

О НЕКОТОРЫХ СЕМЕНАХ ИЗ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЗБАССА

М. Д. ПАРФЕНОВА

В настоящей работе дается описание некоторых семян из балахонской и кольчугинской серий Кузбасса; в большинстве случаев мы стремились к изучению не только их морфологии, но и клеточного строения их кожицы, а также, когда позволял имеющийся материал, к изучению их индивидуальной изменчивости.

Рода ископаемых семян выделяются по чисто морфологическим признакам, и, хотя эти морфологические рода достаточно хорошо различаются между собой, возможно, в ряде случаев они являются сборными и в дальнейшем будут разделены по анатомическому строению эпидермиса. Так, многие лишённые саркотесты семена рода *Cordaicarpus* внешне очень похожи на ядра семян других родов; поэтому при потере саркотесты в процессе захоронения, что вполне возможно, последние приобретают большое морфологическое сходство с семенами рода *Carpolithes*. Изучение клеточного строения в этом случае может иметь решающее значение (см. ниже, стр. 187).

Ключ для определения морфологических родов семян

1. Крылатка отсутствует 2
— крылатка имеется: *Samaropsis* Goertt.
2. Семя имеет саркотесту, которая на отпечатках окружает ядро в виде валика, кия, кожистого или мясистого покрова . . . 3
— саркотеста отсутствует; поверхность семени гладкая или тонко морщинистая: *Carpolithes* Sternberg.
3. Саркотеста в виде небольшого валика или кия. Ядро семени хорошо видно 4
— саркотеста представляет собой морщинистый мясистый или кожистый покров; морщины саркотесты почти скрадывают и маскируют очертания ядра: *Angarocarpus* Radczenko.
4. Семена луковичеобразные, почковидные или сердцевидных очертаний, с оттянутой, почти острой верхушкой и сердцевидно выемчатым основанием: *Cardiocarpus* Brongniart.
— Семена овальные или округло-овальные, узко-закругленные или приостренные на верхушке; след прикрепления семени к плодоножке в виде небольшой вырезки: *Cordaicarpus* Geinitz.

Изучение анатомического строения эпидермиса помогает установить более точные диагнозы видов; подчас морфологически одинаковые семена имеют различное анатомическое строение, с чем нам пришлось встре-

таться в настоящей работе. Но, поскольку анатомическое строение эпидермиса сохраняется не всегда, то морфологические виды должны быть оставлены, хотя бы они являлись и сборными.

В процессе изучения анатомического строения эпидермиса семян выяснено, что характер его у различных видов обладает значительным разнообразием. Различные типы клеток, из которых состоит эпидермис, иногда повторяются у разных видов. Поэтому, чтобы избежать повторений при описании видов, мы считаем целесообразным дать описания типов клеток, которые выделяем с учетом абсолютных размеров, формы, сочетания и взаимной ориентировки клеток, а также толщины и характера клеточной оболочки. Пока мы выделяем семь типов (рис. 1).

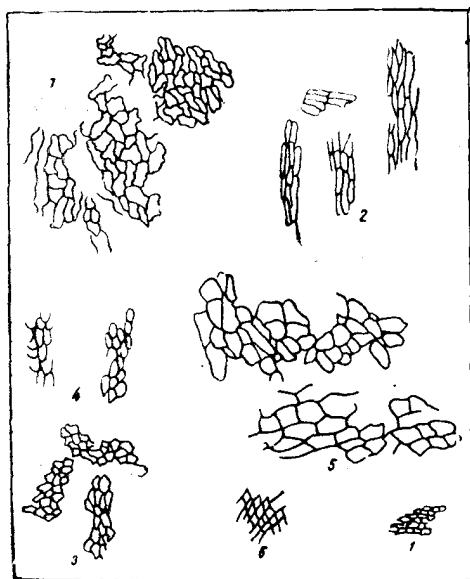


Рис. 1. Типы клеток. Объяснения в тексте.

1. Многоугольные клетки средней величины, чаще четырех-пятиугольные. Клеточная оболочка средней толщины (3—4 μ), реже тонкая (1—2 μ). Клетки плотно примыкают друг к другу и в большинстве случаев ориентированы по длине семени, образуя параллельные ряды, более или менее отчетливые. Размеры клеток этого типа 24,9—30,3 $\times$ 9,5—12,2 μ . Обычно такие клетки встречаются с типом 3, нередко образуя постепенные переходы к этому типу путем увеличения размеров и утраты четырехугольного очертания. Чаще всего этого типа клетки располагаются в средней части семени или вблизи вершины его.

2. Клетки длинные и узкие, в общем четырехугольные, иногда веретеновидные с приостренными концами. Ширина и длина клеток значительно варьируют у разных видов семян. Размеры клеток 10,1—20,1 $\times$ 57,2—112,4 μ . Такие клетки обычно встречаются по краю боковой части семени. Стенки клеток параллельны или непараллельны.

3. Клетки многоугольные, довольно крупные, с клеточной оболочкой средней толщины (3—4 μ). Клетки плотно прилегают друг к другу, без ориентировки или слегка ориентированы, размеры их 14,3—38,1 $\times$ 32,9—73 μ .

4. Клетки очень близки к только что описанным, но отличаются тем, что они чаще округлые и образуют межклетники. Похожи на разомкнутые звенья цепи. Размеры таких клеток 23,3—42,4 $\times$ 13,8—24,4 μ .

5. Клетки крупные, многоугольные и округлые, с тонкой и средней толщины клеточной оболочкой. Округлые клетки образуют межклетники. Размеры 73,1—126,1 $\times$ 37,1—73,1 μ .

6. Клетки четырехугольные, иногда ромбические с прямыми и равными между собой стенками, плотно примыкают друг к другу. Размеры 30,7—53 $\times$ 24,4—60,4 μ .

7. Удлиненные многоугольные клетки с толстой клеточной оболочкой (5—8 μ). Стенки клеток немного извилисты и плотно прилегают друг к другу. Нередко видим комбинации из трех клеток: к узкой стороне одной клетки примыкают две другие, более длинные (табл. IV, фиг. 3). Размеры клеток 11,7—57 $\times$ 27,6—116,6 μ .

Описанные типы клеток встречаются в различных сочетаниях у различных видов семян. Здесь выделены типы с наиболее отчетливыми при-

знаками клеток, но имеются отпечатки, клетки которых нельзя уверенно отнести к какому-либо определенному типу либо по причине несовершенной сохранности, либо по переходному характеру клеток (см. стр. 181). У большинства семян клетки эписперма и ядра различны и, как правило, клетки ядра сохраняются лучше, тогда как клетки эписперма имеют удовлетворительную сохранность исключительно редко.

Разумеется, перечисленные типы не исчерпывают всего разнообразия клеток. Очевидно, что при дальнейшем изучении появится возможность выделять новые типы.

Не давая обзора всех стратиграфических схем Кузбасса, очень кратко остановимся на схеме, предложенной С. Г. Гореловой, поскольку этой схемы мы придерживались в нашей работе.

С. Г. Горелова в береговом разрезе по р. Томи ерунаковскую свиту делит на 2 толщи по пласту 60. Нижняя толща включает три горизонта: «а» — с 19 по 38 пласт, отвечающий примерно ускатской подсвите; «б» — с 38 по 49 пласт и «в» — с 49 по 60 пласт — вместе соответствуют ленинской подсвите. Верхняя толща включает два горизонта: «г» — с 60 по 69 пласт и «д» — с 69 пласта и выше [2].

При изучении индивидуальной изменчивости в качестве основных вариантов мы брали: L — общую длину семени и a — наибольшую его ширину. Определение средней арифметической, среднего квадратического отклонения, коэффициента изменчивости и коэффициента корреляции производились по формулам, которые уже приведены автором в опубликованной работе [1].

Настоящая работа выполнена на кафедре исторической геологии Томского политехнического института.

Род *Angarocarpus* Radczenko, 1955.

1. *Angarocarpus tychtensis* (Zalassky) Radczenko.

Табл. I, фиг. 1, 2.

1937. *Samaropsis tychtensis* Zalassky. Contrib. a la flore perm. du bassin de Kousnetzsk, стр. 135, фиг. 17.

1946. *Samaropsis tychtensis* Нейбург. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна, стр. 287, 283, табл. XXIII, фиг. 20a—d, 21.

1955. *Angarocarpus tychtensis* Радченко. Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири, стр. 150, табл. XIV, фиг. 11.

Голотип происходит из Кузнецкого бассейна с левого берега р. Тыхты у д. Соколовой, Ерунаковская свита. Табл. I, фиг. 1.

Д и а г н о з. Семена обратнопочковидных очертаний или луковичеобразные, почти плоские. Верхушка семени оттянута в длинный, острый сопочек; у основания семени имеется глубокая выемка — рубец от прикрепления к плодоножке. На семени довольно хорошо различается центральная часть — ядро и окружающая ее периферическая кайма — саркотеста. Поверхность семени покрыта тонкими концентрическими морщинками.

Р а з м е р ы: длина 4,5—9 мм, ширина семян — 5—14 мм (в одном случае — 18 мм).

И з м е н ч и в о с т ь: в нашей коллекции имеется 31 экземпляр этого вида. В подавляющем большинстве ширина семени превышает его длину; очень редко встречаются семена, у которых длина равна ширине или чуть превышает ее. Наибольшее количество семян имеет размеры в пределах 5,5—8,5 мм длины и 8—12 мм ширины; в целом ширина семени с увеличением его размеров возрастает быстрее, чем длина.

Отношение $\frac{a}{L}$ изменяется от 1 до 2,3; в целом с возрастанием абсолютных размеров семени закономерно возрастает отношение его ширины (a) к длине (L ; рис. 2). Наибольшее количество семян имеет отношение

ширины к длине, равное 1,3; это отчетливо видно на рис. 3; по-видимому, ограниченным количеством имеющихся у нас экземпляров этого вида объясняются дополнительные зигзаги кривой, представленной на рис. 3.

Как показывают графики, все имеющиеся у нас экземпляры семян данного вида в отношении их размеров образуют компактную группу, члены которой связаны постепенными переходами; исключение составля-

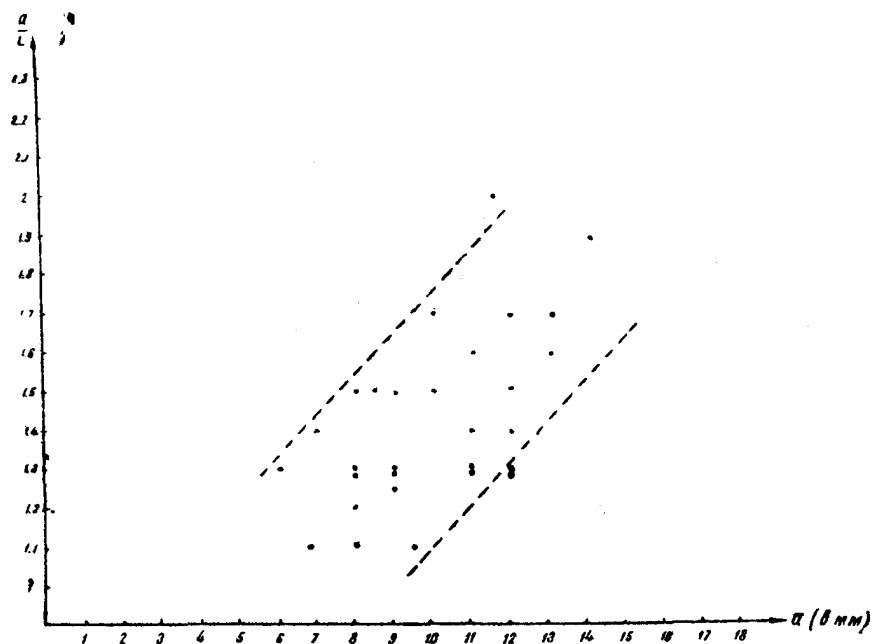


Рис. 2. Изменение значения $\frac{a}{L}$ у семян *Angarocarpus tychtensis* в зависимости от изменения ширины семян (a).

ет экземпляр (музейный № 137—715), который отличается от остальных уже своими необычно крупными размерами ($a = 18$ мм); возможно, в данном случае мы имеем дело с некоторой особой формой.

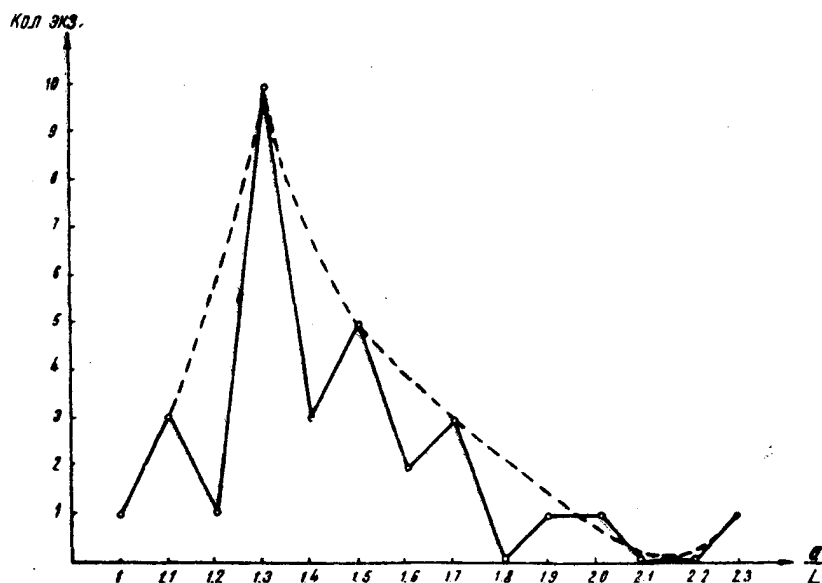


Рис. 3. *Angarocarpus tychtensis*. Вариационная кривая.

Средняя арифметическая для $a=5,74$, для $L=9,74$. Среднее квадратическое отклонение, которое равно для $a=1,4$ и для $L=2,6$, а также коэффициент изменчивости, равный для $a=20,8\%$ и для $L=26,7\%$, по-

казывают, что наибольшей степенью вариации у семян этого вида обладает длина семян. Величина коэффициента корреляции для этих признаков (он равен 0,48) говорит о наличии частичной, но средней прямой корреляции между ними.

Определенной зависимости между отношением $\frac{a}{L}$ и распространением семян по разрезу (рис. 4) не улавливается: семена с разным отношением $\frac{a}{L}$ встречаются на одном стратиграфическом уровне и наоборот. Но, обращая внимание на максимальные значения этого отношения, можно заметить (рис. 4) появление все более широких семян в более

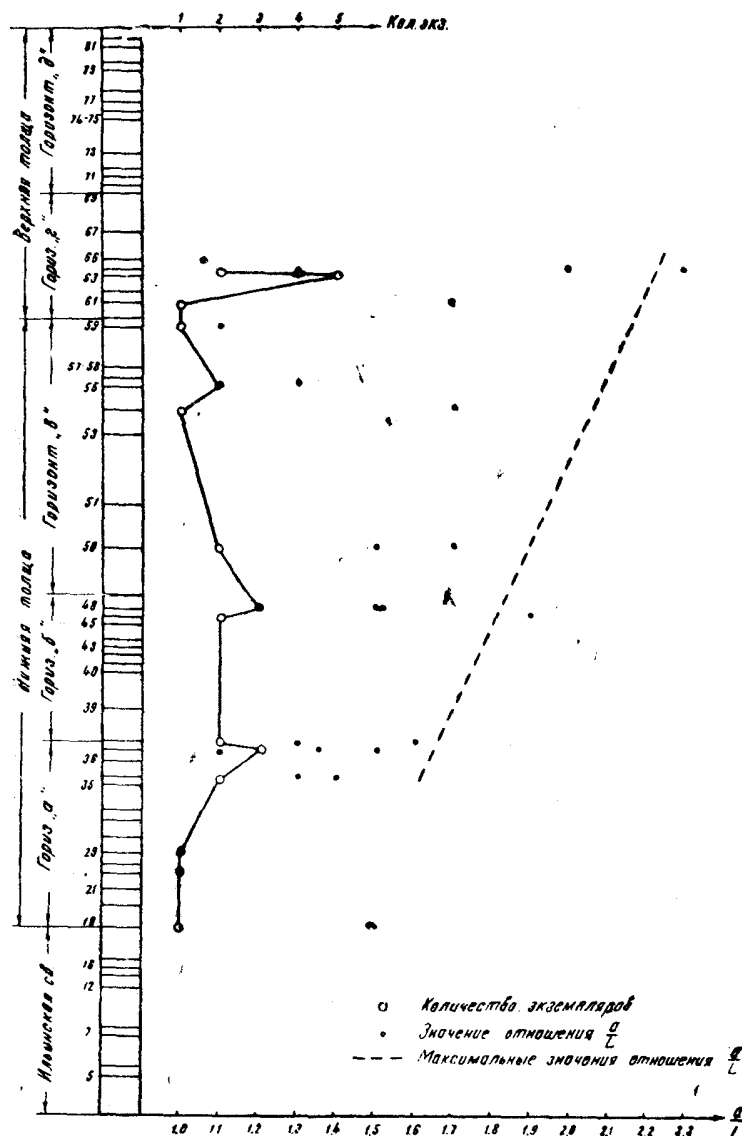


Рис. 4. Распределение семян *Angarocarpus tychtensis* в разрезе ерунаковской свиты.

высоких стратиграфических слоях. Это особенно подчеркивается сопоставлением семян на трех уровнях: на уровне группы пластов 33—38, пластов 45—50 и пластов 59—65. Для каждого из этих уровней у нас имеется около десяти семян; максимальные значения $\frac{a}{L}$ на этих уровнях в восходящем порядке таковы: 1,6; 1,9; 2,0—2,3. Несмотря на ограниченное количество экземпляров, едва ли это можно объяснить только слу-

чайностью: по-видимому, здесь улавливается некоторое направление эволюции данной группы растений. Это подтверждается и тем, что наиболее широкие семена появляются в момент наибольшего количественного развития вида *A. tychtensis*, которое имеет место как раз на уровне пластов 63—65, выше которых этот вид совсем исчезает (рис. 4).

С р а в н е н и я. Вид *Angarocarpus tychtensis* морфологически не отличается от *Angarocarpus princeps* sp. n. и от большей части семян *Angarocarpus variabilis* sp. n. Название *Angarocarpus tychtensis* мы оставляем за семенами, не изученными анатомически, тогда как виды *Angarocarpus princeps* и *Angarocarpus variabilis* выделяются по строению эпидермиса.

От *Angarocarpus dubius* и *Angarocarpus trigonalis* отличается почковидным очертанием и положением наибольшей ширины посредине семени, тогда как у вышеуказанных видов она в различной степени смещена к верхушке семени.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхняя часть ильинской свиты, в ерунаковской свите — горизонты «а», «б», «в», «г»; в береговом разрезе появляется на уровне пласта 19 и исчезает на уровне пласта 65, достигая наибольшего развития на уровне пласта 63.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Повсеместно в районах развития отложений ильинской и ерунаковской свит.

2. *Angarocarpus dubius* sp. n.

Табл. 1, фиг. 3, 8.

Г о л о т и п. Коллекция Томского политехнического института. Обр. № 85—213 Кузнецкий бассейн, Никитинское месторождение, низы ерунаковской свиты. Табл. 1, фиг. 3.

Д и а г н о з. Семена плоские, округлотреугольных очертаний. Наиболее широкая часть семени располагается вблизи верхушки. Отношение $\frac{b^1}{c}$ равно 0,3—0,75. При сильном смещении наибольшей ширины семени к верхушке семя нередко приобретает форму треугольника с закругленными углами. Верхушка семени слегка оттянута в виде острого сосочка, длина которого достигает 1 мм. Ядро почти такой же формы, как семя в целом, но заметно плохое. Саркотеста достигает ширины 3 мм, а в месте прикрепления семени, в основании ядра, отсутствует. Поверхность семени покрыта продольными морщинками. На многих семенах ясно заметно посредине вдоль семени ребрышко, которое увеличивается в толщине от верхушки к основанию, достигая ширины в 1 мм.

Р а з м е р ы: длина семян 5,5—13,5 мм, ширина семян 6,5—14 мм.

С р а в н е н и я. *Angarocarpus dubius* имеет некоторое сходство с *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz., но легко от него отличается значительным смещением наибольшей ширины семени к его верхушке, в связи с чем очертания семени нередко приобретают округлотреугольный характер. Имеется восемь экземпляров; отношение ширины семени к его длине совершенно постепенно меняется в пределах от 1 до 1,85.

З а м е ч а н и я. Анатомическое строение эпидермиса не изучалось.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Ерунаковская свита, с верхов горизонта «а» до низов горизонта «д».

М е с т о н а х о ж д е н и я. Беловское, Плотниковское, Ленинское, Никитинское месторождения, Ерунаковский район (пласты 35—50).

¹⁾ *b* — расстояние от верхушки семени до линии наибольшей ширины;
c — расстояние от линии наибольшей ширины до основания семени.

3. *Angarocarpus trigonalis* sp. n.

Табл. 1, фиг. 4, 9, 14.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 24—82. Кузнецкий бассейн, Распадское месторождение, выше 9 уг. пласта. Табл. 1, фиг. 4.

Д и а г н о з. Семя треугольного очертания, сплющенное. Верхушка слегка широко оттянута и приострена. К плодоножке семя прикрепляется широким основанием, отчего остается след прикрепления в виде широкой полоски или чуть дугообразной выемки. Наиболее широкая часть семени располагается у самой верхушки. Саркотеста на отпечатках неширокой каймой окружает ядро. В местах наибольшей ширины семени она несколько шире (до 2 мм), а затем, постепенно сужаясь к верхушке и основанию, сходит почти на нет. Ядро такой же формы, как и семя, заметно плохо. На поверхности семени видны дугообразнопродольные морщинки.

Ст ро е н и е э п и д е р м и с а. Клетки многоугольные, преимущественно мелкие, реже средних размеров, плотно прилегают друг к другу. Клеточная оболочка толстая, клетки не ориентированы (тип 3, но размеры меньше обычных для этого типа). Характер клеток одинаков по всей поверхности семени.

Р а з м е р ы: длина семени 10,5 мм, ширина семени 17 мм, длина верхушки семени 2,5 мм.

С р а в н е н и я. Морфологически описанный вид несколько похож на *Angarocarpus dubius* sp. n., но отличается треугольным очертанием, почти прямой верхушечной стороной семени и большими размерами.

По строению эпидермиса этот вид очень похож на *Carpolithes virgatus* sp. n., но отличается отсутствием продольных полос из удлиненных и очень узких клеток, которые столь характерны для *Carpolithes virgatus*.

З а м е ч а н и я: этот вид установлен нами по одному экземпляру, имеющему весьма характерные морфологические и анатомические особенности, отличающие его от всех остальных видов.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Самые низы ерунаковской свиты, горизонт «а».

М е с т о н а х о ж д е н и я. Распадское месторождение, 9 угольный пласт.

4. *Angarocarpus variabilis* sp. n.

Табл. 1, фиг. 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. управления, образец 15/30—50. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский район, выше 42 угольного пласта. Табл. 1, фиг. 12.

Д и а г н о з: семена плоские, почковидные или обратно-луковицеобразные, с оттянутой верхушкой в виде небольшого сосочка. При основании, в месте прикрепления семени к плодоножке, имеется дугообразная выемка. Наибольшая ширина семени располагается посередине или значительно смещена к верхушке. Кожистая и морщинистая саркотеста покрывает ядро нетолстым слоем. Ядро заметно плохо и имеет такие же очертания, как и семя.

Ст ро е н и е э п и д е р м и с а. Клетки довольно крупные, округлые, образуют межклетники. Клеточная оболочка средней толщины. Намечается неясная ориентировка клеток по длине семени (тип 4). Близ боковых краев семени клетки удлиненные (типа 2); совсем узкими и длинными клетки становятся в примакушечной части (2,7×19,2 м), где их ряды сходятся лучком к сильно оттянутому сосочку.

Р а з м е р ы: длина семян 5—9 мм, ширина семян 5,5—11,5 мм, длина верхушки 1,5—2,5 мм.

С р а в н е н и я. *Angarocarpus variabilis* имеет некоторое сходство в строении кожицы с *Angarocarpus psinceps* sp. n., но без затруднений от него отличается характером эпидермиса в примакушечной части, где

ряды узких и длинных клеток сходятся пучком к сильно оттянутому со-
сочку, чего совсем нет у *Angarocarpus princeps*.

З а м е ч а н и я. Вид выделяется по характеру анатомического строе-
ния эпидермиса. В отношении морфологических признаков объединяет
экземпляры, подобные *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz. и *Angarocarpus dubius* sp. n. Изменчивость не прослежена ввиду недоста-
точного количества материала.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Ерунаковская свита, с самых верхов гори-
зонта «а» до низов горизонта «г».

М е с т о н а х о ж д е н и я. Ерунаковский район, от пл. 37 до
пл. 63; Плотниковский район; Ленинский район, Брусницынский и Вер-
теновский пласты.

5. *Angarocarpus princeps* sp. n.

Табл. II, фиг. 1, 6, 9, 11.

Г о л о т и п. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 11—55 [1].
Кузнецкий бассейн, Распадское месторождение, ниже пласта 13. Табл. II, фиг. 9.

Д и а г н о з. Морфологически семена этого вида не отличаются от
Angarocarpus tychtensis (Zal.) Radcz. (стр. 167).

С т р о е н и е э п и д е р м и с а. Клетки имеют довольно толстую обо-
лочку, плотно прилегают друг к другу, ориентированы вдоль семени, но
форма и размеры клеток в различных частях семени неодинаковы. В
примакушечной части клетки четырех- и пятиугольные, от мелких до
средних размеров (тип 1). В центральной части и при основании семени
клетки довольно крупные, многоугольные (чаще—шестиугольные), не
отчетливо ориентированы (тип 3). По краю боковой части семени клет-
ки длинные и узкие, четырехугольные, иногда веретеновидные, с при-
остренными концами (тип 2).

Все типы клеток переходят один в другой постепенно, без резких из-
менений.

Р а з м е р ы: длина семян — 5 — 17 мм, ширина семян — 5 — 20 мм.

И з м е н ч и в о с т ь. Нами изучено 56 образцов этого вида. Боль-
шинство семян имеет длину в пределах 6—9 мм, ширину 8—13 мм. Ши-

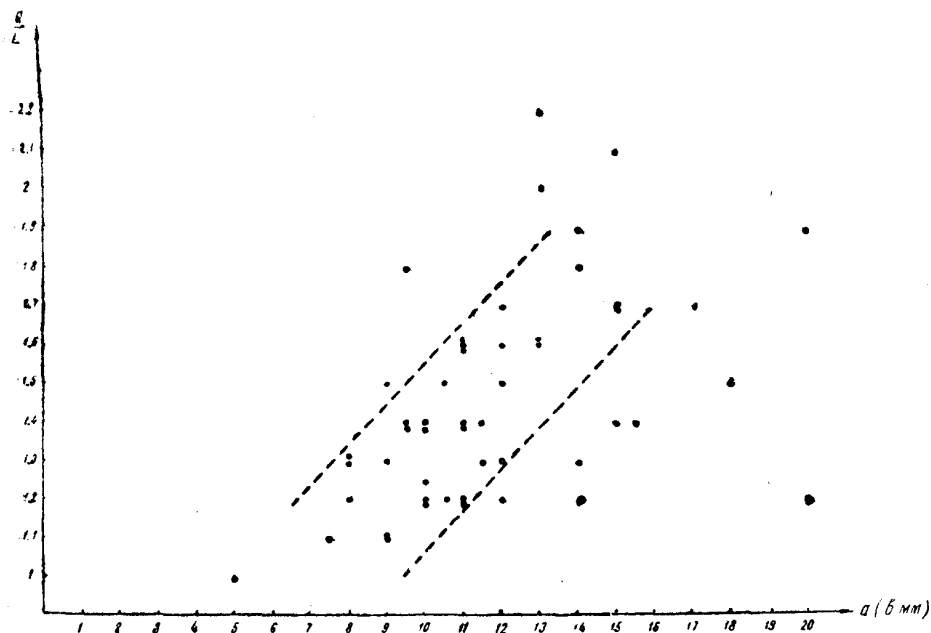


Рис. 5. Изменение значения $\frac{L}{a}$ у семян *Angarocarpus princeps* в зави-
симости от изменения ширины семян (a).

рина семян почти всегда превышает длину и в редчайших случаях равна ей. Отношение $\frac{a}{L}$ изменяется непрерывно от 1 до 2,2.

В целом с увеличением размеров семени возрастает значение отношения $\frac{a}{L}$, т. е. возрастает относительная ширина семян; из этого правила резко выпадает лишь один экземпляр (музейный № 37/672), у которого при максимальных размерах ширина лишь немного превышает длину (рис. 5). Это резкое отклонение, быть может, характеризует особую форму (разновидность?). Зависимость отношения $\frac{a}{L}$ и количества семян (рис. 6) выражается ломаной кривой, которая вначале довольно быстро поднимается, при отношении $\frac{a}{L} = 1,2-1,4$ достигает максимума и затем ступенчато снижается до минимума в точках с $\frac{a}{L} = 2-2,2$. Наибольшее количество семян имеет отношение $\frac{a}{L} = 1,2-1,4$, т. е. в среднем—1,3. Не

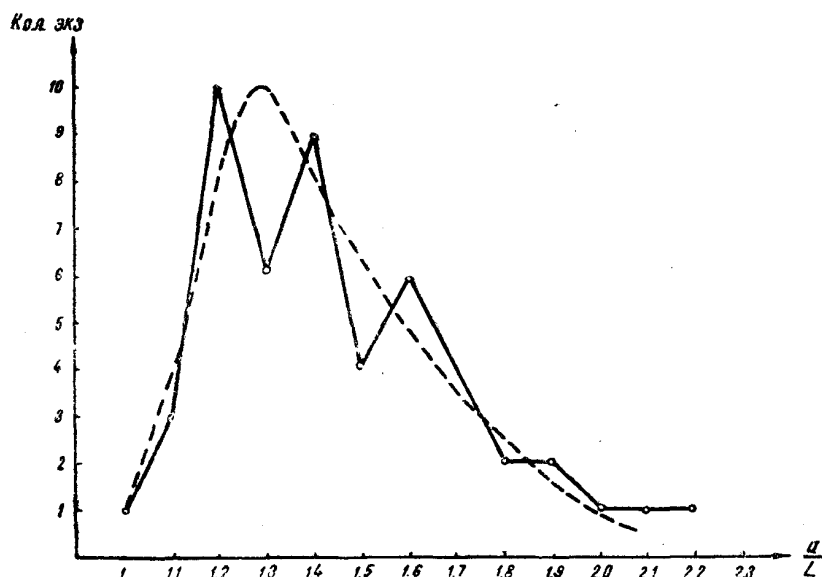


Рис. 6. *Angarocarpus princeps*. Вариационная кривая.

наблюдается, как и у вида *Ang. tychtensis* (рис. 4), определенной зависимости между распространением семян по разрезу и изменением отношения $\frac{a}{L}$ (рис. 7).

Отмеченное для *Ang. tychtensis* (стр. 170) появление более широких семян в более высоких стратиграфических слоях здесь нарушается двумя экземплярами из Ленинского района; они обладают высокими значениями $\frac{a}{L}$ (соответственно 2,0 и 1,8), а происходят из низов ерунаковской свиты. Если принять во внимание значительную удаленность Ленинского района от берегового разреза и еще не безупречную параллелизацию разрезов двух этих районов, этим экземплярам, может быть, не следует придавать решающего значения. А если их исключить из рассмотрения, то графики, представленные на рис. 3 и рис. 6 и характеризующие рас-

пространение семян *A. tychtensis* и *A. princeps* в береговом разрезе, дают картину полного совпадения: на них выделяется три максимума количественного развития обоих видов (интервалы пластов 33—38, 44—50 и 63—66), исчезновение обоих видов выше уровня пластов 65—66 и закономерное появление более широких семян вверх по разрезу. Напомним, что оба эти вида имеют одинаковую морфологию, но для первого неизвестно анатомическое строение эпидермиса. Сопоставление попарно рис. 4 и 7, рис. 3 и 6, рис. 2 и 5 может говорить в пользу допущения, что это — один вид. Если бы это допущение было подтверждено последующими наблюдениями над строением эпидермиса у семян из коллекции М. Д. Залесского, в частности — у голотипа, эти виды следовало бы объединить, упразднив название *Ang. princeps*.

Средние арифметические для признаков a и L равны 5,44 и 3,78. Среднее квадратическое отклонение, равное для a —3,02 и для L —2,04 и коэффициент изменчивости, который равен для a —26,9%, для L —26,4%, показывают, что у данного вида ширина семян обладает немного большей степенью вариации, чем их длина. Коэффициент корреляции для этих признаков равен 0,44, что указывает на наличие частичной, но средней прямой корреляции между этими признаками.

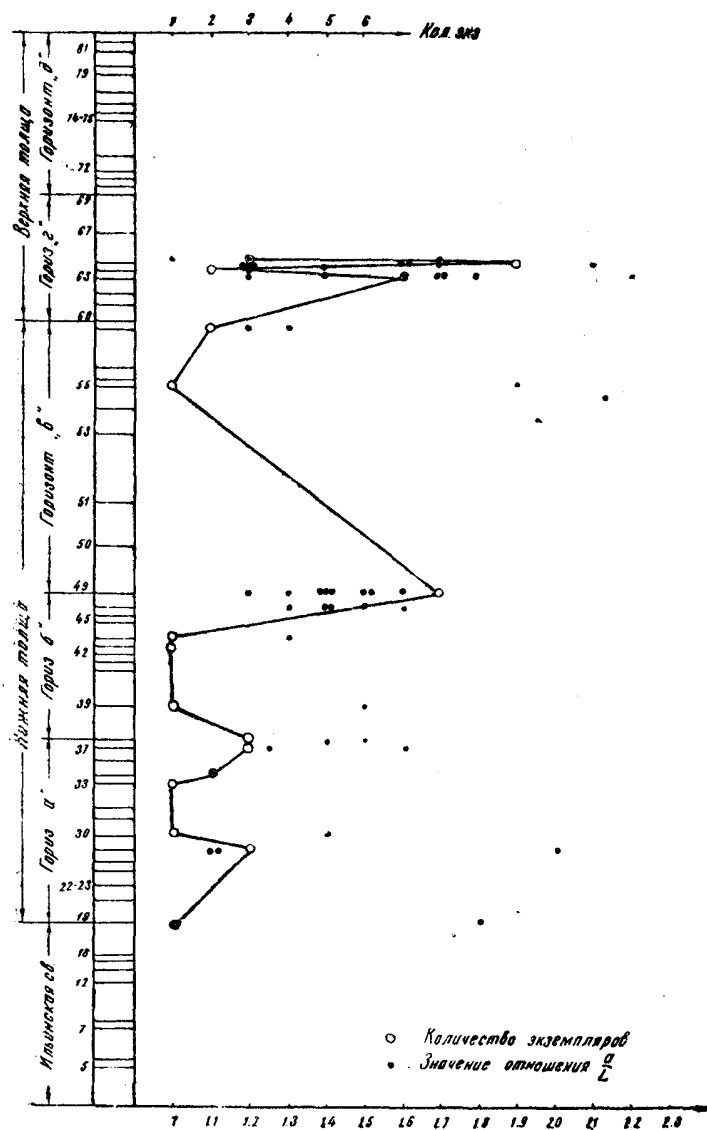


Рис. 7. Распределение семян *Angarocarpus princeps* в разрезе ерунаковской свиты.

Сравнения. Морфологически *Angarocarpus princeps* не отличается от *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz. и от семян *Angarocarpus variabilis* sp. n., имеющих наиболее широкую часть посредине семени. *Angarocarpus princeps* легко отличается от всех других видов по характерному для него анатомическому строению эпидермиса.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонты «а», «б», «в», «г» до 66 угольного пласта.

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 37—66; Беловский район; Ленинский район, пласты Максимовский, Веретенковский, Поленовский, Надбайкаимский 1, Поддягилевский, Болдыревский, Емельяновский, Брусницынский; Распадский район, пласт 13.

6. *Angarocarpus sagittarius* sp. n.

Табл. II, фиг. 7, 8, 10, 13.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 21/272. Кузнецкий бассейн, Плотниковский район, ерунаковская свита, пласт XXIII. Табл. II, фиг. 10.

Диагноз. Семя небольшое, в целом овальное, но оттянутая острая верхушка и остроугольная выемка у основания придают ему до некоторой степени стреловидные очертания. Наибольшая ширина проходит примерно посредине семени. Ядро семени овальное. Саркотеста на отпечатках шириной в 1 мм. На поверхности семени слегка заметна продольная морщинистость.

Строение эпидермиса. Клетки кожицы в пределах контуров ядра многоугольные, удлиненные, плотно прилегающие друг к другу, ориентированы по длине ядра. Клеточная оболочка тонкая или средней толщины (тип 2 с более широкими клетками). К верхушке и основанию ядра клетки становятся короче и полигональнее (тип 3) и к самым концам ядра, уменьшаясь в размерах, клетки приближаются к типу 1. Клетки кожицы саркотесты не сохранились.

Размеры: длина семени 6—6,5 мм, ширина семени 3—3,5 мм, длина ядра 4—4,5 мм, ширина ядра 2—2,5 мм.

Сравнения. Семена описанного вида морфологически имеют сходство с балахонским видом *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz., но отличаются меньшими размерами и тем, что ядро расположено в центре семени, тогда как у *Angarocarpus ungensis* оно смещено к основанию [3, стр. 276]; кроме того, у описанного вида отсутствует прямое ребрышко, идущее от основания выемки к верхушке ядра.

Распространение. Ерунаковская свита, пласты 37 и 48.

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 37, 48. Плотниковский район, пласт XXIII.

7. *Angarocarpus proprius* sp. n.

Табл. I, фиг. 5, 6.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 178—1009. Кузбасс, Чумынский район, Нижнебалахонская свита. Табл. I, фиг. 5.

Диагноз. Семена средних и довольно крупных размеров, треугольных очертаний. Угол при основании срезан и имеет небольшую выемку. Верхняя сторона семени сильно вогнута, отчего тупо закругленные верхние углы кажутся оттянутыми вверх. Верхушка семени располагается в центре вогнутой стороны, слегка оттянута и приострена. Наибольшая ширина семени располагается вблизи верхушки. Края при основании слегка выпуклые. Ядро таких же очертаний, но верхушка его еще более оттянута и приострена. Ядро покрыто слабой продольной морщинистостью.

Размеры: длина семени 10,5—13 мм, ширина семени 15,5—23 мм, ширина основания 2—6 мм.

Сравнения. *Angarocarpus proprius* имеет значительное сходство с *A. trigonalis* sp. n. из ерунаковской свиты. Отличается от него более широко закругленными и оттянутыми вверх углами при верхушке семени, выпуклыми краями и значительной шириной саркотесты при основании, тогда как у *A. trigonalis* саркотеста при основании сходится на нет.

Сравнения с *Samaropsis stila* sp. n. и *S. ampla* sp. n. см. ниже, в описании соответствующих видов.

Замечания. Имеется три экземпляра этого вида, два из них хорошей сохранности.

Распространение. Нижнебалахонская свита.

Местонахождение. Чумышский район.

8. *Angarocarpus enodatus* sp. n.

Табл. II, фиг. 2, 3.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 22/256. Кузбасс, Змеинский район, пл. Томский II. Верх алыкаевской подсвиты. Табл. II, фиг. 3.

Диагноз. Семена средних размеров, овальной формы. Саркотеста почти равной по ширине каймой окружает ядро, лишь на верхушке образуя небольшую остроугольную выемку. Ядро овальное, с немного приостренными концами. Наибольшая ширина семени располагается посередине. Через все семя посередине идет заметная продольная бороздка. Все семя покрыто крупными продольными морщинками.

Размеры: длина семени — 10—19 мм; ширина семени 7,5—10 мм, длина ядра 11—12 мм, ширина ядра 5,5—7 мм.

Эпидермис состоит из шестиугольных, правильных, реже вытянутых клеток с тонкой клеточной оболочкой, ориентированных по длине семени.

Сравнения. *Angarocarpus enodatus* имеет отдаленное сходство с *A. tyrganensis* (Zal.) [3, стр. 285]. Отличается от него присутствием остроугольной выемки на верхушке и гораздо большими размерами ядра.

Замечания. Из пяти экземпляров, макроскопически довольно хорошей сохранности, лишь у одного удалось наблюдать некоторые элементы анатомического строения эпидермиса. Видны шестиугольные, чаще правильные, реже вытянутые клетки, ориентированные по длине семени, с тонкой клеточной оболочкой (табл. II, фиг. 2).

Распространение. Верх алыкаевской подсвиты.

Местонахождения. Змеинский район, пласты Томский II, Оползневый.

Cardiocarpus Brongniart, 1828.

9. *Cardiocarpus corculum* sp. n.

Табл. III, фиг. 6, 7, 11, 14, 15.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 12/126. Кузнецкий бассейн. Ерунаковский район, выше пласта 28. Табл. III, фиг. 14, 15.

Диагноз. Семя сердцевидного очертания с немного приостренной верхушкой и слегка выемчатым основанием. Ядро таких же очертаний, но верхушка более приострена, даже вытянута в виде острого сосочка. На отпечатках саркотеста неширокой (0,8 мм) равной каймой окружает ядро. Заметна продольная морщинистость. Наиболее широкая часть семени ближе к основанию.

Строение эпидермиса. Для этого вида характерна дифференцированность клеток эпидермиса в различных частях семени. Клетки ядра многоугольные, довольно крупные, с клеточной оболочкой тонкой или средней толщины. Тип клеток близок к 5. Близ боковых сторон семени клетки становятся уже и потому приближаются к типу 2. Такие же

клетки находятся по краю сердцевидной выемки у основания. К верхушке семени клетки довольно быстро укорачиваются и становятся характерными для типа 3.

Размеры: длина семени 5 мм, ширина семени 5 мм, длина верхушки 3,5 мм.

Сравнения: Вид *Cardiocarpus corculum* от наиболее близкого *Cardiocarpus minutus* Radcz. отличается менее оттянутой и слегка приостренной верхушкой. Анатомическое строение эпидермиса у нашего вида очень характерно; у *Cardiocarpus minutus* Radcz. оно неизвестно.

Замечания. Кожица саркотесты семени состоит из клеток другого типа. Граница между саркотестой и ядром под микроскопом видна отчетливо, но сохранность образца не позволяет описать морфологию клеток саркотесты; видимо, они близки к типу 1.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонт «а».

Местонахождения. Ерунаковский район, пласт 28.

10. *Cardiocarpus strictus* sp. n.

Табл. III, фиг. 12.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 22/223. Кузбасс, Змеинский район, пл. Змеинский II. Низы алыкаевской подсвиты. Табл. III, фиг. 12.

Диагноз. Семена средних размеров, округло-сердцевидные. Верхушка слегка приострена, у основания заметна небольшая сердцевидная выемка.

Размеры: длина семени 7,5—10,5 мм, ширина семени 6,5—10 мм.

Сравнения. Некоторое сходство этот вид имеет с видом *Cardiocarpus corculum* sp. n., но отличается от него менее выраженным сердцевидным очертанием и отсутствием саркотесты.

Замечания. Вид описан по двум имеющимся у нас экземплярам. По отсутствию саркотесты его следовало бы отнести к роду *Carpolithes*, но, принимая во внимание сердцевидные очертания семян, столь характерные для р. *Cardiocarpus*, и то, что саркотеста нередко может быть утрачена в процессе захоронения, относим наш вид к последнему.

Распространение. Алыкаевская подсвита.

Местонахождения. Змеинский район, пласт Змеинский II; Чумышский район.

Род *Samaropsis* Goerpert, 1865.

11. *Samaropsis angularis* sp. n.

Табл. II, фиг. 12.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. 206—1136. Кузнецкий бассейн, Ленинское месторождение, выше пласта Болдыревского. Табл. II, фиг. 12.

Диагноз. Семя средних размеров, очертания близки к четырехугольным. Ясно выделяется удлиненно-яйцевидное с приостренной верхушкой ядро. Крылатка очень широкая — с каждой стороны ядра ширина ее превышает ширину ядра, но она сходит на нет в основании и образует неглубокую сердцевидную выемку на вершине семени.

Размеры: длина семени 10 мм, ширина семени 8 мм, длина ядра 8 мм, ширина ядра 4 мм.

Сравнения. Описанный вид довольно легко отличается от всех других четырехугольным очертанием, характерной для него крылаткой и острой верхушкой ядра.

Замечания. Строение эпидермиса не описано ввиду его плохой сохранности.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонт «а».

Местонахождение. Ленинское месторождение, выше пласта Болдыревского.

12. *Samaropsis stila* sp. n.

Табл. II, фиг. 4, 5.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 22/220. Кузбасс, Змеинский район, пласт Первомайский IIIa. Ишановская подсвита. Табл. III, фиг. 4, 5.

Д и а г н о з. Семя средних размеров, несколько треугольных очертаний. Наибольшая ширина семени расположена в самой верхней части его. Верхушка и верхние углы семени оттянуты, отчего верхний край семени дважды вогнутый. Две другие стороны слегка выпуклые. Основание неширокое, дугообразно вогнутое, от него отходит короткая ножка. Ядро семени круглое и не совсем отчетливо выделяется на фоне летучки.

Р а з м е р ы: длина семени 8 мм, ширина семени 14 мм, диаметр ядра 6,5 мм.

С р а в н е н и я. Описанный вид имеет некоторое сходство с *Samaropsis ampla* sp. n. и *Angarocarpus progius* sp. n. От первого отличается слегка приостренными, оттянутыми вверх верхними углами семени, выпуклыми краями при основании и круглым ядром; от второго — приостренными верхними углами семени, круглым ядром и отсутствием летучки.

З а м е ч а н и я. Вид описан по одному экземпляру; анатомическое строение эпидермиса его не изучено, так как отпечатки клеток не сохранились. Макроскопически сохранность образца вполне удовлетворительная и позволяет сделать полное морфологическое описание вида.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Ишановская подсвита.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Змеинский район, пласт Порывайский IIIa.

13. *Samaropsis ampla* sp. n.

Табл. II, фиг. 14.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 22/140. Кузнецкий бассейн. Змеинский район, пл. Оползневый. Верх алыкаевской подсвиты. Табл. II, фиг. 14.

Д и а г н о з. Семя довольно крупных размеров, треугольных очертаний, с летучками крыловидной формы. Наибольшая ширина семени располагается почти у самой верхушки его. Верхушка слегка оттянута и приострена. Углы верхней части семени тупо закруглены. Край при основании слегка вогнуты. Основание дугообразно вогнуто. Ядро веретеновидной формы, заметно плохо.

Р а з м е р ы: длина семени 11 мм, ширина семени 21 мм, длина верхушки 3,5 мм, ширина основания ~ 3,5 мм.

С р а в н е н и я. См. описание вида *S. stila* sp. n. В очертаниях семени имеется известное сходство с *Angarocarpus progius* sp. n., от которого описываемый вид отличается тем, что у последнего углы в верхней части семени оттянуты вверх, края при основании немного выпуклые и ядро треугольных очертаний, тогда как у описанного вида углы при верхушке семян не оттянуты, края при основании слегка вогнутые и ядро веретеновидной формы.

З а м е ч а н и я. Имеется всего один образец, по которому дано описание вида. Несмотря на довольно хорошую сохранность этого экземпляра, микроструктура его не сохранилась.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верх алыкаевской подсвиты.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Змеинский район, пл. Оползневый.

14. *Samaropsis acutula* sp. n.

Табл. III, фиг. 9, 10, 13, 16.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. 1164, Кузбасс, Киселевский район, участок — поле шахты № 6. Балахонская серия. Табл. III, фиг. 16.

Д и а г н о з. Семена удлинённые, средних размеров, с немного суженным верхним концом. У основания семени имеется сердцевидная

выемка, в верхушечной части выемка глубоко дугообразная, отчего концы верхней части семени кажутся сильно оттянутыми. Ядро овальной формы, концы его приострены, а основная часть даже слегка оттянута. Семя покрыто едва заметными мелкими продольными морщинками, которые лучше видны на ядре и хуже на летучке.

Строение эпидермиса ядра и летучки различается по форме клеток: эпидермис ядра состоит из округло-многоугольных клеток средних и мелких размеров, плотно прилегающих друг к другу, с клеточной оболочкой средней толщины. Клетки летучки удлиненные, узкие, хорошо ориентированы вдоль семени.

Размеры: длина семени 14—16 мм, ширина семени 9—9,5 мм, длина ядра 11,5—12 мм, ширина ядра 6 мм.

Сравнения. По очертаниям семени данный вид имеет сходство с *S. skokii* Neub. Отличается от него наличием сердцевидной выемки при основании и ровными продольными бороздками ядра, тогда как у *S. skokii* бороздки ядра извилистые, обычно петлевидно соединяющиеся.

Замечания. Этот вид у нас представлен тремя образцами разной сохранности. Лучший из них взят в качестве голотипа. Микроструктура эпидермиса, как правило, сохраняется плохо. Только у обр. № 1164 можно увидеть некоторые элементы его строения. Эпидермис ядра состоит из округло-многоугольных клеток, средних и мелких размеров, плотных, с клеточной оболочкой средней толщины. Видны узкие продольные полосы из двух, реже трех рядов удлиненных узких клеток, за счет чего в основном и создается некоторая ориентировка клеток вдоль семени. Клетки летучки удлиненные, узкие, чаще четырехугольные, хорошо ориентированы вдоль семени. Граница между клетками ядра и летучки заметна довольно отчетливо.

Распространение. Балахонская серия.

Местонахождения. Шушталепский район, участок Ананьинский. Киселевский район, участок поля шахты № 6.

Carpolithes Sternberg, 1823.

15. *Carpolithes simplex* sp. n.

Табл. III, фиг. 4.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 12/16. Кузбасс. Ерунаковский район, пласт 35. Табл. III, фиг. 4.

Диагноз. Семена плоские, круглые, 4—5 мм в диаметре, у основания заметен след прикрепления. Поверхность семени слегка морщинистая.

Сравнения. Семена описанного вида несколько напоминают *Carpolithes minuta* Radcz. [4, табл. X, фиг. 7, 8], но отличаются от него тем, что у *Carpolithes minuta* верхушка короткая и слегка оттянута, а у *Carpolithes simplex* верхушка не обособлена и при плохой сохранности следа прикрепления трудно определить ее положение.

У *Carpolithes rostriformis* (Neub.) верхушка оттянута в виде тонкого длинного клювообразного отростка, чем он и отличается резко от описанного вида.

Замечания. Вид этот скорее всего является сборным. Выделен по морфологическим признакам.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонт «а» и «б» с пласта 31 по 43. Балахонская серия, мазуровская и алыкаевская под-свиты.

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 31, 35, 39, 42, 43. Змеинский район, пласт Колокольцевский; Чумышский район, пласт Первый и Подапанасовский.

16. *Carpolithes ineditus* sp. n.

Табл. III, фиг. 3.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 12/32. Кузбасс. Ерунаковский район, пласт 31. Табл. III, фиг. 3.

Д и а г н о з. Семена некрупные, немного удлинённые, в общем овальной формы. Верхушка и основание слегка приострены. Иногда приострена только верхушка, или же верхушка и основание притуплены, и тогда семя имеет овальную форму. Заметна продольная морщинистость, а некоторые семена имеют заметную продольную бороздку по середине семени.

Р а з м е р ы: длина семени 4—6 мм, ширина семени 3—5 мм.

С р а в н е н и я. Описанный вид имеет некоторое сходство с *Carpolithes minuta* Radcz. [4, табл. X, фиг. 7 и 8], но его не трудно отличить по характеру верхушки; у *Carpolithes minuta* верхушка короткая и слегка оттянута. У *Carpolithes ineditus* верхушка никогда не бывает оттянута; она или приострена или же тупо закругляется.

От *Carpolithes simplex* sp. n., который включает семена округлой формы, описанный вид отличается слегка удлинёнными, овальными очертаниями.

И з м е н ч и в о с т ь. В нашей коллекции имеется 36 образцов данного вида. Абсолютные размеры семян колеблются в узких пределах. Наибольшее количество семян имеет длину от 5 до 6 мм и ширину от 3 до 4,5 мм. Длина семени превышает ширину, в исключительных случаях равна ей, отношение $\frac{a^1}{L}$ колеблется в пределах

от 0,6 до 1, в целом несколько возрастающая с увеличением размеров семени; почти все семена имеют отношение $\frac{a}{L}$ в пределах 0,6—0,8.

Средняя арифметическая для $a = 5,44$ и для $L = 3,78$. Величины среднего квадратического отклонения и особенно коэффициента изменчивости для этих признаков данного вида очень близки. Следовательно и степень вариации этих признаков почти одинакова. Коэффициент корреляции их равен 0,42, что указывает на наличие частичной, но средней прямой корреляции между этими признаками.

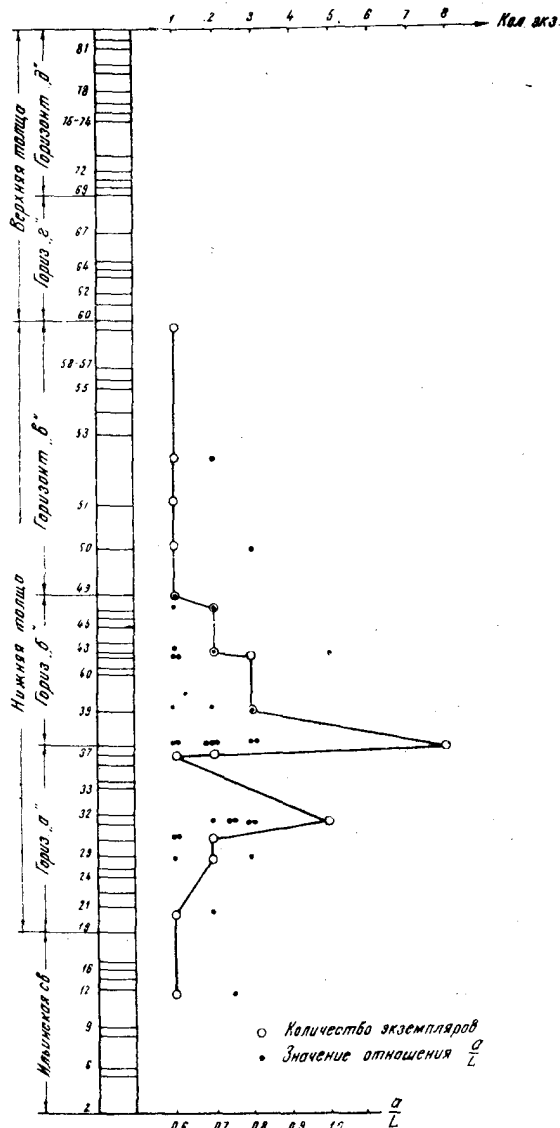


Рис. 8. Распределение семян *Carpolithes ineditus* в разрезе ерунаковской свиты.

Стратиграфически семена этого вида распространены с 12 до 59 угольного пласта (рис. 8). Кривая, выражающая количествен-

¹⁾ a — ширина семени. L — длина семени.

ное распространение семян по разрезу, образует два пика на уровне пластов 31 и 38.

З а м е ч а н и я. Под названием *Carpolithes ineditus* нами объединены семена с неизвестным анатомическим строением. Вполне возможно, что этот вид является сборным: ниже описаны морфологически сходные с ним виды, различающиеся клеточным строением кожицы. Не исключена возможность, что среди экземпляров, отнесенных к этому виду, имеются даже семена рода *Cordaicarpus Gein*, у которых саркотеста утрачена в процессе захоронения (см. ниже, стр. 188).

Р а с п р о с т р а н е н и е. Верхняя ильинской и нижняя ерунаковской свит. Этот вид в указанных свитах широким распространением пользуется в очень узком стратиграфическом интервале (примерно пласты 330—40), в пределах которого дает два максимума количественного развития (пласты 31 и 38). Выше и ниже указанного интервала этот вид встречается в единичных экземплярах, совершенно исчезая ниже пласта 12 и выше пласта 59 (рис. 8). Совершенно сходные семена встречаются также в балахонской серии (мазуровская и ишановская подсвиты).

М е с т о н а х о ж д е н и я. Плотниковский район. Ерунаковский район, пласты 12—59. Кондомский район, пласты 9, 7, 21. Змеинский район, пласты Оползневый, Томский II, Молодежный, Нижний, Порываевский, Чумышский район, пласт Апанасовский I.

17. *Carpolithes levis* sp. n.

Табл. III, фиг. 2, 5, 8.

Г о л о т и п. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № К-12/28-50. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский район выше 38 уг. пласта, Табл. III, фиг. 5.

Д и а г н о з. Семя плоское, круглое или слегка продолговатое. Отношение ширины к длине в большинстве случаев равно 1 и редко достигает 1,5. У основания заметен след прикрепления в виде небольшого рубчика или соответствующей ему выемки. Семя покрыто продольными морщинками.

С т р о е н и е э п и д е р м и с а. Клетки многоугольные, слегка продолговатые, от довольно крупных до средних и мелких. Клетки плотно прилегают друг к другу, ориентированы вдоль семени. Клеточная оболочка средней толщины. Тип клеток можно определить как переходный между 1 и 3, так как здесь встречаются клетки обоих указанных типов. Характер клеток по всей поверхности семени одинаков.

Р а з м е р ы: длина семян 3,5—6 мм, ширина семян 3,5—6 мм.

С р а в н е н и я. Морфологически данный вид имеет большое сходство с рядом других видов рода *Carpolithes Sternb.*, кроме видов *Carpolithes rostriformis* (Neub.) и *Carpolithes minuta Radcz.*, от которых отличается своей необособленной верхушкой. По строению эпидермиса *Carpolithes levis* отличаются от других видов типом клеток, который определяется как переходный между 1 и 3, и тем, что характер клеток по всей поверхности семени одинаков.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Ерунаковская свита, горизонты «а», «б».

М е с т о н а х о ж д е н и я. Ерунаковский район, пласты 28, 38, 48.

18. *Carpolithes pulchella* sp. n.

Табл. III, фиг. 1; табл. IV, фиг. 3, 7.

Г о л о т и п. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 111-918. Кузнецкий бассейн. Ерунаковский район, выше пласта 38. Табл. 4, фиг. 7.

Д и а г н о з. Семя плоское, круглое или слегка удлиненное, поверхность семени покрыта продольными морщинками; иногда посередине семени наблюдается продольная бороздка.

Строение эпидермиса. Клетки многоугольные, часто изогнутые, некоторые с немного извилистой стенкой, крупные, плотно прилегающие друг к другу. Иногда выделяются характерные группы из трех клеток: к меньшей стороне одной клетки примыкают две другие (тип 7; табл. IV, фиг. 3). Ориентировки клеток нет. К верхушке и основанию клетки постепенно мельчают, клеточные стенки становятся менее извилистыми, в очертаниях клеток уменьшается количество углов, клетки приобретают некоторую ориентировку вдоль семени. Вытягиваясь в длину и уменьшаясь в ширине, клетки как бы сходятся пучком к основанию и верхушке.

Размеры: длина семян 4—5 мм, ширина семян 3,5—5 мм.

Сравнения. Морфологически этот вид подобен *Carpolithes simplex*, *Carpolithes levis*, *Carpolithes lucidus* и др., но легко отличается от всех этих видов по типичному для него строению эпидермиса.

Замечания. У одного образца в отличие от остальных клеточные стенки почти не образуют извилины и обычно являются прямыми. Возможно, это указывает на различия в условиях существования, так как известно, что при частом изменении температуры и влажности стенки клеток становятся более извилистыми, чем при сравнительно постоянных величинах этих факторов.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонт «б».

Местонахождение. Ерунаковский район, пласт 38; Плотниковский район, пласт XXV.

19. *Carpolithes lucidus* sp. n.

Табл. IV, фиг. 2, 6, 9.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 29-59. Кузнецкий бассейн. Распадское месторождение, ниже пласта 3. Табл. 4, фиг. 6.

Диагноз. Семя округло-овальное, плоское, гладкое, ширина немного превышает длину (отношение ширины к длине равно 1,2). Наиболее широкая часть посередине семени.

Строение эпидермиса. Клетки довольно разнообразны и по величине и по форме. Здесь встречаются продолговатые многоугольные (тип 2) и небольшие многоугольные, близкие к типу 1, и крупные клетки полигональной формы с притупленными углами (тип 5а). Клеточная оболочка довольно толстая. Определенной ориентировки клеток не заметно, но клетки разной формы и величины беспорядочным образом в непостоянных комбинациях чередуются друг с другом, образуя много межклетников. В одном месте у края семени клетки крупнее обычных (тип 5а). Очевидно, это верхушка или основание, но так как не заметно никаких следов прикрепления, то трудно решить, будет ли это увеличение размеров клеток характеризовать проксимальную или дистальную части семени.

Размеры: длина семени 4,5 мм, ширина семени 5,2 мм.

Сравнения. Морфологически *Carpolithes lucidus* имеет большое сходство с *Carpolithes simplex*, *Carpolithes pulchella*, *Carpolithes levis*. Отличается от всех указанных видов своеобразным анатомическим строением эпидермиса: значительным разнообразием типов клеток и характером их сочетаний (табл. IV, фиг. 2, 9).

Распространение. Ерунаковская свита, нижняя толща, низы горизонта «а».

Местонахождение. Распадское месторождение, пласт 3.

20. *Carpolithes virgatus* sp. n.

Табл. IV, фиг. 1, 5.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 182-1014. Кузнецкий бассейн. Никитинское месторождение. Табл. IV, фиг. 5.

Д и а г н о з. Семя круглое, скорее всего чечевицеобразное. Наибольшая ширина приходится на среднюю часть семени. При основании в месте прикрепления семени к плодоножке имеется небольшая дугообразная выемка. Все семя покрыто мелкими продольными бороздками.

Строение эпидермиса. Клетки средней величины, многоугольные (тип 3). Клеточная оболочка тонкая. Клетки слабо ориентированы вдоль семени, но основная ориентировка оказывается за счет нешироких полос, которые тянутся по всей длине семени, иногда анастомозируют друг с другом. Полосы эти располагаются на разном расстоянии одна от другой и состоят из нескольких рядов очень узких и удлиненных клеток (тип 2).

Р а з м е р ы: длина семени 6 мм, ширина семени 6,5 мм.

С р а в н е н и я. Морфологически *Carpolithes virgatus* легко спутать с *Carpolithes lucidus*, *Carpolithes simplex*, *Carpolithes pulchella*, *Carpolithes levis*, но от всех этих видов он без затруднений отличается строением эпидермиса: характерными для этого вида неширокими продольными, анастомозирующими полосами, которые состоят из нескольких рядов очень узких удлиненных клеток.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Низы ерунаковской свиты.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Никитинское месторождение.

21. *Carpolithes ineptus*, sp. n.

Табл. IV, фиг. 4, 8, 10.

Г о л о т и п. Коллекция Зап.-Сиб. геол. управления, обр. № 21/299. Кузнецкий бассейн, Плотниковское месторождение, ниже угольного пласта XVIII. Табл. IV, фиг. 8.

Д и а г н о з. Семена слегка удлиненные, с приостренными концами, поверхность легко морщинистая. При основании виден след прикрепления.

Строение эпидермиса. Клетки немного вытянуты по длине семени, многоугольные (тип 1). Такие клетки располагаются близ боковых сторон семени. В центре семени менее отчетливо видны клетки округлые, неправильно многоугольные, разной величины, но более крупные, чем по бокам семени.

Р а з м е р ы: длина семян 4—5,5 мм, ширина семян 3,5 мм.

С р а в н е н и я. Морфологически *Carpolithes ineptus* не отличается от *Carpolithes ineditus* и *Carpolithes procerulus*. Описанный вид отличается характером строения эпидермиса, а именно — никакой другой вид не имеет близ боковых сторон семени клетки такого типа (см. диагноз); не менее характерны для него также и клетки центральной части семени.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Ерунаковская свита, нижняя толща, горизонт «а».

М е с т о н а х о ж д е н и я. Плотниковский район, пласт XVIII, Ерунаковский район, пласт 30.

22. *Carpolithes procerulus*, sp. n.

Табл. V, фиг. 1, 4, 7, 9, 11, 12.

Г о л о т и п. Коллекция Зап.-Сиб. геол. управления, обр. № 96-921. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский район, у д. Маркиной. Табл. V, фиг. 12.

Д и а г н о з. Небольшие, слегка удлиненные или округлые с приостренными концами семени, обычно со следами прикрепления у основания; слегка продольно морщинистые.

Строение эпидермиса. В центральной части семени клетки средней величины, многоугольные, с клеточной оболочкой средней толщины (тип 3). К верхушке семени клетки плотные, вытянуты по длине семени (тип 2); по краю боковой стороны клетки очень крупные (тип 5) многоугольные, вытянуты в длину. К основанию семени клетки также многоугольные и довольно крупные, но уже не вытянуты в длину.

Размеры: длина семян 4,5—6 мм, ширина семян 3,5—4 мм.

Изменчивость. В коллекции имеется 21 образец этого вида. Размеры семян, как и у других представителей данного рода, колеблются в узких пределах (см. размеры); большинство семян имеет 5,5—6 мм в длину и 3,5—4 мм в ширину. Длина всегда превышает ширину и в исключительно редких случаях равна ей. Отношение $\frac{a}{L}$ меняется от 0,5 до 1; наибольшее количество семян имеет отношение $\frac{a}{L} = 0,7—0,8$ (рис. 9).

Стратиграфически семена этого вида встречаются только в пределах 25—39 угольных пластов. Наибольшее количество экземпляров падает на 38 угольный пласт, здесь же встречается и наибольшее разнообразие размеров этих семян. В остальных указанных горизонтах семена *C. procerulus* распространены незначительно и примерно равномерно (рис. 10).

Сравнения. *Carpolithes procerulus* по внешним очертаниям не отличается от *Carpolithes ineditus* sp. n. и *Carpolithes ineptus* sp. n., но легко отличается по анатомическому строению эпидермиса; для него характерны различные типы клеток в центральной, верхушечной, основной и боковых частях семени.

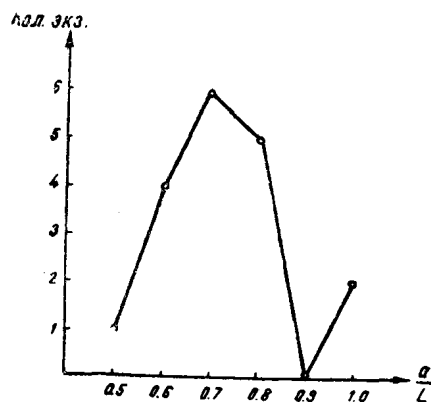


Рис. 9. *Carpolithes procerulus*. Вариационная кривая.

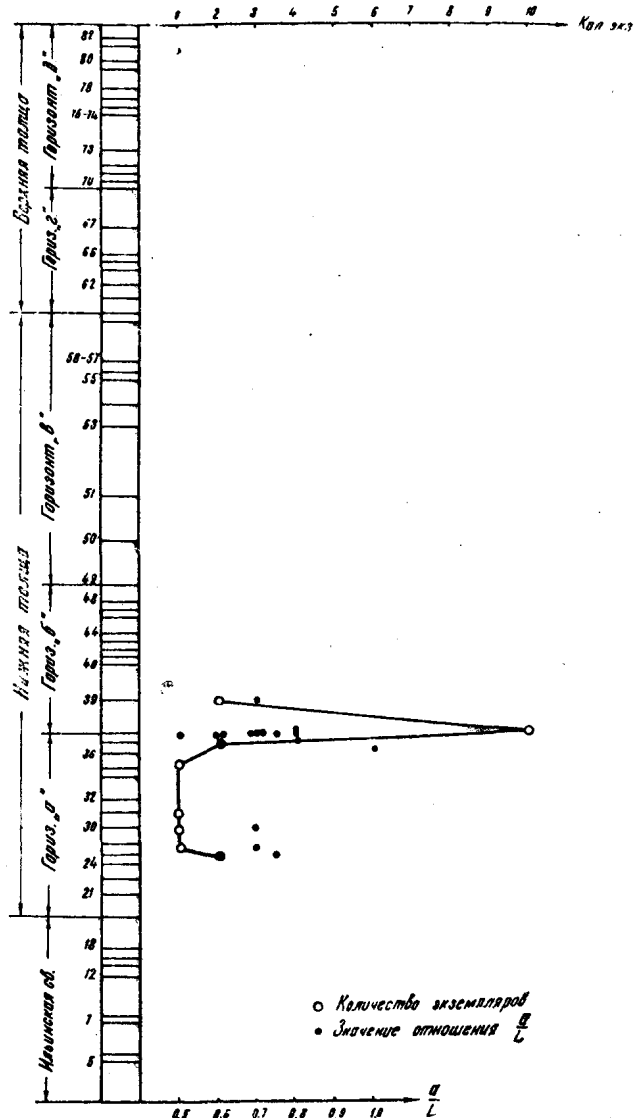


Рис. 10. Распределение семян *Carpolithes procerulus* в разрезе ерунаковской свиты.

Распространение. Ерунаковская свита, горизонт «а» и нижняя часть горизонта «б».

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 25, 28, 30, 35, 37, 38, 39.

23. *Carpolithes rostriformis* (Neuburg)

Табл. V, фиг. 3.

1948. *Samaropsis* [?] *rostriformis* Нейбург. Верхнепалеозойская флора Кузнецкого бассейна, стр. 286, табл. XXIII, фиг. 19.

Голотип. Коллекция Института геологических наук АН СССР, обр. № 2276-86. Кузнецкий бассейн, Прокопьевск, Церковный лог, кровля пласта Мощного. Верхнебалахонская свита. Табл. XXIII, фиг. 19.

Д и а г н о з. Семя овальных очертаний, с верхушкой, резко отгнутой в клювовидный отросток.

Р а з м е р ы: длина семени без отростка 7 мм и больше, ширина семени 5—7 мм, длина отростка 11—13 мм, ширина отростка 0,75—2 мм.

С р а в н е н и я. По характерной клювовидно вытянутой верхушке данный вид без затруднений отличается от всех других видов ископаемых семян Кузбасса.

З а м е ч а н и я. В настоящее время известно всего два экземпляра этого вида: один — из материалов М. Ф. Нейбург (см. синонимику); другой найден нами в Шуштулепском районе, в нижних горизонтах балахонской серии. На нашем образце основная часть семени не сохранилась, но по характерной верхушке считаем возможным отнести наш экземпляр к этому виду.

М. Ф. Нейбург, указывая на возможность присутствия крылатки у таких семян, с вопросом отнесла данный вид к роду *Samaropsis*. Найденный нами экземпляр показывает отсутствие летучки у этих семян. Основываясь на морфологической характеристике, мы относим семена этого типа к р. *Carpolithes Sternb.*

Р а с п р о с т р а н е н и е. Балахонская серия.

М е с т о н а х о ж д е н и я. Шуштулепский район, участок Ананьинский, Прокопьевск, Церковный лог, кровля пласта Мощного.

24. *Carpolithes agitabilis*, sp. n.

Табл. V, фиг. 2, 8.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 1153. Кузбасс, Шуштулепский район, участок Ананьинский, пл. Апанасовский. Нижнебалахонская свита.

Д и а г н о з. Семена мелкие, овальные или широко-овальные, при основании имеют едва заметный след прикрепления в виде очень маленькой выемки. Семена гладкие, лишь некоторые имеют слабую морщинистость при основании; располагаются на веточке в виде кисти.

Р а з м е р ы: длина семени 2,5—4 мм, ширина семени 2—3 мм.

С р а в н е н и я. По очертаниям семена описанного вида имеют некоторое сходство с описанными выше *C. ineditus* sp. n. и с *C. simplex* sp. n. От обоих видов отличаются очень мелкими размерами.

З а м е ч а н и я. Семена подобных очертаний и размеров в нижних горизонтах балахонской серии встречаются довольно часто, но, как правило, врассыпную по несколько семечек. На одном образце сохранилась веточка и на ней несколько семян. Очевидно, такие семена росли на веточке в виде кисти и легко могли осыпаться.

Р а с п р о с т р а н е н и е. Нижнебалахонская свита.

М е с т о н а х о ж д е н и е. Шуштулепский район, участок Ананьинский, пласт Апанасовский.

25. *Carpolithes novicus* sp. n.

Табл. V, фиг. 6, 5, 10, 14, 15.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 22/268. Кузбасс, Змеинский район, пл. Коршинный. Алыкаевская подсвита. Табл. V, фиг. 4.

Д и а г н о з. Семя круглое с чуть заметно отгнутой верхушкой. Посредине семени проходит продольная бороздка.

Э п и д е р м и с составляют клетки четырех видов: по самому краю семени клетки узкие и длинные, у основания (?) клетки средней величины, многоугольные, плотно прилегающие друг к другу, некоторые с изогнутой стенкой. У верхушки (?) клетки крупные многоугольные, чаще четырехугольные, с прямыми клеточными стенками, плотно прилегающие друг к другу. В центре семени клетки также довольно крупные, много-

угольные, округлые или слегка вытянутые, представляют переходный тип между клетками верхушки и основания.

Все клетки семени плотно прилегают друг к другу и имеют тонкую клеточную оболочку.

Размеры: длина семени 7,5 мм, ширина семени 8 мм.

Сравнения. По очертаниям семя имеет большое сходство с *Sagpolithes simplex* sp. n. Отличается от него присутствием продольной бороздки, слегка оттянутой верхушкой, а также своеобразным строением эпидермиса (см. диагноз).

Замечания. Данный вид в нашей коллекции представлен всего одним образцом. Учитывая хорошую сохранность, позволяющую охарактеризовать анатомическое строение эпидермиса, мы устанавливаем новый вид по одному экземпляру, несмотря на довольно простую морфологию его.

Распространение. Алыкаевская подсвита.

Местонахождение. Змеинский район, пласт Коршинный.

Род *Cordaicarpus* Geinitz, 1861.

26. *Cordaicarpus amictus* sp. n.

Табл. V, фиг. 13.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр. обр. № 20/130. Кузнецкий бассейн. Ерунаковский район, выше пласта 65. Табл. V, фиг. 13.

Диагноз. Семена небольших размеров, овальные; на отпечатках саркотеста в виде валика (3 мм шириной) окружает ядро. Верхушка и основание семени оттянуты и приострены, причем основание оттянуто и приострено сильнее, чем верхушка. Саркотеста в этих местах достигает своей максимальной ширины. Ядро овальное, у основания имеет след прикрепления в виде точки, от которой к основанию семени через саркотесту идет чуть заметная бороздка.

Размеры: длина семени 5—8,5 мм, ширина семени 3—6,5 мм.

Сравнения. Описанный вид своей формой довольно легко отличается от других. Некоторое сходство он имеет с *Cordaicarpus ellipticus* Radcz. и *Cordaicarpus iljinskiensis* Radcz., но от обоих отличается оттянутым и приостренным основанием, где саркотеста достигает наибольшей ширины, тогда как у первого основание слегка оттянуто в виде короткого черешка, причем саркотеста в этом месте прерывается; у второго — основание тупо закругляется.

Замечания. Вид выделен по морфологическим признакам. Строение эпидермиса не изучено. Скорее всего, этот вид является сборным и, вполне возможно, что в него входят не изученные анатомически представители видов *Cordaicarpus notulus* sp. n., *Cordaicarpus fascis* sp. n., *Sagpolithes procerulus* sp. n., которые имеют подобную морфологию.

Распространение. Ерунаковская свита, верхняя часть горизонта «а», горизонты «б», «в» и нижняя часть горизонта «г». Балахонская серия, средняя подсвита Прокопьевского района.

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 30, 31, 49, 65. Прокопьевско-Киселевский район.

27. *Cordaicarpus notulus* sp. n.

Табл. VI, фиг. 1, 3, 5, 6, 7, 8.

Голотип. Коллекция Томского политехнического института, обр. № 204-1128. Кузнецкий бассейн, Никитинское месторождение. Ерунаковская свита. Табл. VI, фиг. 6.

Диагноз. Семена овального или округлого очертания, небольших размеров. На отпечатках саркотеста нешироким валиком (0,5 мм) окружает ядро и сохраняется не всегда. У верхушки саркотеста несколько

расширяется и доходит до 1 мм ширины. Ядро овальное, покрыто тонкими продольными морщинками.

Строение эпидермиса. Клетки довольно крупные, с толстыми стенками, четырехугольные, плотно прилегающие друг к другу (тип 6). В микроскопических препаратах в клеточной стенке, чаще по углам клеток, видны округлые яркие точки не выясненной природы. Ориентировка клеток разнообразная, до некоторой степени перекрестная: нередко клетки располагаются параллельными рядами, причем несколько таких рядов встречается под разными углами (табл. VI, фиг. 3, 8). В параллельных рядах клеток поперечные стенки толще и потому лучше заметны. В общем клетки одинаковы по всей поверхности семени.

Размеры: длина семени 5,5—7 мм, ширина семени 5,5 мм, длина ядра 5,5 мм, ширина ядра 3,8 мм.

Замечания. Вид выделен по двум образцам, которые имеют одинаковое анатомическое строение эпидермиса. На одном образце (№ 18/8) саркотеста отсутствует: видимо, она была утрачена в процессе захоронения. На основании одинакового анатомического строения данные экземпляры относим к одному виду.

Сравнения. Морфологически, если саркотеста не сохранилась, описанный вид легко спутать с некоторыми представителями рода *Carpolithes Sternb.*, а также с видом *Cordiaicarpus fascis* sp. n., но по строению эпидермиса *Cordiaicarpus notulus* легко отличается от всех других видов.

Распространение. Нижние горизонты ерунаковской свиты.

Местонахождения. Касьминский район и Никитинское месторождение.

28. *Cordiaicarpus fascis* sp. n.

Табл. VI, фиг. 2, 4, 9.

Голотип. Коллекция Зап.-Сиб. геол. упр., обр. № 12/49. Кузнецкий бассейн, Ерунаковский район, ниже пласта 37. Табл. VI, фиг. 9.

Диагноз. Семена небольших размеров, слегка овальные, почти округлые. Верхушка и основание слегка приострены. Ядро таких же очертаний. Саркотеста на отпечатках неширокой (до 2,2 мм шириной) каймой окружает ядро; сохраняется не всегда. Поверхность семени покрыта чуть заметными продольными морщинками.

Строение эпидермиса. Клетки, видимо, были вытянуты вдоль семени, так как видны штрихи в таком направлении, скорее всего это остатки клеточных стенок. Близ краев клетки более крупные (близки к типу 2). Оболочка клеток довольно толстая. К верхушке и основанию ряды клеток сходятся пучком.

Размеры: длина семени 4,5—6 мм, ширина семени 3,5—4,5 мм.

Сравнения. Морфологически описанный вид легко можно спутать с некоторыми видами рода *Cordiaicarpus*, а при отсутствии саркотесты с видами рода *Carpolithes*, но без затруднений *Cordiaicarpus fascis* определяется микроскопически, особенно по характерным для этого вида пучкам из рядов узких клеток при основании и на верхушке семени.

Замечания. Не все образцы этого вида имеют саркотесту: видимо, она легко утрачивалась в процессе захоронения (см. выше, описание предыдущего вида). Вид выделяется по анатомическому строению эпидермиса.

Распространение. Ерунаковская свита, нижняя толща.

Местонахождения. Ерунаковский район, пласты 37, 49, 55.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонцева М. Д. Кордаиты и семена ерунаковской свиты. «Вопросы геологии Кузбасса» т. 1, М., 1956.
2. Горелова С. Г. Флора и стратиграфия ерунаковской свиты Кузбасса. Автореферат. Томск, 1953.
3. Нейбург М. Ф. Верхнепалеозойская флора Кузбасса. Палеонтология СССР, т. XII, вып. 2, 1948.
4. Радченко Г. П. Руководящие формы верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. Атлас руководящих форм ископаемой фауны и флоры Западной Сибири, т. II, М., 1955.

Томский политехнический институт
имени С. М. Кирова

ОБЪЯСНЕНИЯ ТАБЛИЦ

Т а б л и ц а I

Рис. 1. *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz. Лев. бер. р. Тыхты у д. Соколовой. Голотип (Zalessky 1937, стр. 135, фиг. 17).

Рис. 2. *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz. Обр. (1266), Ерунаковский район, пласт 65.

Рис. 3. *Angarocarpus dubius* sp. n. обр. № 85—213. Голотип. Никитинское месторождение, низы ерунаковской свиты.

Рис. 8. *Angarocarpus dubius* sp. n. Обр. № 184—1060. Никитинское месторождение, низы ерунаковской свиты.

Рис. 4, 9, 14. *Angarocarpus trigonalis* sp. n. Обр. № 24—82, голотип. Распадское месторождение. Ерунаковская свита, пласт 9. Фиг. 14—анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 7, 12, 13, 15. *Angarocarpus variabilis* sp. n. Обр. 12/30—50. Голотип. Ерунаковский район, пласт 42. Рис. 15—строение эпидермиса в центральной части семени. Фиг. 7—строение эпидермиса в верхушечной части семени.

Рис. 10, 11, 16, 17. *Angarocarpus variabilis* sp. n. Обр. 12/404. Ерунаковский район, пласт 44. Рис. 17—строение эпидермиса в центральной части семени. Рис. 16—строение эпидермиса близ боковых краев семени.

Рис. 5, 6. *Angarocarpus proprius* sp. n. Обр. № 178—1009. Голотип. Чумышский район, балахонская серия.

Т а б л и ц а II

Рис. 1, 6, 9, 11. *Angarocarpus princeps* sp. n. Обр. 11—55 (1). Голотип. Распадское месторождение. Ерунаковская свита, ниже пласта 13. Рис. 1—строение эпидермиса по краю боковой части семени. Рис. 6—строение эпидермиса в примакущей части семени. Рис. 11—строение эпидермиса в центральной и основной части семени.

Рис. 7, 8, 10, 13. *Angarocarpus sagittarius* sp. n. Обр. 21/272. Голотип. Плотниковский район. Ерунаковская свита, пласт XXIII, рис. 7—строение эпидермиса в центральной части семени. Рис. 8—клетки на поверхности ядра близ верхушки и основания его. Рис. 13—клетки на поверхности ядра у самой верхушки и основания его.

Рис. 2, 3. *Angarocarpus enodatus* sp. n. Обр. № 22/256. Голотип. Змеинский район. Балахонская серия, пласт Томский II. Рис. 2—анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 12. *Samaropsis angularis* sp. n. Обр. № 206—1136. Голотип. Ленинский район. Ерунаковская свита, выше пласта Болдыревского.

Рис. 4, 5. *Samaropsis stila* sp. n. Обр. № 22/220. Голотип. Змеинский район. Балахонская серия, пласт Первомайский.

Рис. 14. *Samaropsis ampla* sp. n. Обр. № 22/140. Голотип. Змеинский район. Балахонская серия, пласт Оползневый.

Т а б л и ц а III

Рис. 6, 7, 11, 14, 15. *Cardiocarpus corculum* sp. n. Обр. № 12/126. Голотип. Ерунаковский район, выше пласта 28. Рис. 7—строение эпидермиса центральной части. Рис. 11—строение эпидермиса у верхушки семени. Рис. 6—строение эпидермиса близ боковых сторон семени и по краю сердцевидной выемки у основания.

Рис. 12. *Cardiocarpus strictus* sp. n. Обр. № 22/223. Голотип. Змеинский район. Балахонская серия, пласт Змеинский II.

Рис. 9, 10, 13, 16. *Samaropsis acutula* sp. n. Обр. № 1164. Голотип. Киселевский район, участок поле шахты № 6. Балахонская серия. Рис. 9—10—анатомическое строение эпидермиса летучки. Рис. 13—анатомическое строение поверхности в пределах ядра.

Рис. 4. *Carpolithes simplex* sp. n. Обр. № 12/16. Голотип. Ерунаковский район, пласт 35. Ерунаковская свита.

Рис. 3. *Carpolithes ineditus* sp. n. Обр. № 12/32. Голотип. Ерунаковский район, пласт 31. Ерунаковская свита.

Рис. 2, 5, 8. *Carpolithes levis* sp. n. Обр. № 12/28—50. Голотип. Ерунаковский район, пласт 38. Рис. 2, 8—анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 1. *Carpolithes pulchella* sp. n. Обр. № 111—918. Голотип. Ерунаковский район, пласт 38. Ерунаковская свита. Строение эпидермиса у верхушки и основания семени.

Таблица IV

Рис. 3, 7. *Carpolithes pulchella* sp. n. Обр. № 111—918. Голотип. Ерунаковский район, пласт 38. Ерунаковская свита. Фиг. 3—строение эпидермиса в центральной и боковых частях семени.

Рис. 2, 6, 9. *Carpolithes lucidus* sp. n. Обр. № 29—59. Голотип. Распадское месторождение. Ерунаковская свита, пласт 3. Рис. 2, 9—анатомическое строение эпидермиса, причем фиг. 9—строение эпидермиса у края семени.

Рис. 1, 5. *Carpolithes virgatus* sp. n. Обр. № 182—1014. Голотип. Никитинское месторождение, низы ерунаковской свиты. Рис. 1—анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 4, 8, 10. *Carpolithes ineptus* sp. n. Обр. № 21/299. Голотип. Плотниковский район. Ерунаковская свита, ниже пласта XVIII. Рис. 4—строение эпидермиса близ боковых сторон семени. Рис. 10—строение эпидермиса в центральной части семени.

Таблица V

Рис. 1, 4, 7, 9, 11, 12. *Carpolithes procerulus* sp. n. обр. № 95—921. Голотип. Ерунаковский район, у д. Маркиной. Рис. 4—строение эпидермиса близ боковых сторон семени. Рис. 7—строение эпидермиса у основания семени. Рис. 1, 9—строение эпидермиса в верхушечной части семени. Рис. 7—строение эпидермиса у основания семени.

Рис. 3. *Carpolithes rostriformis* (Neub.) обр. 1153а. Шуштулепский район, участок Ананьинский. Балахонская серия, пласт Апанасовский.

Рис. 2, 8. *Carpolithes agitabilis* sp. n. Голотип, обр. № 1153. Шуштулепский район, участок Ананьинский. Балахонская серия, пласт Апанасовский.

Рис. 6, 5, 10, 14, 15. *Carpolithes novicus* sp. n. обр. 22/268. Голотип. Змеинский район. Балахонская серия, кровля пласта Коршинного. Рис. 5, 10, 13, 14—анатомическое строение эпидермиса: рис. 5, 13—у верхушки и основания семени, рис. 10—у края семени, рис. 14 в центральной части семени.

Рис. 13. *Cordaicarpus amictus* sp. n. обр. № 20/130. Голотип. Ерунаковский район, пласт 65.

Таблица VI

Рис. 6, 7, 8. *Cordaicarpus notulus* sp. n. Обр. № 204—1128. Голотип. Никитинское месторождение, низы ерунаковской свиты. Рис. 7, 8—анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 1, 3, 5. *Cordaicarpus notulus* sp. n. Обр. № 18/8. Касьминский район. Ерунаковская свита. Анатомическое строение эпидермиса.

Рис. 2, 4, 9. *Cordaicarpus fascis* sp. n. Обр. № 12/49. Ерунаковский район, пласт 37. Рис. 2, 4—анатомическое строение эпидермиса, причем рис. 2—строение эпидермиса у верхушки и основания семени.

Таблица I

