

ИСКОПАЕМАЯ МИКРОФЛОРА ИЗ УГЛЕЙ БУКАЧАЧИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЗАБАЙКАЛЬЯ

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Изучению подвергнуто 23 образца букачачинских углей, характеризующих пласты 0, I, II, IIbis и III. Работа проведена по поручению Восточносибирского геологического треста. Образцы переданы мне инж. Ю. П. Деевым.

Все исследованные образцы легко поддаются мацерации смесью Шульце, т. е. смесью концентрированной азотной кислоты и бертолетовой соли. Изучение продуктов мацерации производилось в постоянных препаратах и сопровождалось зарисовками, фотографиями и измерениями. При зарисовках употреблялись довольно сильные увеличения (до 1000). В случае изучения продуктов мацерации в постоянных препаратах следует рекомендовать масляную иммерсию.

Наиболее хорошие результаты дает мацерация полуматового угля, а также полублестящего угля с глазковой отдельностью. Продукты мацерации этих углей имеют бурый или коричневатобурый цвет и содержат обильную микрофлору, часто хорошо сохранившуюся, а также разнообразную кутикулу и редкие водоросли. При мацерации матового угля получаются менее хорошие результаты. Так, в довольно обильном твердом остатке, имеющем черный цвет, содержится обычно значительное количество темных обрывков клеточных тканей растений углеобразователей, у которых хорошо заметно клеточное строение; довольно много здесь и минеральных примесей, но значительно меньше пылицы и кутикулы.

При мацерации витрита, блестящего струйчатого угля, а также полублестящего угля, не имеющего глазковой отдельности, в большинстве случаев получаются менее благоприятные результаты, чем при мацерации полуматового угля или полублестящего угля с глазковой отдельностью. Например, витрит не содержит пылицы и после мацерации дает очень небольшой остаток, в составе которого преобладают неорганические образования, так как вся органическая масса при мацерации этого ингредиента растворяется. При мацерации блестящего струйчатого угля остается довольно значительный остаток бурого цвета, но в нем преобладает кутикула, а пылицы содержится сравнительно мало. Из полублестящего угля, не имеющего глазковой отдельности, получается темный остаток, содержащий также мало микрофлоры.

Пыльца и макроспоры растений изучены очень слабо. Это относится не только к ископаемым растениям, но и к современным.

В современной ботанической литературе только изредка можно найти схематические зарисовки пыльцы некоторых современных растений. По этим зарисовкам нельзя составить представления ни об отклонениях в характере пыльцы одного вида, ни о признаках, выделяющих пыльцу данного вида или рода от других видов и родов. При сравнении пыльцы, встречающейся в продуктах мацерации букачагинских углей, с пыльцой современных растений мною были изготовлены препараты, содержащие пыльцу современных хвойных, так как органы растений этого класса наиболее часто встречаются в изучаемых углях. Препараты эти содержат пыльцу следующих современных хвойных (8).

Семейство	Подсемейство	Род и вид		
Pinaceae	Abietineae	<i>Abies</i>	<i>sibirica</i>	Led b.
		<i>Cedrus</i>	<i>deodara</i>	Rox b.
		<i>Larix</i>	<i>decidua</i>	Mill.
		»	<i>polonica</i>	Racib.
		<i>Picea</i>	<i>obovata</i>	Led b.
		»	<i>vulgaris</i>	Link.
		<i>Pinus</i>	<i>cembra</i>	L.
		»	<i>laricio</i>	Poir.
		»	<i>pinaster</i>	Sol.
		»	<i>silvestris</i>	L.
	Cupressineae	<i>Cupressus</i>	<i>goeniana</i>	Gord.
		<i>Juniperus</i>	<i>communis</i>	L.
		»	<i>oxycedrus</i>	L.
		<i>Thuja</i>	<i>occidentalis</i>	L.
Taxaceae	Taxodiaceae	»	<i>orientalis</i>	L.
		<i>Sequoia</i>	<i>sempervirens</i>	Endl.
		<i>Taxus</i>	<i>baccata</i>	L.

Все эти препараты изготовлены из растений, хранящихся в гербарии Томского государственного университета, которые были любезно предоставлены мне доцентом Л. П. Сергиевской, заведующей гербарием, за что пользуюсь случаем выразить ей благодарность.

Пыльца современных хвойных, просмотренная в упомянутых препаратах, достаточно сильно отличается у различных подсемейств. Особенно резко выделяется пыльца подсемейства *Abietineae*. Эта пыльца состоит из центрального тела (живой клетки) и двух парных воздушных мешочков, прикрепленных к центральному телу¹. Мешочки наполнены воздухом и предназначены для аэрации пыльцы.

¹ Исключение представляет пыльца рода *Larix*.

Оболочки центрального тельца и воздушных мешочков сложены весьма устойчивым органическим веществом — поленином (споронином), имеющим, по данным Цетше¹, формулу $C_{90}H_{131}O_{16}(OH)_{13}$. Эта формула определена Цетше для оболочки пыльцы *Pinus silvestris*. В состав поленина входит 67,11% углерода и 9,02 % водорода. В процессе гумификации и углефикации он изменяется очень медленно, что обуславливает сохранность формы и строения оболочек пыльцы в ископаемых углях.

При описании условимся различать спинную и брюшную сторону пыльцы (приложение I, фиг. 1), а также центральное тельце и воздушные мешочки. Кроме того, при описании пыльцы часто нужно бывает указать размеры центрального тельца и воздушных мешочков. Буквой *L* будем обозначать общую наибольшую длину пыльцы, Длину, высоту и ширину центрального тельца будем соответственно обозначать буквами l_1 , h_1 и b_1 , а длину, высоту и ширину воздушных мешочков — буквами l_2 , h_2 и b_2 (приложение I, фиг. 1 и приложение II, фиг. 2).

Наиболее часто в продуктах мацерации букачачинских углей встречаются пыльцевые зерна с парными воздушными мешочками (приложения I, II и III), предназначенными для аэрации пыльцы. Анатомическое строение этих пыльцевых зерен аналогично строению современных хвойных из подсемейства *Abietineae*.

При изучении пыльцевых зерен, обладающих парными воздушными мешочками, в постоянных препаратах наблюдается весьма большое разнообразие, обусловленное как различными положениями зерен (приложение II, фиг. 1, 2, 6 и приложение III, фиг. 1 и 2), так и особенностями их, характерными для различных родов и видов. К последним особенностям пыльцевых зерен, мне кажется, нужно отнести величину и форму среднего тельца, а также абсолютную величину воздушных мешочков, их форму и способ прикрепления к среднему тельцу. Кроме того, таксономическим признаком могут служить относительные размеры воздушных мешочков и среднего тельца.

Заметим, что при рассмотрении пыльцы, принадлежащей даже одному виду подсемейства *Abietineae*, можно наблюдать довольно большое кажущееся разнообразие контуров и структуры пыльцевых зерен. Так, они наблюдаются то с брюшной, то со спинной стороны, то сбоку, а нередко бывают повернуты в полооборота. Кроме того, воздушные мешочки бывают иногда сильно деформированы или совсем оторваны от центрального тельца. Особенно часто последнее наблюдается у ископаемой пыльцы. Все это сильно осложняет изучение пыльцы подсемейства *Abietineae*.

¹ Цитирую по Г. Л. Стадникову.

ОПИСАНИЕ МИКРОФЛОРЫ

А. ПЫЛЬЦА ХВОЙНЫХ ПОДСЕМЕЙСТВА Abietineae

1. *Picea kryshstofovichii* n. sp. (приложение I, фиг. 2 и 4).

Размеры пыльцы:

$$L = 83-120 \text{ } \mu$$

$$l_1 = 59-62 \text{ } \gg$$

$$b_1 = 85-94 \text{ } \gg$$

$$l_2 = 35-53 \text{ } \gg$$

$$b_2 = h_1 = 85-94 \text{ } \mu$$

Линия прикрепления воздушных мешочков к центральному тельцу обращена выпуклой стороной от центра к периферии (приложение I, фиг. 3 и 5). При рассматривании с брюшной стороны центральное тельце имеет двоякоприостренную форму и относительно тонкие стенки 2—3 μ , толщину которых можно наблюдать в оптических разрезах.

Воздушные мешочки с брюшной стороны почти закрывают центральное тельце. Вследствие этого остается только узкая линзовидная «щель» неприкрытой части центрального тельца, оконтуренная линиями прикрепления воздушных мешочков.

На воздушных мешочках не было замечено полигональной сетки, обычной для пыльцы современных хвойных (приложение I, фиг. 3 и 5). У описываемой пыльцы поверхность воздушных мешочков слабо гранулирована. Однако отсутствие полигональной сетки, обычно наблюдаемой на мешочках пыльцы современных хвойных, можно отнести за счет деформаций в процессе углекислотной фиксации, а также оптических искажений.

По размерам, форме и характеру линии прикрепления пыльцевых мешочков, выпуклых к периферии, описанная пыльца очень сильно напоминает пыльцу современной *P. vulgaris*, зарисовки которой приведены для сравнения (приложение I, фиг. 3, 5 и 6).

Казалось, что пыльцу, изображенную на фиг. 2 и 4 (приложение I), можно отнести к различным видам хвойных, однако изучение пыльцы *P. vulgaris* позволило зафиксировать в одном препарате гомологичные формы, приведенные на фигурах 3, 5 и 6 (приложение I). Таким образом, более правильно отнести эту пыльцу к одному виду.

2. *Pinus ussovi* n. sp. (приложение II, фиг. 1, 2, 4).

Характерные размеры пыльцы колеблются в следующих пределах:

$$L = 70-84 \text{ } \mu$$

$$l_1 = 43-50 \text{ } \gg$$

$$h_1 = 38-49 \text{ } \gg$$

$$l_2 = 36-41 \text{ } \gg$$

$$h_2 = 37-39 \text{ } \gg$$

С брюшной стороны пыльцы видно, что линия прикрепления воздушных мешочков обращена выпуклостью от периферии к центру (приложение II, фиг. 2). Этим описываемая пыльца силь-

но отличается от предыдущего рода. Толщина стенок оболочки центрального тельца более значительна (3—5 μ), чем у предыдущего рода (2—3 μ).

Центральное тельце с брюшной стороны (приложение II, фиг. 2 и 4) имеет овальную или округлую форму. При рассматривании же пыльцы сбоку форма центрального тельца округло-треугольная (приложение II, фиг. 1).

Воздушные мешочки сдвинуты к брюшной стороне, где они почти соприкасаются (приложение II, фиг. 1 и 2). На поверхности мешочков некоторых образцов хорошо заметна полигональная сетка (приложение II, фиг. 1). Однако на воздушных мешочках других образцов эта сетка менее хорошо сохранилась (приложение II, фиг. 2 и 4). В последнем случае на поверхности воздушных мешочков мы видим только мелкие точки, что можно объяснить причинами, упомянутыми выше.

Экземпляры, приведенные на зарисовках, ближе всего напоминают пыльцу современного рода *Pinus*. Для сравнения привожу несколько зарисовок двух видов современной сосны, а именно: *P. pinaster* (приложение II, фиг. 3) и *P. silvestris* (приложение II, фиг. 5). Зарисовка пыльцы *P. pinaster* произведена при таком положении объектива микроскопа, когда контур центрального тельца находится в фокусе, а вздутые воздушные мешочки, обращенные выпуклой стороной к наблюдателю (перед нами — брюшная сторона), находятся в оптическом сечении, вследствие этого на них не видно полигональной сетки.

Две зарисовки пыльцы *P. silvestris* (приложение II, фиг. 5а и 5б) произведены с одного экземпляра, но при различных положениях объектива. Зарисовка, обозначенная буквой а, на которой хорошо видны воздушные мешочки, обращенные к наблюдателю, произведена при большем расстоянии от пыльцы до фронтальной линзы объектива, а зарисовка б сделана после некоторого приближения объектива. Таким образом, во втором случае мы получим оптический разрез пыльцы, изображенной выше с брюшной стороны. На зарисовке б можно видеть толстые стенки центрального тельца.

Сравнивая ископаемую пыльцу с современной (приложение II), мы видим, что фиг. 2 имеет большое сходство с пыльцой *P. pinaster* (фиг. 3), а фиг. 4 довольно близка к фиг. 5. Это сходство будет еще больше, если учесть, что пыльца, изображенная на фиг. 4, несколько повернута. Этим подтверждается правильность отнесения ископаемой пыльцы к роду *Pinus*.

3. *Pinus parva* n. sp. (приложение II, фиг. 6). От предыдущих форм эта пыльца отличается малыми размерами:

$$L = 44 \mu$$

$$l_1 = 40 \text{ »}$$

$$h_1 = 32 \text{ »}$$

$$l_2 = 20 \text{ »}$$

$$h_2 = 23 \text{ »}$$

Относительные размеры центрального тельца и воздушных мешочков также резко отличают эту пыльцу от двух предыдущих родов. Так, у нее центральное тельце большое, а воздушные мешочки относительно малы, что видно из сравнения размеров l_1 и l_2 .

Заметим, что описываемая пыльца встречается довольно редко.

4. *Pityophyllum (?) disertum* n.sp. (приложение III, фиг. 1 и 3).

От всех предыдущих родов и видов эта пыльца отличается тем, что воздушные мешочки ее значительно больше центрального тельца. Особенно резко отличается ширина воздушных мешочков (b_2), значительно превышающая ширину центрального тельца (b_1).

$$L = 88-96 \mu$$

$$l_1 = 35-47 \text{ »}$$

$$b_1 = 40-54 \text{ »}$$

$$l_2 = 46-47 \text{ »}$$

$$b_2 = 55-75 \text{ »}$$

Линии прикрепления воздушных мешочков обращены выпуклостью от центра к периферии. Центральное тельце часто расчлещено посредине темной линией. При рассматривании со спинной стороны центральное тельце имеет грушевидное или четырехугольное очертание (приложение III, фиг. 1 и 2). Толщина стенок центрального тельца по краям небольшая, но к брюшной и спинной сторонам пыльцы она обычно увеличивается (приложение III, фиг. I). Полигональной сетки на воздушных мешочках не было замечено. Обычно поверхность мешочков покрыта мелкими зерновидными точками.

Во всех препаратах пыльцы современных хвойных, просмотренных нами, не найдено пыльцевых зерен, напоминающих описанную пыльцу. Возможно высказать предположение, основанное на наличии парных воздушных мешочков, их оригинальной форме и прикреплении, что описанная пыльца принадлежит вымершему хвойному из подсемейства Abietineae (см. ниже).

Б. МИКРОСПОРЫ ПРОЧИХ РАСТЕНИЙ

Кроме пыльцы хвойных, наиболее многочисленной, в продуктах мацерации букачачинских углей встречается еще пыльца (микроспоры) саговых, папоротников (?) и хвощей (?).

Пыльца саговых имеет клиновидноприостренную форму. Концы ее то острые, то несколько притупленные (приложение III, фиг. 3 и 4). Поверхность оболочки пыльцы часто бывает покрыта мелкими и редкими зерновидными утолщениями — гранулами. Кроме того, на некоторых экземплярах можно наблюдать две линзовидных пленки, несколько заходящих друг за друга (приложение III, фиг. 3). Такая пыльца присутствует во всех пластах, но в небольшом количестве экземпляров.

Микроспоры папоротников встречаются также во многих образцах, но количество их невелико. Форма и размеры микроспор папоротников, а также скульптура оболочки разнообразны. Так, встречаются треугольные, овальные и круглые микроспоры папоротников. Среди них преобладают формы с гладкой поверхностью. Только иногда наблюдается пыльца с зернистой гранулированной скульптурой (приложение III, фиг. 6), и совершенно отсутствует пыльца с грубобугорчатой скульптурой. Последняя часто наблюдается в продуктах мацерации кузнецких и тунгусских углей.

Кроме того, изредка встречается пыльца, напоминающая пыльцу хвощей. Однако у меня нет уверенности в правильности этого определения. Такая пыльца изображена на фиг. 5 (приложение III). Возможно, что более темная полоска, прихотливо изгибающаяся в пределах контура споры, является остатком одной из ленточек-пружинок, характерных для спор хвощей.

ПОПЫТКА СОПОСТАВЛЕНИЯ ПЫЛЬЦЫ С ОТПЕЧАТКАМИ РАСТЕНИЙ

Продукты мацерации букачачинских углей содержат разнообразные микроспоры, кутикулу, обрывки трахеидной ткани хвойных, а также редкие водоросли.

Микроспоры соответствуют таксономическим группам ископаемых растений, установленным в байкальском отделе ангарской свиты Забайкалья (3) различными палеоботаниками. Так, в продуктах мацерации мы имеем пыльцу хвощей (приложение III, фиг. 5), саговых (приложение III, фиг. 3 и 4), микроспоры папоротников (приложение III, фиг. 6), но особенно обильна здесь пыльца хвойных. В данной работе пыльца хвойных изучена более детально, чем остальная микрофлора. Оказалось, что эта пыльца относится к подсемейству *Abietineae*, в котором удалось установить три рода и четыре вида.

В юрских континентальных отложениях Забайкалья, в широком смысле, установлены следующие отпечатки хвойных или близких к ним растений:

1. *Pinus witimi* Reis
2. *Pinites kobucensis* Sew.
3. *Brachyphyllum boreale* Heer.
4. *Pagiophyllum* sp.
5. *Schizolepis möleri* Sew.
6. *Pityophyllum lindstromi* Nath.

Из всех этих хвойных только *Pinus witimi* Reis более твердо относится к подсемейству *Abietineae*. Однако отпечатки семян этого хвойного, названные О. Рейсом *P. witimi* (6), обнаружены значительно северо-западнее площади развития юрских угленосных отложений собственно Забайкалья, по р. Витиму, и к отложениям продуктивной толщи Букачачинского месторождения

непосредственного отношения не имеют. Для нас эта находка интересна в том отношении, что определенно устанавливает наличие хвойных подсемейства *Abietineae* в юрских континентальных отложениях Сибири.

Относительно рода *Pinites* А. Н. Криштофович (4) указывает, что „обозначения этим родом отпечатков из юрских отложений должны считаться чисто условными, так как ни строением древесины, ни шишками еще не удалось подтвердить определенное таксономическое положение их“. Обнаруженные мною четыре вида пыльцы хвойных из подсемейства *Abietineae* косвенно указывают на вероятную принадлежность рода *Pinites* к упомянутому подсемейству.

Описывая отпечатки *P. kobucensis* из юрских континентальных отложений Забайкалья, А. Н. Криштофович (2) отмечает у них узкую, не шире 1 мм, но довольно длинную, не менее 3 см, хвою, характерную для данного вида.

Относительно рода *Schizolepis* также следует заметить, что таксономическое положение его не было твердо установлено. Например, А. Н. Криштофович замечает: «принадлежность упомянутого рода к подсемейству *Abietineae* стоит несколько под вопросом. Этот род характеризуется длинными рыхлыми шишками, чешуей, расщепленной на две лопасти, и листьями типа сосновой хвои». (4, стр. 240).

S. mölleri описан А. Н. Криштофовичем из юрских континентальных отложений Забайкалья (2, стр. 86). Здесь шишки и чешуи были найдены изолированно от вегетативных частей, но в одном месте с ними, как указывает А. Н. Криштофович, находятся отпечатки хвои *Pinites kobucensis*, что делает возможным предположение о принадлежности их к одному растению (2, стр. 92). Заметим, однако, что своеобразные длинные рыхлые шишки могут указывать на принадлежность их к роду *Picea*, пыльца которой обнаружена мною в букачагинских углях.

Роды *Pagiophyllum* и *Brachyphyllum* Потонье (7, стр. 334) рассматривает в группе хвойных, занимающих неопределенное систематическое положение, куда входят и безлиственные части этих растений. А. Н. Криштофович рекомендует рассматривать эти роды вне систематических рамок (4, стр. 241). Не послужат ли наши находки материалом для расшифровки систематического положения и этих родов? Так, возможно, что отпечатки, отнесенные к упомянутым родам в юрских отложениях Забайкалья, являются безлиственными частями хвойных из подсемейства *Abietineae*; как упомянуто выше, характерная пыльца этих хвойных весьма обильна в продуктах мацерации букачагинских углей.

Род *Pityophyllum* ранее относился к хвойным. Например, Натгорст считает даже возможным условно поставить его в подсемейство *Abietineae* (7, стр. 326). В курсе палеоботаники А. Н. Криштофович (4) не упоминает этого рода при характеристике

систематических групп ископаемых растений. Впрочем, в описании юрской флоры внетропической Азии, мы находим следующее указание: «нужно отметить, что ранее описывавшееся как хвойное *Pityophyllum nordenskiöldii* скорее принадлежит какому-то хвощевому растению, вероятно, близкому *Neocalamites*» (4, стр. 329). В другом труде А. Н. Криштофович и В. Д. Принада (5, стр. 23) разделяют род *Pityophyllum* на два самостоятельных рода — *P. moor*, относимый к классу беннетитовых, и *P. nath*, оставленный в классе хвойных.

В юрских континентальных отложениях Забайкалья встречены отпечатки *P. nordenkisoldi* и *P. lindstromi* Nath. Если относительно принадлежности к хвойным первой формы возникают сомнения, то вторая занимает более твердое положение. Учитывая возможность отнесения этого рода к подсемейству Abietineae, указанную Натгорстом, и воспользовавшись данными по изучению пыльцы, возможно предполагать принадлежность к этому подсемейству и забайкальских отпечатков *P. lindstromi* Nath. Вероятно, этому вымершему хвойному принадлежит оригинальная пыльца, описанная выше как *P. disertum*.

Ориентировочную параллелизацию отпечатков хвойных с нашими названиями пыльцы, не претендующую на точность, можно произвести следующим образом:

Отпечатки хвойных:	Пыльца:
1. <i>Pinites kobucensis</i>	<i>Pinus ussovi</i>
2. <i>Pityophyllum lindstromi</i>	<i>Pityophyllum disertum</i>
3. <i>Schizolepis mölleri</i>	<i>Picea kryshstofovichii</i>
4. Отпечатки еще не найдены	<i>Pinus parva</i>
5. <i>Brachyphyllum</i>	Самостоятельной пыльцы не имеют, так как, вероятно, являются безлиственными частями вышеприведенных хвойных.
6. <i>Pagiophyllum</i>	

Так как нет полной уверенности в правильности такой параллелизации, что должно быть уточнено дальнейшими работами, то нужно считать уместными новые названия, обозначающие пыльцу различных представителей подсемейства Abietineae из Букачачинского месторождения Забайкалья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Некоторые отпечатки ископаемых растений из юрских континентальных отложений Забайкалья, упомянутые выше, ориентировочно отнесены предыдущими исследованиями к хвойным. Изучение микрофлоры, представленной главным образом пыльцой хвойных с парными воздушными мешочками, подтверждает правильность таких определений и позволяет высказать предположение о принадлежности части отпечатков к подсемейству Abietineae. Особенный интерес представляет это для родов *Schizolepis*

и *Prtyophullum*. Так, по моему мнению, основанному на сопоставлении ископаемой пыльцы и отпечатков растений, их можно отнести к двум различным родам подсемейства Abietineae. При этом *Schizolepis*, описанный А. Н. Криштофовичем по отпечаткам длинных и рыхлых шишек, возможно параллелизовать с современным родом *Picea*, так как обильная пыльца ели была мною установлена в продуктах мацерации букачачинских углей. Ель в юрских отложениях Сибири обнаружена впервые. До настоящего времени считалось, что она встречается не ниже меловых отложений.

Обилие пыльцы хвойных в угленосных отложениях Букачачинского месторождения указывает на сильное развитие растений этого класса еще в юрский период. С другой стороны, обилие хвойных и наличие среди них рода *Picea* дают указания на возраст букачачинских отложений, конечно, не более древний, чем самые верха юры.

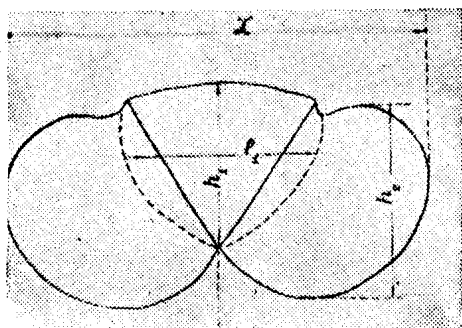
Кроме того, обилие пыльцы хвойных, а также наличие в продуктах мацерации трахеидной ткани хвойных позволяют сделать некоторые замечания об исходном материале букачачинских углей. Вероятно, хвойные являлись главным исходным материалом при формировании этих углей. Накопление отмершего растительного материала, повидимому, происходило в своеобразных лесных торфяниках.

Обычная плохая сохранность отпечатков хвойных, с одной стороны, и, наоборот, великолепная сохранность их пыльцы — с другой, делают весьма желательным изучение ископаемых хвойных по пыльце, что должно дать много нового. Мощный метод изучения микрофлоры, основанный на мацерации углей и углестых пород, дает в руки современного исследователя богатейший материал, которым не располагали наши предшественники.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Криштофович, А. Н., Юрские растения с р. Тырмы, собранные В. С. Доктуровским. Труды геолог. музея Академии наук, 1914, т. VIII, вып. II.
2. Криштофович, А. Н., Растительные остатки из озерных юрских отложений Забайкалья. Записки Минералогического общества, 1918, II серия, ч. 51.
3. Криштофович, А. Н., Байкальский отдел ангарской серии, Труды Всесоюзного геолого-разведочного объединения, 1933, вып. 326.
4. Криштофович, А. Н., Курс палеоботаники, 1934.
5. Криштофович, А. Н. и В. С. Принада, Определитель мезозойской флоры СССР, 1934.
6. Рейс, О., Фауна рыбных сланцев Забайкальской области. Геологические исследования и разведочные работы вдоль Сибирской железной дороги, 1910, вып. XXIX.
7. Potonie, H., Lehrbuch der Palaeobotanik, 1921.
8. Reissner, L., Handbuch der Nadelholzkunde, 2 auflage, 1909.

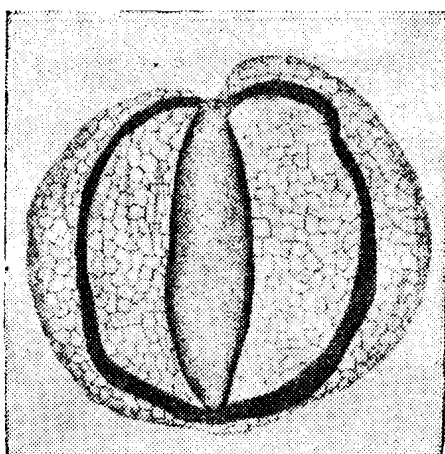
ПРИЛОЖЕНИЕ I



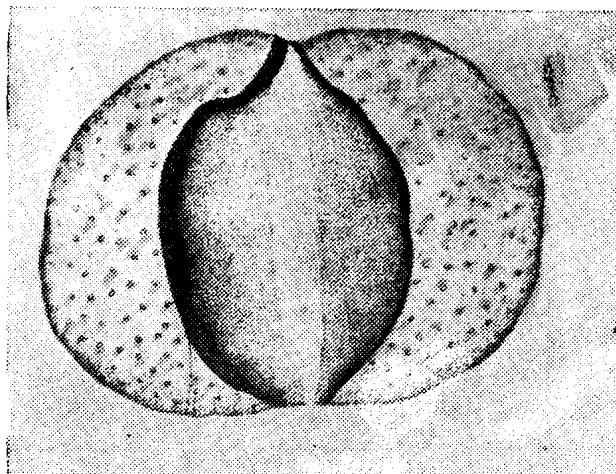
Фиг. 1.



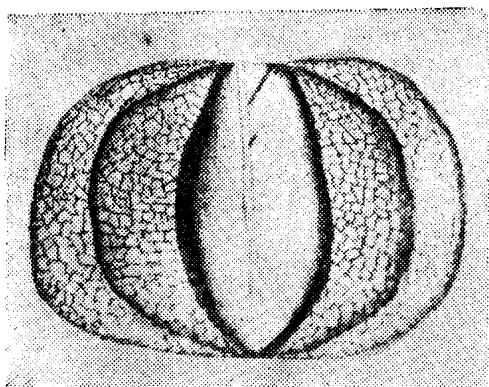
Фиг. 2



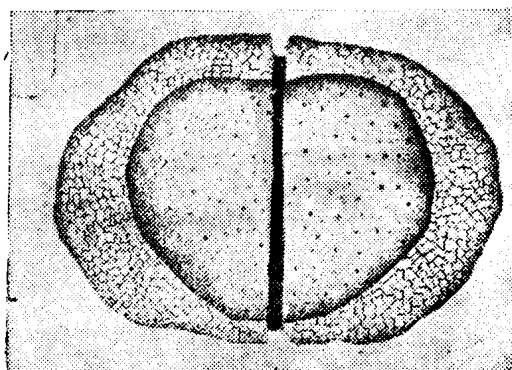
Фиг. 3.



Фиг. 4.

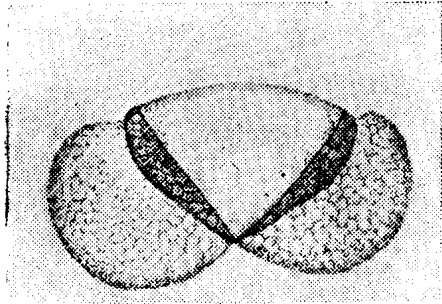


Фиг. 5.

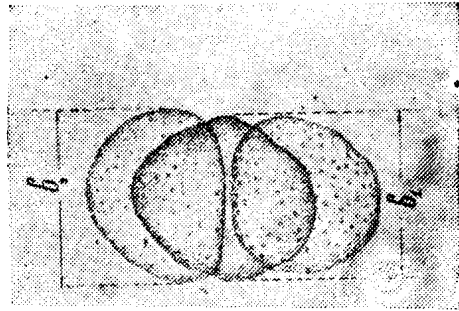


Фиг. 6.

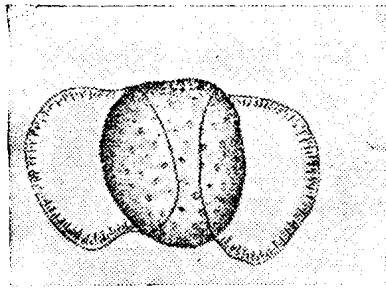
- Фиг. 1. Схематическое изображение пыльцы увойного из подсемейства Abietineae, с указанием элементов, упоминаемых при описаниях.
- Фиг. 2. *Picea kryshstofovichi* n. sp. Микрофотография пыльцы ископаемой юрской ели с брюшной стороны. Пласт II из шахты Ibis ($\times 220$).
- Фиг. 3. *P. vulgaris* Link. То же, современной ели ($\times 420$).
- Фиг. 4. *P. kryshstofovichi* n. sp. То же, ископаемое юрской ели. Пласт II из шахты I ($\times 420$).
- Фиг. 5 и 6. *P. vulgaris* Link. То же, современной ели. Пласт II из скважины 11 ($\times 420$).



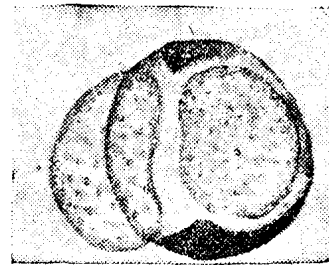
Фиг. 1.



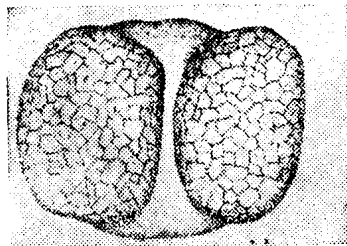
Фиг. 2.



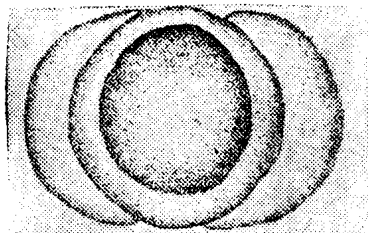
Фиг. 3.



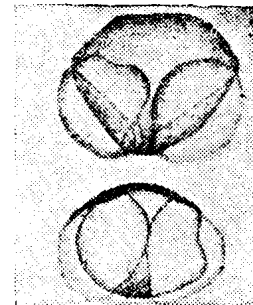
Фиг. 4.



Фиг. 5а.



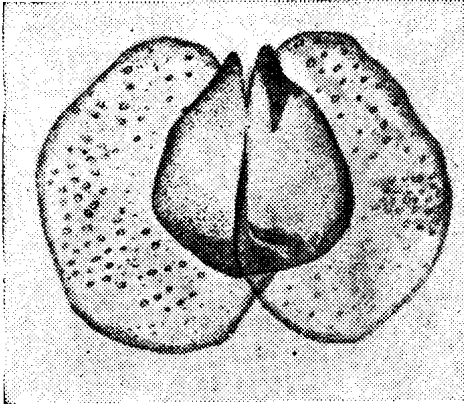
Фиг. 5б.



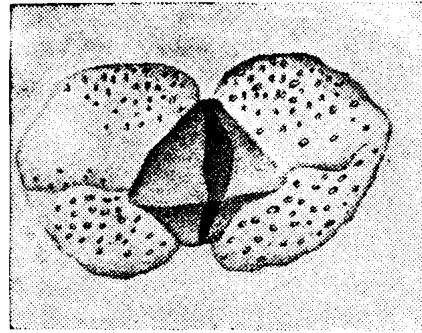
Фиг. 6.

- Фиг. 1. *Pinus ussovi* n. sp. Пыльца юрской сосны сбоку. Пласт II из шахты Ibis ($\times 420$).
- Фиг. 2. *P. ussovi* n. sp. То же, изображение брюшной стороны. Пласт II из шахты Ibis ($\times 420$).
- Фиг. 3. *P. pinaster*. Sol. Изображение брюшной стороны пыльцы современной сосны ($\times 420$).
- Фиг. 4. *P. ussovi* n. sp. Пыльца ископаемой юрской сосны. Пласт I из скважины II ($\times 420$).
- Фиг. 5. *P. silvestris* L. Пыльца современной сосны: а) брюшная сторона, б) оптическое сечение. Обе зарисовки получены с одного экземпляра ($\times 420$).
- Фиг. 6. *P. parva* n. sp. Пыльца ископаемой сосны в двух проекциях. Пласт II из шахты Ibis ($\times 420$).

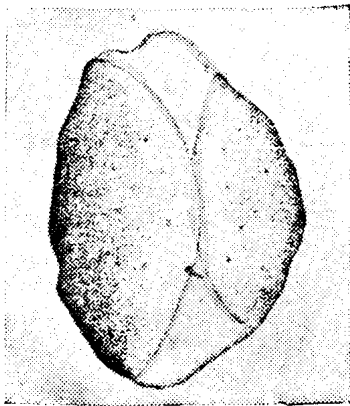
ПРИЛОЖЕНИЕ III



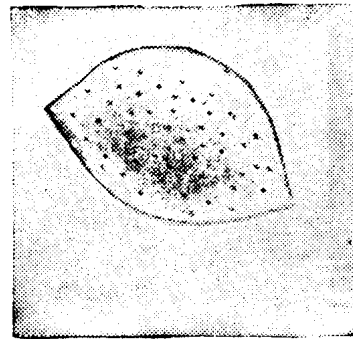
Фиг. 1.



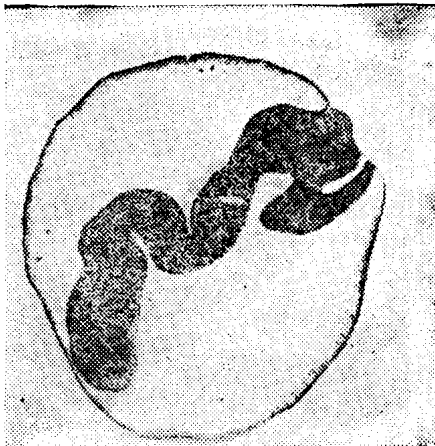
Фиг. 2.



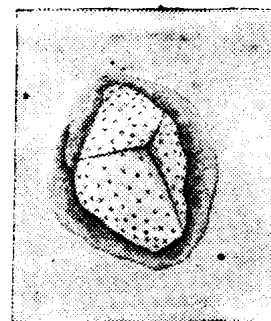
Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

- Фиг. 1. *Pityophyllum disertum* n. sp. Вид пыльцы со спинной стороны.
 Пласт III из скважины 11 ($\times 420$).
 Фиг. 2. *P. disertum* n. sp. То же ($\times 420$).
 Фиг. 3. 4. Пыльца саговых(?). Пласт II из скважины 11 ($\times 420$).
 Фиг. 5. Пыльца хвощевых(?). Пласт II из скважины 11 ($\times 420$).
 Фиг. 6. Микроспора папоротника(?). Пласт I из скважины 6 ($\times 420$).