарь по палеонтологии. М., 1990. [Yanin B.T. Terminological dictionary on Paleontology. Moscow. 1990.]

22. Янин Б.Т. Палеоэкология. М., 2016. [Yanin B.T. Palaeoecology. Moscow, 2016.]

23. Ivanov A.O., Duffin C.J., Naugolnykh S.V. A new euselachian shark from the Early Permian of the Middle Urals, Russia. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2017. Vol. 62 (2). Pp. 289–298.

24. Naugolnykh S.V. Foliar seed-bearing organs of Paleozoic ginkgophytes and the Early evolution of the Ginkgoales. *Paleontological journal*. 2007. Vol. 41. No. 8. Pp. 109–153.

25. Talent J.A., Archbold N.W., Machlin V.Z. Georgiy Nikolaevich Frederiks (1889–1938): paleontologist, stratigrapher, tectonicist – biography and bibliography. *Earth Sciences History*. 1995. Vol. 14. № 2. Pp. 137–171.

Статья поступила в редакцию 05.01.2018

The article was received on 05.01.2018

Наугольных Сергей Владимирович – доктор геолого-минералогических наук; главный научный сотрудник лаборатории палеофлористики, Геологический институт РАН, г. Москва; ведущий научный сотрудник лаборатории стратиграфии нефтегазоносных резервуаров, Казанский (Приволжский) Федеральный университет

Naugolnykh Serge V. – Dr. Geol. and Mineral. Hab., Professor; Chief Scientist Officer of Laboratory of Paleofloristics, Geological Institute of RAS, Moscow; Leading Researcher of the Laboratory of Stratigraphy of the Oil-gas-bearing Reservoirs, Kazan (Volga region) Federal University

E-mail: naugolnykh@list.ru