



# ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛИНОЛОГИИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR  
SIBERIAN BRANCH  
INSTITUTE OF GEOLOGY AND GEOPHYSICS

# PROBLEMS OF MODERN PALYNOLOGY

---

Papers of the Soviet Palynologists  
to the VI International  
Palynological Conference  
(Calgary, Canada, 1984)



PUBLISHING HOUSE «NAUKA»  
SIBERIAN BRANCH  
Novosibirsk·1984

# ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛИНОЛОГИИ

---

Статьи советских палинологов  
к VI Международной  
палинологической конференции  
(Калгари, Канада, 1984)



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
Новосибирск · 1984



4208

**Проблемы современной палинологии.** — Новосибирск: Наука, 1984.

Сборник включает статьи советских палинологов к VI Международной палинологической конференции (Калгари, Канада, 1984). В них освещены основные направления актуо- и палеопалинологии, электронно-микроскопические исследования современных и ископаемых спор и пыльцы, характеристика палинологических комплексов. Приводятся новые материалы и обобщающие результаты восстановления обстановок осадконакопления, корреляции разнофациальных толщ и детальной стратиграфии.

Книга представляет интерес для палинологов, палеофлористов, стратиграфов, геологов, ботаников.

**Редакционная коллегия:**

В. С. ВОЛКОВА, Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ, Л. А. КУПРИЯНОВА, М. В. ОШУРКОВА,  
Л. В. РОВНИНА

**Ответственный редактор**

А. Ф. ХЛОНОВА

**Problems of Modern Palynology.** — Novosibirsk: Nauka, 1984.

This volume contains papers of the Soviet palynologists to the VI International Palynological Conference (Calgary, Canada, 1984). Main problems of actuo- and paleopalynology are considered. Electron-microscopical investigations of recent fossil spores and pollen grains and characteristic of palynological assemblages are given. New methodical approaches and generalized results of paleoenvironments reconstruction are discussed. Correlation of polyfacial deposits and detail stratigraphical zonation are discussed too.

**Editorial board:**

V. S. VOLKOVA, E. D. ZAKLINSKAYA, L. A. KUPRIANOVA,  
M. V. OSHURKOVA, L. V. ROVNINA

**Responsible editor** A. F. CHLONOVA

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие . . . . .	9
<b>Раздел I. Общие и методические вопросы</b>	
<i>Е. Д. Заклинская.</i> Развитие палеопалинологии в СССР . . . . .	10
<i>А. Ф. Хлонова.</i> Стратиграфический диапазон и распространение морфологических типов меловой пыльцы покрытосеменных . . . . .	13
<i>Л. А. Куприянова.</i> Происхождение и расселение семейства <i>Chloranthaceae</i> (по данным палинологии) . . . . .	17
<i>С. М. Бляхова, Е. Д. Заклинская.</i> Корреляция полифациальных отложений по палинологическим данным . . . . .	19
<i>В. И. Ильина.</i> Методические основы расчленения и корреляции юрских отложений по данным палинологии . . . . .	22
<i>А. М. Медведева, Л. П. Климущина.</i> Микрофоссилии в нефтях и конденсатах юрских отложений Западной Сибири . . . . .	27
<i>Л. В. Ровнина.</i> Классификация органического вещества осадочных пород на основе палинологического метода . . . . .	31
<i>М. А. Петросьянц.</i> Значение микрофоссилий различного происхождения для реконструкции обстановок осадконакопления . . . . .	35
<i>Г. В. Мусина, Р. С. Сахибгареев.</i> Влияние условий седиментации на сохранность пыльцы и спор . . . . .	38
<i>В. В. Круговых.</i> Методические аспекты палинологического расчленения вулканогенных образований Тунгусской синеклизы . . . . .	41
<i>Л. А. Портнягина.</i> Методические аспекты расчленения флиша по данным палинологических исследований . . . . .	44
<i>В. С. Маркевич, О. В. Шугаевская.</i> Развитие палинофлоры как основа фито-стратиграфии юрских и меловых отложений юга Дальнего Востока . . . . .	47
<i>В. П. Гричук.</i> Палеоботаническое обоснование стратиграфического расчленения четвертичных отложений на территории СССР . . . . .	51
<i>Л. А. Козяр.</i> Новые возможности совершенствования методики интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа . . . . .	54
<i>Э. М. Зеликсон.</i> К анализу межледниковых флор центра Русской равнины . . . . .	57
<i>Г. Н. Шилова.</i> К методике интерпретации спорово-пыльцевых спектров в горных районах Монголии . . . . .	61
<i>К. Е. Иванов, Г. И. Клейменова.</i> Сравнение палинологического и радиоуглеродного методов при изучении стратиграфии торфяной залежи . . . . .	65
<i>Е. С. Малясова.</i> Зависимость состава спорово-пыльцевых спектров от условий формирования их в бассейнах разного типа . . . . .	67
<b>Раздел II. Морфология современных и ископаемых пыльцы и спор</b>	
<i>Е. М. Аветисян.</i> Сравнительное палиноморфологическое изучение семейств <i>Stylidiaceae</i> и <i>Donatiaceae</i> . . . . .	71
<i>Т. Д. Сурова.</i> Ультраструктура спородермы в семействе <i>Schizaeaceae</i> . . . . .	73
<i>В. Ф. Тарасевич.</i> К морфологии пыльцы семейства <i>Suraceae</i> . . . . .	75
<i>Э. В. Квавадзе.</i> Электронно-микроскопическое исследование морфологических особенностей пыльцевых зерен <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don., <i>Sequoia sempervirens</i> (Lamb.) Endl., <i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich. . . . .	76
<i>И. И. Шатилова, И. Ш. Рамшвили, Н. Ш. Мchedlishvili.</i> Пыльца рода <i>Sciadopitys</i> Sieb. et Zucc. в плиоценовых отложениях Западной Грузии . . . . .	78
<i>Н. Я. Брутман.</i> Пыльца рода <i>Tsuga</i> в неогеновом разрезе Сахалина . . . . .	81
<i>А. А. Михелис.</i> Некоторые бороздно-поровые пыльцевые зерна из палеогена Донецкого бассейна . . . . .	83
<i>Е. М. Шеяцова.</i> Коррелятивные виды спор и пыльцы из меловых отложений Западного Узбекистана . . . . .	85

О. П. Ярошенко, Л. П. Голубева. Новый род спор <i>Pechorosporites</i> Yaroshenko et Golubeva gen. nov. из нижнего триаса . . . . .	89
Н. Р. Мейер, Л. Г. Раскатова. Строение экзины <i>Archaeoperisaccus</i> Naumova (результаты электронно-микроскопического изучения срезов пыльцы)	94

### Раздел III. Палеопалинология

Н. А. Волкова, И. Н. Голуб. Акритархи нижней части оболовых песчаников на р. Икоре . . . . .	96
Н. М. Заславская, Л. И. Шешегова. Силурийские микрофоссилии северо-запада Сибирской платформы . . . . .	98
М. В. Ошуркова. Палинологическая характеристика казахстанской провинции Евразийской палеофлористической области карбона . . . . .	101
В. И. Левина, Н. Н. Подгайная. Палинологические критерии расчленения и корреляции верхнекаменноугольных флишоподных толщ Прикаспийской впадины . . . . .	106
Ю. В. Тесленко, М. А. Воронова, Е. В. Семенова, Г. Г. Яновская. Развитие юрской флоры Украины (по палинологическим данным) . . . . .	109
Л. Г. Маркова, А. В. Скуратаенко. Палинологическое обоснование границы береговой линии в кимеридж-волжское время на юго-востоке Западно-Сибирской плиты (Томская область) . . . . .	112
<b>Е. Н. Дубровская.</b> Палинологическая характеристика отложений верхней юры востока Средней Азии . . . . .	115
Н. К. Глушко, С. И. Пуртова. Смена флоры на границе юры и мела в Западной Сибири (по палинологическим данным) . . . . .	118
Е. Д. Орлова. Палинологическая характеристика волжских и нижнемеловых отложений Поволжья и запада Оренбургского Приуралья . . . . .	121
И. З. Котова. Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Марокканской впадины (скв. 416) . . . . .	124
В. М. Никитинова. Характеристика сеноман-туронских палинокомплексов восточных районов Средней Азии . . . . .	126
Л. А. Панова. Позднепалеоценовая палинофлора Зайсанской впадины . . . . .	129
Г. М. Братцева. Палинологические исследования кайнозойских отложений Северной Атлантики . . . . .	131
И. А. Кулькова. Изменение палинофлоры на границе эоцена и олигоцена в Сибири . . . . .	133
А. Ф. Фрадкина, Л. П. Жарикова. Выделение отложений времени климатического оптимума миоцена на Северо-Востоке СССР по палинологическим данным . . . . .	136
В. С. Волкова. Плиоценовая флора Западной Сибири . . . . .	139
Р. Б. Байбулатова, М. А. Сотникова. Палинологические данные для проведения неоген-четвертичной границы в Южном Казахстане . . . . .	144
В. С. Волкова, М. Р. Вотах, В. А. Белова. Основные этапы изменения климата Сибири в четвертичное время . . . . .	147

### Раздел IV. Прочие аспекты

В. А. Вронский. Прикладные аспекты маринопалинологии (внутренние моря)	154
С. Н. Куприянов, И. В. Галактионова, Е. С. Куприянова. Аэропалинологический режим и поллиноз в Туркмении . . . . .	157
С. Г. Губанкова, Ю. А. Порошина. Сравнительное изучение динамики содержания аллергенной пыльцы в атмосфере г. Москвы и в воздухе клинических палат . . . . .	160
Н. Г. Пашкевич. Автоматизация при использовании палинологических данных для стратиграфии . . . . .	165

## CONTENTS

Preface . . . . .	9
<b>Chapter I. General and methodical problems</b>	
<i>E. D. Zaklinskaja</i> . Progress of palaeopalynology in the USSR . . . . .	10
<i>A. F. Chlonova</i> . Stratigraphical ranges and distribution of the morphological types of Cretaceous angiospermous pollen . . . . .	13
<i>L. A. Kuprianova</i> . Origin and dispersal of the family Chloranthaceae (on the base of palynological data) . . . . .	17
<i>S. M. Blyakhova, E. D. Zaklinskaja</i> . Correlation of polyfacial deposits according to palynological data . . . . .	19
<i>V. I. Il'ina</i> . Methodical bases of subdivision and correlation of Jurassic deposits according to palynological data . . . . .	22
<i>A. M. Medvedeva, L. P. Klimushina</i> . Microfossils in oils and condensates of the Jurassic deposits of West Siberia . . . . .	27
<i>L. V. Rovnina</i> . Classification of organic matter of sediment rocks on the base of palynological analysis . . . . .	31
<i>M. A. Petrosyantz</i> . The importance of microfossils of different genesis for the depositional environments . . . . .	35
<i>G. V. Musina, R. S. Sakhigareev</i> . Influence of the conditions of sedimentation on the destruction of pollen and spores . . . . .	38
<i>V. V. Krugovykh</i> . Methodical aspects of palynological subdivision of volcanic rocks of Tungussian syncline . . . . .	41
<i>L. A. Portniagina</i> . The methodical aspects of subdivision of flysh based on palynological data . . . . .	44
<i>V. S. Markevich, O. V. Shugaevskaya</i> . Palynoflora development as a basis of phytostратigraphy of Jurassic and Cretaceous deposits of the southern Soviet Far East . . . . .	47
<i>V. P. Grichuk</i> . Palaeobotanic evidence of the stratigraphic subdivision of Quaternary deposits in the USSR . . . . .	51
<i>L. A. Kozjar</i> . New possibilities to improve the interpretation of spore-pollen analysis results . . . . .	54
<i>E. M. Zelikson</i> . To the analysis of the interglacial floras of the central part of Russian plain . . . . .	57
<i>G. N. Shilova</i> . To the method of the interpretation of spore-pollen spectra in mountain districts of the Mongolia . . . . .	61
<i>K. E. Ivanov, G. I. Kleimenova</i> . A comparison between the palynological and carbon-14 methods to study the stratigraphy of peat deposits . . . . .	65
<i>E. S. Maljasova</i> . The dependence of the composition of the pollen spectra upon their formation conditions in the basins of different types . . . . .	67
<b>Chapter II. Morphology of recent and fossil pollen grains and spores</b>	
<i>E. M. Avetisyan</i> . Comparative palynomorphological studies in families Stylidiaceae and Donatiaceae . . . . .	71
<i>T. D. Surova</i> . Sporoderm ultrastructure in Schizaeaceae . . . . .	73
<i>V. F. Tarasevich</i> . On pollen morphology in the family Cyperaceae . . . . .	75
<i>E. V. Kvavadze</i> . The electron microscopic investigation of the morphological peculiarities of the pollen grains of <i>Cryptomeria japonica</i> D. Don., <i>Sequoia sempervirens</i> (Lamb.) Endl., <i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich. . . . .	76
<i>I. I. Schatilova, I. Sh. Ramischvili, N. Sh. Mchedlishvili</i> . The pollen of the genus <i>Sciadopitys</i> Sieb. et Zucc. in the Pliocene deposits of western Georgia . . . . .	78
<i>N. Ya. Brutman</i> . <i>Tsuga</i> pollen from the Neogene of Sakhalin . . . . .	81
<i>A. A. Michelis</i> . Some coporate pollen from the Paleogene of Donetz basin . . . . .	83
<i>E. M. Shvetsova</i> . Correlative species of spores and pollen from Cretaceous de-	

posits of West Uzbekistan . . . . .	85
<i>O. P. Yaroshenko, L. P. Golubeva.</i> New spore genus of <i>Pechorosporites</i> Yaroshenko et Golubeva gen. nov. from the Lower Triassic . . . . .	89
<i>N. R. Meyer, L. G. Raskatova.</i> Exine structure of <i>Archaeoperisaccus</i> Naum. (the results of electronmicroscope investigation of pollen grain section) . . . . .	91

### Chapter III. Palaeopalynology

<i>N. A. Volkova, I. N. Golub.</i> An assemblage of acritarchs from the lower part of obolus sandstones on the Izhora river . . . . .	96
<i>N. M. Zaslavskaya, L. I. Sheshegova.</i> Silurian microfossils of the north-western Siberian Platform . . . . .	98
<i>M. V. Oshurkova.</i> Palynological characteristic of the Kazakhstan province of the Carboniferous Euramerian area . . . . .	101
<i>V. I. Levina, N. N. Podgajnyaya.</i> Palynologic criteria for the subdivision and correlation of Upper Carboniferous flyshoid deposits of the Near-Caspian depression . . . . .	106
<i>J. V. Teslenko, M. A. Voronova, E. V. Semenova, G. G. Yanovskaya.</i> The development of Jurassic flora of the Ukraine according to palynological data . . . . .	109
<i>L. G. Markova, A. V. Skuratenko.</i> Palynological evidence of the coastal line boundary during the Kimmeridgian-Volgian time in south-eastern part of West Siberian Plain . . . . .	112
<i>E. N. Dubrovskaya.</i> Palynological characteristic of Upper Jurassic deposits of eastern Central Asia . . . . .	115
<i>N. K. Glushko, S. I. Purtova.</i> Floral alteration on the Jurassic-Cretaceous boundary in the West Siberia . . . . .	118
<i>E. D. Orlova.</i> Palynological characteristic of the Volgian and Lower Cretaceous deposits from the Volga region and the western Orenburg Predural'e . . . . .	121
<i>I. Z. Kotova.</i> Palynological characteristic of the Lower Cretaceous deposits of Marocco Basin (Site 416) . . . . .	124
<i>V. M. Nikishova.</i> Characteristic of Cenomanian-Turonian palynological assemblages from eastern Central Asia . . . . .	126
<i>L. A. Panova.</i> Late Paleocene palynoflora of the Zaisan depression . . . . .	129
<i>G. M. Bratzeva.</i> Palynological studies of Cenozoic deposits of the North Atlantic . . . . .	131
<i>I. A. Kul'kova.</i> Alteration of palynoflora near the boundary of Eocene and Oligocene in Siberia . . . . .	133
<i>A. F. Fradkina, L. P. Zharikova.</i> Distinguishing of Miocene climate optimum deposits in North-East of the USSR with reference to palynological data . . . . .	136
<i>V. S. Volkova.</i> Pliocene flora from the West Siberia . . . . .	139
<i>R. B. Baybulatova, M. A. Sotnikova.</i> Palynological evidence of the Neogene-Quaternary boundary in Southern Kazakhstan . . . . .	144
<i>V. S. Volkova, M. R. Votakh, V. A. Belova.</i> The main stages in change of the climate in Siberia during the Quaternary time . . . . .	147

### Chapter IV. Other problems

<i>V. A. Vronsky.</i> Applied aspects of marinopalynology (inner seas) . . . . .	154
<i>S. N. Kupriyanov, I. V. Galaktionova, E. S. Kupriyanova.</i> Aeropalynological regime and hay fever in Turkmenia . . . . .	157
<i>S. G. Gubankova, U. A. Poroshina.</i> Comparative investigation of allergenic pollen content dynamics in the atmosphere of Moskow and in the hospital ward's air . . . . .	160
<i>N. G. Pashkevich.</i> Automatization applied to palynological data for stratigraphy . . . . .	165

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Практическое использование результатов палинологических исследований в стратиграфии, систематике растений и в других областях науки и народного хозяйства неуклонно возрастает. Палинологические исследования незаменимы при поисках и освоении природных энергетических ресурсов, связанных с континентальными и прибрежно-морскими отложениями в обнажениях и на закрытых площадях. Возрастающие требования к детальности расчленения осадочных толщ побуждают палинологов искать новые пути, методики для решения поставленных задач.

Накопленный за прошедшие десятилетия палинологический материал дает возможность решать вопросы не только прикладного характера, но и обратиться к разработке методических и теоретических проблем. Статьи советских палинологов, подготовленные к очередной VI Международной палинологической конференции, демонстрируют проблемы геологии и ботаники, в решении которых участвуют палинологи, используя новейшие достижения техники микроскопирования.

Многие работы посвящены обоснованию стратиграфии различных подразделений фанерозоя от кембрия до голоцена, выявлению общих закономерностей развития палинофлоры, приуроченности микроспоровых комплексов к определенным стратиграфическим интервалам, зависимости состава спорово-пыльцевых комплексов от изменения фаций. Значительный объем сборника занимают статьи методического характера, представляющие новые возможности для интерпретации результатов палинологического анализа.

Особый интерес приобретают сведения о результатах изучения и описания морфологии современной и ископаемой пыльцы с использованием трансмиссионного и сканирующего электронных микроскопов. Такие приборы позволяют выявить те детали строения оболочек пыльцы и спор, которые ранее не были доступны наблюдению при работе с обычными световыми микроскопами.

В публикуемых материалах демонстрируются успехи в развитии палинологических исследований, расширении круга проблем, решаемых с применением палинологического метода, а также достижения в новых методических и теоретических разработках.

### РАЗВИТИЕ ПАЛЕОПАЛИНОЛОГИИ В СССР

Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

*Геологический институт АН СССР, Москва*

Палеонтологическое направление в палинологии насчитывает не более 50 лет, что совпадает со временем введения в практику палеопалинологии сепарационного метода В. П. Гричука для обогащения осадочных пород, бедных растительными остатками. С этих пор потенциальное число местонахождений палинологических остатков стало неограниченным.

Большинство пыльцы и спор высших растений в вегетационный период обретают автономность. В количествах, значительно превосходящих число производящих растений, пыльца и споры, как правило, развеиваются ветром на огромные расстояния и, оседая на поверхность почв и акваторий, становятся компонентами осадочных отложений. Таким образом, их «ископаемая» история связана с процессами седиментогенеза, что и обусловило особенности их поиска и изучения, а также широкий круг решаемых проблем. Влияние условий седиментации и последующих преобразований вмещающих пород в значительной степени усложняет задачу реконструкции растительных ценозов, продуцировавших так называемый «пыльцевой дождь», однако флористическая их приуроченность и эволюционный уровень производящих таксонов, а также географическая дифференциация для палинологических исследований доступна.

Территория рассеивания пыльцы и спор обычно не заходит за пределы флористических областей, а также ботанико-географических зон. Поэтому реконструкция последних широко применяется в пределах позднего кайнофита. В то же время разнос спор и пыльцы обеспечивает нахождение палинологических комплексов единой флоры в одновременно формировавшихся осадках на суше и в акваториях. Именно это обстоятельство обусловило интенсивное внедрение палеопалинологии в геологическую практику при решении таких вопросов стратиграфии, как корреляция и реконструкция природных условий прошлого, а также прогнозирование будущего природной среды, в перестройку которой активно включился человек. Дисперсность, связь степени сохранности оболочек пыльцы и спор с процессами седиментогенеза, возможность совместного захоронения с крупномерными остатками растений и с любыми группами ископаемых животных, возможность совместного нахождения с остатками планктонных водорослей придает палинологии несомненную ценность в комплексных исследованиях. Осмысление их результатов требует времени, чтобы не делать поспешные выводы из недостаточно критически оцененных данных. Мне представляется, что в подкрепление палинологических исследований очень полезны и данные абсолютного возраста, и палеомагнитные реперы, и все возможные вариации анализа изотопов. Но никогда не следует забывать, что прочтение летописи прошлого нашей планеты за тот период, как на ней возникла жизнь, зависит прежде всего от квалифицированного изучения сохранившихся палеонтологических остатков. С помощью палинологии в настоящее время привлекается весь

комплекс знаний для восстановления той части геологической летописи, которая охватывает около 400 млн. лет.

Некоторая настороженность к палинологии и даже скепсис со стороны исследователей макроскопических остатков флоры теперь значительно ослабли. Этому способствовало введение в практику совместных исследований палеозойских, мезозойских и кайнозойских разрезов континентальных отложений, в некоторых случаях содержащих богатые местонахождения флоры. Автохтонный их генезис в значительной степени помог реконструировать локальный тип растительности в пределах широкого распространения флоры определенного типа, установленного по палинологическим данным. Постепенное развитие исследований пыльцы и спор *in situ* позволяет связать некоторые виды спор или пыльцы с генеративными органами ископаемых растений и тем самым утвердить их связь с естественными таксонами высокого ранга. Широкий диапазон комплексных исследований при изучении стратиграфии морских и континентальных отложений неизбежно требует теснейшего контакта со всеми направлениями в палеонтологии. Но каждое направление должно иметь квалифицированных специалистов, владеющих своим материалом, методами и не всегда общим кругом проблем.

Комплексные исследования с широким привлечением геофизических методов наряду с палеонтологическими (в том числе и палинологическими) позволили достичь чрезвычайно дробного стратиграфического подразделения плейстоцена и в то же время на основании только флористических данных (в основном палинологических) удалось восстановить историю плейстоценовой растительности для всей территории СССР. Успехи советской палинологии в значительной степени зависят от ее теснейшей связи с биостратиграфией, палеогеографией, с корреляцией разнофациальных отложений. Для обоснования и правильного прочтения палинологических данных во многом помогает владение единственной в мире естественной лабораторией — территорией нашей страны, охватившей все природные зоны от субтропиков до Заполярья, все типы рельефа, районы с различной степенью тектонической активности, внутренние и окраинные моря и берега, омываемые водами океана. Эта природная лаборатория позволяет широко развивать экспериментальные работы для разработки методических приемов прочтения палинологических данных. На территории СССР вскрываются все основные типы осадочных формаций — зеркала палеоклиматов, с которыми были и связаны древние ландшафты.

В наиболее благоприятных условиях развивается палинология плейстоцена, неогена и позднего палеогена, так как флора в это время уже была представлена почти всеми известными современными родами. С помощью палинологических данных для позднего кайнофита составлены ландшафтные карты всей территории Союза и установлены критерии для корреляции различных фаз ледниковых и межледниковых периодов в районах покровного и горного оледенения, а также в перигляциальной зоне. Ландшафт перигляциала и его флористическая характеристика для азиатской части СССР разработаны впервые. В распоряжении палинологии позднего кайнофита имеется прекрасный инструмент для восстановления всей гаммы природных ландшафтов и соответствующих им климатов в виде пыльцы травянистых растений. Такой палеоботанический элемент полностью выпадает из сферы исследователей листовых отпечатков. Присутствие пыльцы трав в палинологических комплексах служит индикатором для определения близости береговой линии при изучении морских осадков.

В СССР была заложена методическая основа Маринопалинологии, актуальность которой возрастает и в нашей стране, и за рубежом в связи с расширением исследований в акваториях внутренних морей и океанов. Комплексные исследования донных морских осадков, а также шельфовых зон океана за последние годы подкреплены новейшими данными советских ученых. Ими установлено, что компоненты «пыльцевого дождя»,

принесенного с континента, претерпевают значительные изменения под влиянием гидродинамического режима, и количественные характеристики его компонентов значительно изменяются в зависимости от гранулометрического состава отложений, сохраняя особенности типа растительного покрова побережий и флористическую характеристику. Все эти данные имеют прямой выход в практику, в особенности в связи с широким развертыванием поисковых работ в пределах шельфовых зон.

Результаты изучения морфологии пыльцы и спор современных растений показали, что основные признаки вида, рода, семейства растений отражены в структуре оболочек пыльцы и спор, что подтверждено с помощью исследований на СЭМ и ТЭМ. Это обстоятельство раскрыло возможности изучения палинофлор раннего кайнофита, мезофита и палеофита вне зависимости от того, что большинство палинологических таксонов этих флор классифицируется в пределах формальных таксонов. Каждой флоре соответствует морфологически выраженный комплекс пыльцы и спор. Заметные или коренные изменения во флоре выражены столь же заметными или коренными изменениями в морфологически выраженных комплексах пыльцы и спор. На этом основании строятся стратиграфические схемы в пределах палеозоя, мезозоя и раннего кайнозоя, где палинофлоры могут быть связаны с естественной системой растений только в пределах высоких таксонов.

Филогенетическое древо высших растений в настоящее время подвергается серьезной ревизии силами советских ученых. Палинология постепенно вовлекается в сферу фундаментальных исследований филогенетического профиля, и вполне возможно, что богатейший палеофлористический и биостратиграфический материал, накопленный палинологами, послужит для расшифровки «темных мест» в построении классических растительных филумов.

Геологическая история раннего кайнофита, охватывающая поздний мел и ранний палеоген, связанная с коренной и необратимой перестройкой и растительного, и животного мира, долгое время была слабо освещена палеоботаниками ввиду разбросанности местонахождений флоры. С помощью палинологических данных был вскрыт переломный характер флоры этого времени, завершившийся господством покрытосеменных растений, до раннего эоцена почти нацело принадлежавших неизвестным до сих пор растениям, не оставившим после себя никаких следов, кроме исключительно выразительной пыльцы. На основании изучения пыльцы покрытосеменных палинологами СССР и ГДР впервые даны схемы этапов и фаз в развитии этого класса растений (разумеется, с учетом сопутствующих представителей других классов) и выявлена флористическая дифференциация палеофлор позднего мела и раннего палеогена на территории Северного полушария. Дальнейший анализ этапов и фаз в развитии флоры раннего кайнофита и сопоставление их с этапами развития наземной и морской фауны позволили установить палинохроны различной длительности, а из комплекса быстро эволюционирующих таксонов пыльцы покрытосеменных выделить серию ключевых (для межконтинентальных), коррелятивных (для межрегиональных) и характерных (для локальных корреляций). В настоящее время имеется целая серия палеофлористических карт раннего кайнофита. Система районирования флор мезофита и палеофита вошла в традицию и внесла много нового в подтверждение вновь ожившей идеи Вегенера о дрейфе материков, значительно модернизированной тектонистами.

В последнее десятилетие палинологами совместно с палеоботаниками-макроскопистами и с привлечением литологических, палеогеоморфологических и палеоклиматических данных предпринимается реконструкция палеофитологической дифференциации в мезозое. Карты помогают геологам направлять поисковые и съемочные работы.

Настоятельные требования практической геологии, связанные с широким развертыванием крупномасштабной геологической съемки, для успешного осуществления которой необходимо обоснование дробных стра-

тиграфических подразделений и корреляции их в региональном, а затем и более широком плане, вызвали необходимость пересмотра методики местной и региональной палинологической корреляции и обоснования стратиграфических подразделений с перспективой сопоставления их с подразделениями общей стратиграфической шкалы. Видимо, в этой задаче палинологии суждено сыграть не последнюю роль, так как до сих пор из серии палеонтологических групп только пыльца имеет в своем рас-порядке ключевые таксоны для сопоставления морских и континентальных отложений. В то же время в процессе развития палинологии постоянно возникает необходимость разрабатывать ряд методических приемов исследования и интерпретации полученных данных с наиболее эффективным выходом в практику.

В последнее десятилетие интенсивно и всесторонне изучается состав спорополлинов как одного из значительных компонентов органического вещества, участвующего в формировании углеводородов различного типа, и имеющих промышленное значение. В связи с проблемой обеспечения энергетическими ресурсами палеопалинология нацелена на реконструкцию природных палеообстановок, соответствующих седиментационным процессам в различные геологические эпохи на континентах и в акваториях. Основные направления современной палинологии в СССР освещены в настоящем сборнике. С большей частью работ советских палинологов, опубликованных за ближайшее пятилетие, можно ознакомиться в библиографическом указателе литературы по палинологии (1976 — 1980 гг.), изданном ИГиРГИ в 1981 г.

#### Summary

Development of paleopalynology in the USSR is closely related to geology and biostratigraphy. The methods of palynological studies serve the basis for correlation of marine and continental deposits.

The vast territory of the Soviet Union provides an experimental basis for validity of methods of palynological investigations in paleogeographical aspect.

## СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ ДИАПАЗОН И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ МЕЛОВОЙ ПЫЛЬЦЫ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

А. Ф. ХЛОНОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

За последнее десятилетие опубликованы многочисленные сведения о находках первых достоверных пыльцевых зерен покрытосеменных растений на различных континентах. Представилась возможность сравнить палинологические данные для территории СССР с этими материалами и оценить стратиграфическую роль эволюционных рубежей, выражающуюся в появлении различных морфологических типов пыльцы покрытосеменных на первых этапах их развития.

В меловых отложениях на территории СССР наиболее ранние находки мелкой трехбороздной и трехбороздно-поровой пыльцы покрытосеменных изредка упоминаются в доальбских отложениях. К сожалению, эти находки большей частью не документированы ни ссылками на положение в изученных разрезах, ни изображениями пыльцы. Между тем мелкие орнаментированные тонкой сеточкой и гладкие трехбороздно-поровые типы пыльцы покрытосеменных, определяемые как формальные роды *Retitricolpites*, *Tricolpites*, *Phymopollenites*, *Tricolporopollenites*, и морфологически близкие им роды распространены в более или менее одинаковых по возрасту отложениях в середине мелового периода буквально по всему земному шару.

Однако палинологи, рассматривающие эволюцию пыльцы меловых покрытосеменных, начинают свои схемы стратиграфической последовательности основных морфологических типов не трехбороздной, а генерализованной однобороздной пыльцой [Doyle, 1977 и др.]. Я. Муллер [Muller, 1981] показывает моносулькатные *Clavatipollenites* в качестве первой пыльцы покрытосеменных, обнаруживаемых в ископаемом состоянии. Однобороздные типы пыльцы покрытосеменных обычно упоминаются в работах зарубежных палинологов, изучающих отложения верхней части нижнего мела на различных континентах. И только территория СССР казалась лишенной моносулькат в таких же по возрасту осадочных образованиях. Лишь в последние годы моносулькатная пыльца и морфологически близкие ей формы были найдены в Сибири, на Дальнем Востоке и в Прикаспийской впадине.

Пыльца *Clavatipollenites* впервые обнаружена при палинологическом изучении альб?-сеноманских отложений в бассейне р. Кии в Западной Сибири [Хлонова, 1976]. Она отмечается в комплексе кийского типа, в котором чаще других встречается мелкая трехбороздная и трехбороздно-поровая пыльца, единичные зерна *Fraxinipollenites* и *Polyporites clarus* N. Mch. Пыльца *Clavatipollenites incisus* Chlon. составляет незначительный процент, в редких случаях содержится в более заметных количествах.

К описанию пыльцы *Clavatipollenites incisus* Chlon. [Хлонова, 1976, 1977], сделанному в результате изучения ее с обычным световым микроскопом, следует добавить те морфологические особенности, которые выявляются при исследовании ее на сканирующем электронном микроскопе. На микрографиях<sup>1</sup>, полученных с различными увеличениями (табл. I, фиг. 1—8), округлая пыльца *Clavatipollenites* видна с дистальной стороны или в наклонном положении, так что борозда протягивается во всю длину или частично. Поверхность зерна орнаментирована округлыми головками столбикового слоя экзины, сгруппированными в однорядную сеточку, не прикрытую надпокровной мембраной. Нередко наблюдается менее правильно организованная сетка. Можно различить несколько вариантов поверхностного узора: а) головки столбиков, группируясь, образуют четкую, мелкую сетку с ячейками неправильной формы, одинакового размера на всей поверхности зерна, со стенками из одного ряда головок (фиг. 1—4); б) головки тесно примыкают друг к другу, но не сливаются между собою, местами оставляя просветы (фиг. 6); в) головки тесно примыкают, почти не оставляя просветов, и сетчатый узор становится плохо различимым (фиг. 8).

Сравнения морфологии *Clavatipollenites incisus* с пыльцой прочих видов *Clavatipollenites*, изученных другими авторами с помощью светового и электронного сканирующего микроскопов из отложений различного возраста, показывают существенные различия. Поверхностный узор экзины *Clavatipollenites incisus* на световом микроскопе выглядит как неясная мелкоячеистая сетка; сетчатый узор иногда оказывается неразличимым даже при изучении пыльцы с иммерсионным объективом. Такая же картина, в общем, вырисовывается при изучении пыльцы на СЭМ.

Имеющиеся в литературе микрографии пыльцы *Clavatipollenites* и *Asteropollis*, сделанные на СЭМ, в отличие от *C. incisus* показывают, что головки столбиков покрыты надпокровной мембраной, которой нет у *C. incisus*. Отличие сибирского вида *Clavatipollenites* альб?-сеноманского возраста от *C. hughesii*, описанного в Англии из барремских отложений, заключается в более крупных размерах (29—42 против 17—29 мкм). Если учесть тенденцию эволюции размеров зерен меловых покрытосеменных, отмеченную Дж. Дойлом [Doyle, 1978], от мелких и средних к более крупным (и очень мелким), то пыльцу *Clavatipollenites incisus*, вероятно, можно отнести к эволюционно продвинутому виду. Дж. Уолкер [Walker, 1974] указывает на эволюционную тенденцию структуры экзины от тектат-

<sup>1</sup> Все микрографии в виде таблиц помещены в конце книги.

но-неперфорированной к интектатной. По этому признаку *Clavatiipollenites incisus* также следует отнести к продвинутой пыльце, у которой ретицилятная экзина составлена из несливающих головок столбиков.

Достоверные и широко распространенные находки *Clavatiipollenites* известны, начиная с баррема, на различных континентах. В альбе и начале сеномана разнообразие видов увеличивается и достигает максимума. Именно в этом возрастном интервале встречаются сибирские находки *Clavatiipollenites*. В туроне число известных во всем мире находок *Clavatiipollenites* уменьшается до одного, и на границе мезозоя и кайнозоя род *Clavatiipollenites*, по-видимому, исчезает. Сокращение видового разнообразия *Clavatiipollenites* совпадает со временем появления в разных частях света других морфологических типов пыльцы покрытосеменных, таких как *Normapolles*, *Aquilapollenites*, *Nothofagidites*, *Hexaporoitricolpites* и т. п.

В средних горизонтах мела по изученным скважинам в Зее-Буреинском районе [Хлонова, 1969] пыльца *Clavatiipollenites* не обнаружена. В спорово-пыльцевом комплексе, захватывающем в основном альб, пыльца покрытосеменных участвует в очень незначительных количествах (единицы или доли процентов). Она представлена многопоровыми *Polyporites clarus*, *Fraxinoipollenites constrictus*, *Utriculites visus* и единичными мелкими трехборздными зернами. В этом комплексе особый интерес представляет *Utriculites visus* Chlonova. По типу строения эта пыльца, видимо, наиболее близка *Stephanocolpites fredericksburgensis* Hedlund et Norris, однако у зее-буреинской пыльцы сетчатость экзины менее отчетливая, борозды плохо обозначены, немного меньший размер. В работах палинологов, изучавших альб-сеноманские комплексы, можно найти упоминания о сходстве и сравнения строения экзины *Clavatiipollenites*, *Stephanocolpites* и *Asteropollis*.

В последние годы появились сведения о находках пыльцы *Clavatiipollenites* и *Asteropollis* на территории СССР, главным образом в азиатской части. Это *Asteropollis asteroides* Hedlund et Norris из баррем-альбских отложений Забайкалья, *Clavatiipollenites* sp. в раннем — среднем альбе Прикаспийской впадины и *Asteropollis asteroides* — в среднем альбе (совместно с *Tricolpites* и *Phimopollenites* [Котова, 1979]). В Приморье В. С. Маркевич [1982] указывает *C. incisus* с раннего альба совместно с первым *Tricolpites* и *Retitricolpites*; в среднем альбе она находит *C. hughesii* и *Asteropollis asteroides* совместно с *Retitricolpites*.

Таким образом, несмотря на то, что в палинологических комплексах, установленных в меловых отложениях, большинством советских палинологов указаны трехборздные и трехборздно-поровые типы, на территории СССР в последнее время обнаружены редкие зерна моносультатных истинно покрытосеменных *Clavatiipollenites*, с которыми, вероятно, генетически связаны *Asteropollis*, *Stephanocolpites*, *Utriculites* и, может быть, *Phimopollenites*. Такую связь хорошо показывают и сравнения с рецентной пыльцой сем. Chloranthaceae. Моносультатные, с одной дистальной бороздой зерна *Ascarina* и *Ascarinopsis* близко сопоставимы с *Clavatiipollenites*, а *Hedyosmum* со звездчатой апертурой хорошо сопоставляется с ископаемым *Asteropollis asteroides*, у которого сульткус трех-пятиразветвленный [Кудрянова, 1981].

Пыльца покрытосеменных, обнаруженная в наиболее древних (баррем — альб — сеноман) меловых толщах, представлена некрупными одно- и трехборздными (моносультаты и трикольпаты) типами, распространенными буквально по всему земному шару. Такая пыльца кажется для нас обычной, так как по форме зерен, скульптуре экзины, строению апертур морфологические типы пыльцы первых покрытосеменных сравнимы достаточно хорошо с современной пыльцой. Более поздние меловые пыльцевые зерна оригинального строения кажутся «странными» по сравнению с современными типами. Они появились к началу сенона или в сеноне, процветали в самом конце мелового периода, территориально были распространены довольно широко, но не повсеместно, просуществовали

сравнительно недолго, исчезнув в начале кайнозоя, и как морфологические типы не сохранились среди пыльцы современных растений.

Такая особенность эволюции морфологических типов пыльцы свидетельствует о том, что становление флоры покрытосеменных происходило не по линии прямого и последовательного увеличения роли современных таксонов в течение мелового периода. Первая пыльца покрытосеменных, хотя и не тождественная современным родам, была представлена морфологическими типами, сохранившимися до настоящего времени, обычными для современных растений. Вполне возможно, что такую пыльцу продуцировали малоспециализированные и пластичные группировки растений. Наоборот, оригинальные морфологические типы пыльцы, появившиеся позднее, в конце мелового периода, могли принадлежать растениям специализированному, приспособленному к определенным, специфическим условиям обитания, менее пластичным. Эти растения не оставили своих морфологических аналогов в современной флоре. Они, по-видимому, представляли слепую ветвь, не получившую дальнейшего развития.

Примечательно то, что палинофлористическая дифференциация, основанная на эндемичности пыльцы покрытосеменных, особенно заметна в тот момент, когда появляется много специализированных, оригинальных типов. Таковы схемы палеофлористической дифференциации для сенона, составленные советскими и зарубежными палинологами. Однако уже в середине мелового периода проявляются некоторые особенности в распределении пыльцы покрытосеменных в различных районах земного шара. Эти особенности заключаются в том, что время появления различных морфологических типов пыльцы не везде совпадает. Моносулькатная пыльца покрытосеменных в Африке, Европе и на восточном побережье США появляется значительно раньше прочих типов. В Австралии, Канаде и Северной Азии пыльца *Clavatipollenites* появляется позднее и лишь немного раньше или одновременно с трехборздными типами пыльцы покрытосеменных. Эта пыльца обнаружена на всех континентах. Почти столь же широко распространены *Asteropollis asteroides* (не найден пока лишь в Африке) и близкие ему *Stephanocolpites fredericksburgensis*, *Utriculites visus*, *Huitrinipollenites transitorius* Volkheimer et Salas.

Повсеместно встречаются мелкие зерна трехборздного, трехборздно-порового типов и моносулькатная пыльца покрытосеменных, морфологически мало различающиеся в различных местонахождениях. Многопоровые типы пыльцы обнаружены также почти на всех континентах, но они представлены разными формами. Совершенно неординарные трехпоровые типы обнаруживаются в разных районах на различных континентах. Этот тип, довольно поздно обнаруживаемый в меловом периоде, предваряет четкую палинофлористическую дифференциацию, выражающуюся в появлении оригинальных морфологических типов сенонской пыльцы. Родовой состав пыльцы покрытосеменных в комплексах различных географических областей становится в значительной степени неординарным.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Котова И. З. Пыльца ранних покрытосеменных из нижнемеловых отложений Прикаспийской впадины. — Палеонтол. журн., 1979, № 2, с. 115—123.
- Куприянова Л. А. Палинологические данные о семействе Chloranthaceae, его родственных связях и истории расселения. — Бот. журн., 1981, т. 66, № 1, с. 3—15.
- Маркевич В. С. Меловая палинофлора Приморья. Автореф. канд. дис. Владивосток, 1982. 24 с.
- Хлопова А. Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Бурейнской впадины. — В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. с. 5—66. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 91).
- Хлопова А. Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кие (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976. 102 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 312).
- Хлопова А. Ф. Первая находка пыльцы *Clavatipollenites* в меловых отложениях Западной Сибири. — Палеонтол. журн., 1977, № 2, с. 115—121.

- Doyle J. A. Patterns of evolution in early angiosperms. — In: Patterns of Evolution/Edited by A. Hallam. Amsterdam: Elsevier Sci. Publishing Company, 1977, p. 501—546.
- Doyle J. A. Origin of Angiosperms. — Ann. Rev. Ecol. Syst., 1978, v. 9, p. 365—392.
- Muller J. Fossil pollen records of extant angiosperms. — Bot. Rev., 1981, v. 47, N 1, p. 1—142.
- Walker J. W. Evolution of exine structure in the pollen of primitive angiosperms. — Amer. J. Bot., 1974, v. 61, N 8, p. 891—902.

### S u m m a r y

The finds of monosulcate *Clavatipollenites* and relationships with *Utriculites visus* and *Asteropollis asteroides* are discussed. The first to be described was monosulcate and tricolpate angiosperm species of very similar types in Late Early Cretaceous occurrences of all the continents in the world. Some of the later morphological types such as triporate and polyporate pollen grains were represented by diverse palynomorphs in various geographical regions. The most remarkable palynofloral differentiation in Senonian coincides with the appearance of numerous bizarre pollen types belonging probably to specialized branches of the Cretaceous angiosperms that became extinct in Paleogene.

## ПРОИСХОЖДЕНИЕ И РАССЕЛЕНИЕ СЕМЕЙСТВА CHLORANTHACEAE (по данным палинологии)

Л. А. КУПРИЯНОВА

Ботанический институт АН СССР, Ленинград

Биологи наших дней стоят накануне больших открытий. Одно из них — решение вопроса о происхождении покрытосеменных растений. Думается, что палинологи при этом сыграют не последнюю роль.

Лишь немногие из ранних покрытосеменных дожили до настоящего времени. Наиболее интересно в этом отношении семейство Chloranthaceae, объединяющее 5 родов: *Ascarina*, *Ascarinopsis*, *Hedyosmum*, *Chloranthus*, *Sarcandra*, всего около 75 видов.

Безлепестные цветки хлорантовых, по-видимому, свидетельствуют о приспособлении растений к опылению ветром; однако они обладают приятным запахом, служащим, вероятно, для привлечения насекомых. Пыльцевые зерна имеют типичный энтомофильный облик — заметную сетчатую скульптуру, часто липкую поверхность экзины с разбросанными по ней каплями масел. Отсутствие явной специализации к определенному типу опыления, возможно, указывает на древность семейства.

К семействам, с которыми сближали Chloranthaceae, относятся Monimiaceae, Lactoridaceae, Lauraceae, Platanaceae, Myrothamnaceae, Menispermaceae, Austrobaileyaceae, Trimeniaceae, Lacistemataceae, Saururaceae, Piperaceae, Gomortegaceae, Myristicaceae, Aristolochiaceae. Перечисление названных семейств явно показывает, что установление родственных связей Chloranthaceae — нелегкое дело. Видимо, наиболее правильное решение вопроса о положении Chloranthaceae — установление особого монотипного порядка Chloranthales.

### Ordo Chloranthales Kuprian. ordo nov.

Flores trimeri, inflorescentiae — spicae, paniculae vel capitula, axillares vel terminales, hermaphroditi vel unisexuales. Perigonium vix evolutum vel subnullum. Stamina 3, 1, rarius 2, filamenta ovarii adnata; antherae rima longitudinali dehiscentes. Grana pollinis unisulcata vel distaliter stellata — aperturata, fissuris (3)4, 5(8) radiatim discedentibus, inaperturata vel polyporata.

**Typus:** Chloranthaceae R. Br. ex Lindl.

Цветки трехчленные, соцветия — колосья, метелки или головки, пазушные или конечные, обоеполые или однополые. Околоцветник зачаточный или почти отсутствует. Тычинки 3, 1, реже 2, нити приросшие к ва-

вязи, пыльники вскрываются продольной щелью. Пыльцевые зерна дистально-однородные или дистально-звездчато-апертурные, с  $(3)4, 5(8)$  радиально расходящимися щелями, безапертурные или многопоровые.

Тип: Chloranthaceae R. Br. ex Lindl.

Пыльцевые зерна семейства разделяются на 4 типа: 1) тип *Ascarina* — дистально-однородный, роды *Ascarina*, *Ascarinopsis* (табл. II, фиг. 2, 3); 2) тип *Hedyosmum* — дистально-(3)-5, 6(8)-щелевой, род *Hedyosmum* (табл. I, фиг. 1, 3); тип *Chloranthus* — экваториально-щелевой и многопоровый (табл. II, фиг. 4) имеет три подтипа, род *Chloranthus*; 4) тип *Sarcandra* — многопоровый, безапертурный, скульптура сетчатая, с гребенчатыми стенками, род *Sarcandra* (табл. II, фиг. 1).

Пыльцевые зерна голосеменных, а также покрытосеменных «раннего комплекса» имеют в основном полярные, дистально-бороздчатые апертуры, в связи с чем полярные апертуры *Ascarina*, *Ascarinopsis* и *Hedyosmum* можно считать более древними по сравнению с экваториальными и глобальными апертурами родов *Chloranthus* и *Sarcandra*. Этот вывод подтверждают и ранние ископаемые находки пыльцы хлорантовых.

Пыльца 5 родов и 11 видов семейства хлорантовых описана и изучена с электронными микроскопами (ТЭМ и СЭМ), а также со световым микроскопом (СМ) в работе Л. А. Куприяновой [1981]. Строение экзины хлорантовых, хотя и соответствует наиболее широко распространенному колумеллярному типу, но не лишено своеобразия. Головки колумеллы покрыты тонкой надпокровной мембраной, несущей островатые или притупленные бугорки. Изучение ультратонких срезов показало, что колумеллы отходят от толстого гомогенного слоя, ниже которого расположен тонкий, плотный, также гомогенный слой; между слоями имеются полости различной протяженности. Эволюция экзины прослеживается в ее постепенном утончении и исчезновении полостей.

Поиски родичей Chloranthaceae среди покрытосеменных показали, что пыльца древних семейств, имея общие черты с Chloranthaceae, стоит с ними на одном эволюционном уровне или выше, как, например, Pipe-raceae (табл. I, фиг. 5, 6). Можно предположить, что предки хлорантовых могли быть обнаружены среди голосеменных. Так, К. Наказава [Nakazawa, 1956] нашел сходство в васкуляризации органов цветка у *Chloranthus* и *Ginkgo*, но пыльца этих растений, как известно, ничего общего между собой не имеет.

Исходной формой для пыльцы Chloranthaceae, возможно, были пыльцевые зерна, совсем лишённые апертур. Это предположение высказывал еще Д. Уолкер [Walker, 1974]. Действительно, на это указывает характер самих апертур Chloranthaceae, представляющих часто простые погружения экзины и ее разрыхленность.

Палинологические данные об истории происхождения и расселения Chloranthaceae все еще недостаточны, но и то, что известно о наиболее ранних находках, дает основание для некоторых выводов. Приходится сожалеть, что листовые отпечатки и плоды Chloranthaceae в геологических отложениях не обнаружены. Представители Chloranthaceae, возникнув на территориях, прилегающих к Атлантике, уже в середине мелового периода заняли огромные пространства на американских континентах, в Африке, Австралии, Европе и Азии. Разрыв современного ареала семейства между американской и восточно-азиатской его частями возник в результате геологических событий мелового времени. Автором [Куприянова, 1981] было высказано предположение о том, что геологические события в районе Атлантики, а не Тихого океана сыграли основную роль в создании обстановки, способствующей возникновению покрытосеменных. Как и для многих древних покрытосеменных, местами консервации стали не только районы Юго-Восточной Азии, но и экваториальная и тропическая области Западного полушария. Ранняя пыльца покрытосеменных была обнаружена в Юго-Восточной Азии даже позже, чем в других районах земного шара. В недавней работе Я. Муллера [Muller, 1981] приводятся подтверждающие данные.

Огромная разрешающая способность электронных микроскопов вывела палинологические исследования на более высокий уровень и позволила надежно устанавливать принадлежность ископаемой пыльцы к естественным группам.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Куприянова Л. А. Палинологические данные о семействе Chloranthaceae, его родственных связях и истории расселения. — Бот. журн., 1981, т. 66, № 1, с. 3—15.
- Muller J. Fossil pollen records of extant angiosperms. — Bot. Rev., 1981, v. 47, N 1, p. 1—142.
- Nakazawa K. The vascular course of Piperales. 1. Chloranthaceae. — Jap. J. Bot., 1956, v. 15, N 2, p. 199—207.
- Walker J. W. Aperture evolution in the pollen of primitive angiosperms. — Amer. J. Bot., 1974, v. 61, N 10, p. 1112—1137.

#### Summary

Evolution of pollen grains structures is discussed in connection with the phylogeny of the family Chloranthaceae. The description of the new order Chloranthales is given. Pollen data on fossil representatives of the family are considered and opinion is expressed concerning the place of origin and possible directions of dispersal.

New SEM micrographs of the representatives of the family, and micrograph of *Piper* pollen are presented.

### КОРРЕЛЯЦИЯ ПОЛИФАЦИАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

С. М. БЛЯХОВА, Е. Д. ЗАКЛИНСКАЯ

*Южказгеология, Алма-Ата; Геологический институт АН СССР, Москва*

В последние годы особенно остро стоят проблемы методического характера при использовании палинологических данных для целей корреляции. Учитывая дифференциацию флор, различную степень рассеивания пыльцы и спор, зависимость сохранности спорополлениновых оболочек от условий седиментогенеза, приходим к выводу, что при изучении отложений различного генезиса, формировавшихся в пределах даже одной флористической области, ее провинции или округа, возможно получение разновозрастных палинокомплексов с различным количественным соотношением компонентов. Это обстоятельство освещалось в печати неоднократно (наиболее полный список работ по этому вопросу см. у А. Ф. Хлоновой [1974]). И хотя оно известно большей части палинологов, но, к сожалению, не всегда принимается во внимание при интерпретации палинологических данных. Между тем в настоящее время, когда разворачивается крупномасштабная геологическая съемка, на палинологическую корреляцию возлагается львиная доля ответственности, и погрешности в интерпретации палинологических данных крайне нежелательны.

Прекрасным примером достаточно надежного анализа палинологических данных для региональной корреляции могут служить хорошо изученные отложения нижнего эоцена в Южном Казахстане. В пределах Сырдарьинской и западной части Чу-Сарьсуйской впадин в нижнем эоцене формировались среднеглубинные сероцветные литофации, состоящие из смешанослойных монтмориллонитовых гидрослюдистых глин и алевролитов, реже опок. В окраинных частях впадин отлагались мелководные литофации глинисто-алевритопесчаной зоны с включением фосфоритовых горизонтов. В этой зоне формировались тонкодисперсные «шоколадные» глины бурых и красновато-бурых тонов, а также черные и серые глины и пески с маломощными прослоями карбонатов. Они обогащены алевритовым материалом и сингенетическим органическим веществом. В восточных частях впадин в условиях прибрежных аллювиальных равнин и

дельт отлагались преимущественно пески и песчаники, которым подчинены пестроцветные глины и алевролиты, иногда с прослоями карбонатов.

С общей палинологической характеристикой нижнеэоценовых отложений Южного Казахстана можно познакомиться в работе С. М. Бляховой с соавторами [1971]. В настоящей статье основное внимание уделено влиянию фациальных условий на формирование палинокомплекса и поиску критериев для корреляции полифациальных толщ.

В мацерациях изученных образцов помимо спор и пыльцы высших растений иногда присутствовало значительное количество микрофитопланктона. В полученных из среднеглубинных литофаций образцах встречаются *Hystrichosphaeridium*, *Hystrichosphaera*, *Hystrichosphaeropsis*, а также *Baltisphaeridium*, *Leiosphaeridium*, *Deflandrea* и др. В мелководных фациях наряду с перечисленными таксонами присутствуют *Wetzeliella*, *Linguladinium*, *Pterospermella*; в континентальных и дельтовых осадках содержатся представители пресноводных микрофоссилий *Pediastrum*, *Azolla*, *Schizosporis*. Данные по микрофлоре используются в качестве индикаторов фаций наряду с литологическим и геохимическим методами.

Влияние фаций особенно заметно на количественных соотношениях между пыльцой покрытосеменных и спорами. В комплексах, формировавшихся в более погруженных участках морского бассейна, меньше спор (10—38%), чем в мелководных (26—56%), и количество пыльцы покрытосеменных соответствует в первом случае колеблется от 47 до 88, во втором — от 38 до 65% (см. таблицу). В прибрежно-морских и лагунных фациях, на участках развития надводных дельт количественные соотношения в комплексах еще контрастнее. Неустойчивое содержание спор особенно характерно для озерно-аллювиальных отложений: споры могут отсутствовать в комплексах, встречаться в виде единичных зерен либо пре-

Зависимость состава спорово-пыльцевых спектров от фаций

Фации	Номер скважины	Глубина, м	Литология	Общее содержание, %		Покрытосеменные, %				
				Споры	Пыльца	руново-дичье	покрытосеменные	«покрытосеменные»	«гранитные»	
										голосеменных
Шельфовые	Среднеглубинные	14 1017	Глина серая	20,5	3,0	76,5	38,5	7,5	—	30,5
		14 1029	Глина светло-серая	36,0	14,0	50,0	24,5	4,0	—	21,5
		24 650	Глина серая	14,5	2,0	83,0	41,0	16,0	—	26,0
		2с 458	Алевролит серый	31,5	9,5	59,0	36,5	—	2,0	20,5
		6468 160	Глина серая алевролитистая	31,0	17,0	52,0	27,0	2,0	1,0	22,0
		8468 421	Глина серая опоквидная	34,5	20,5	45,0	27,0	2,0	1,0	15,0
		8469 415	Глина серая алевролитистая	26,0	14,0	60,0	39,5	6,0	—	14,5
Шельфовые	Мелководные	Обнажение 4491	Глина темно-серая	20,0	12,0	68,0	50,5	—	0,5	17,0
		202 90	Глина красновато-бурая	25,5	5,5	69,0	42,5	7,5	2,0	17,0
Прибрежно-морские		163 425	Алевролит красновато-бурый	38,5	7,0	54,5	39,0	5,0	0,5	10,0
	163 427	Глина серо-зеленая	7,5	10,5	82,0	46,0	3,5	1,5	31,0	
Континентальные		1543 312	Песок серый	10,0	8,0	82,0	18,5	20,0	2,5	41,0
	1644 291	Алевролит серый	80,0	3,0	17,0	9,0	2,5	—	5,5	

обладать. Указанные в таблице колебания количественных параметров могли бы привести в смятение палинолога, если бы он посчитал возможным опираться при корреляции только на количественные показатели. Однако, имея сведения об установленных этапах в развитии флоры кайнофита на территории Северного полушария, а также об известных для флоры Голарктики достаточно надежных палинологических коррелянтах, можно без труда установить возрастные рамки изучаемой флоры. Исследования показывают, что одна и та же группа руководящих таксонов постоянно присутствует в фациально различных отложениях.

Известно [Заклинская, 1977], что раннеэоценовое время охватывает вторую половину фазы «б» третьего этапа развития флоры кайнофита. Ее эволюция определяется пылью покрытосеменных, выполняющей роль ортостратиграфической группы. Пыльца голосеменных растений и споры папоротникообразных, а также представители микрофлоры водных бассейнов служат в данном случае своего рода парастратиграфическими элементами.

Применяя общие приемы биостратиграфического анализа, мы, как и А. Ф. Хлонова [1974], в спорово-пыльцевых комплексах нижнеэоценовых отложений различаем четыре группы пыльцы покрытосеменных. Первая группа наиболее представительных руководящих таксонов, определяющая физиономию раннеэоценовых палинокомплексов, представлена *Interpollis supplingensis* (Pfl.) W. Kr., *I. tenuiplicus* (Zakl.) W. Kr., *Pompeckjoidaepollenites platoides* (Pfl.) W. Kr., *Triatriopollenites excelsus* (R. Pot.) Pfl., *Plicapollis pseudoexcelsus* (Weyl. et Krieg.) W. Kr., *Tricolporites erdtmanii* Zakl., *Tripoporollenites robustus* Pfl., *T. festatus* Takah., *T. nointensis* Kedves, *T. spackmanii* (Trav.) Kedves, *Subtripoporollenites anulatus* Th. et Pfl., *S. palaeogenicus* Kedves, *S. subporatus* W. Kr., *Plicapollis plicata* Fred.; вторая — «доживающих» от раннего палеогена таксонов состоит из *Triatriopollenites confusus* Zakl., *T. pseudorurensis* Pfl., *T. robotatus* Pfl., *Caryites ventricosus* Martyn., *Casuarinidites cainozoicus* Cook. et Pike, *Sporopollis* sp.; третья — «появляющихся» — *Rhoipites pseudocingulum* (R. Pot.) R. Pot., *R. villensis* (R. Pot.) R. Pot., *Araliaceoipollenites* spp., *Tricolporollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pfl., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Castanea crenataeformis* Samig., *Castanopsis* sp., а также Meliaceae, Sapotaceae, Cornaceae, Anacardiaceae, Nyssaceae. И наконец, группа «транзитных» таксонов, в нашем примере не имеющих стратиграфического значения, — Sparganiaceae, Betulaceae, Hamamelidaceae, Juglandaceae, Ulmaceae, Dipsacaceae, Ericaceae, Fagaceae, *Pentapollenites* sp., но необходимых для палеофлористических реконструкций, как и пыльца голосеменных и споры папоротникообразных.

Наибольший интерес для корреляций изохронных стратонев представляет первая группа, а в сочетании со второй и третьей она позволяет устанавливать эволюционные уровни и проводить стратификацию изучаемых толщ. На примере этих групп авторы проследили зависимость количественных и качественных палинологических характеристик от фаций. Общее для всех изученных спектров, независимо от фациальных обстановок, в которых шло их формирование, — расцвет пыльцы первой группы, подчиненное значение третьей и незначительное участие второй. Зависимость от фаций выявляется в распределении отдельных слагающих первой группы. Так, пыльца *Triatriopollenites excelsus*, *Plicapollis pseudoexcelsus* наиболее многочисленна в спектрах, полученных из районов развития мелководного шельфа и прибрежной части моря (до 34%). В спектрах озерно-аллювиальных равнин, в отложениях пристрежневых и косовых частей русел максимального количества (22%) достигает пыльца *Interpollis*, наряду с которой в массовом количестве встречаются таксоны «транзитной» группы, особенно *Alnus* и Sparganiaceae. К прибрежно-морским и озерно-аллювиальным фациям приурочено и максимальное развитие *Pistillipollenites mcgregorii* и Restionaceae.

Таким образом, приведенные данные показывают, что флористический состав спорово-пыльцевых комплексов не зависит от фаций. Пали-

нокомплексы представляют флору одной провинции. В то же время фации определяют количественные показатели отдельных компонентов. Они особенно контрастны при сравнении синхронных палинокомплексов, сформированных в аллохтонных и автохтонных условиях. Первый тип характерен для морских и прибрежно-морских фаций и отличается разнообразием таксономического состава, отражая флору обширных территорий. Второй тип имеет обедненный состав с доминированием одного или нескольких таксонов и характерен для континентальных фаций.

Определяющий критерий для возрастной характеристики отложений по палинологическим данным — выявление среди всего многообразия спорово-пыльцевого комплекса руководящей группы таксонов. Их состав не зависит от фаций, а максимальное содержание приурочено к определенному стратиграфическому уровню и обусловлено эволюционными ступенями в развитии флоры.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бляхова С. М., Кальменова А. Х., Пономаренко З. К. Стратиграфическое значение раннепалеогеновых флор Казахстана и особенности их формирования. — В кн.: *Палинология Казахстана. Вопросы геологии коры выветривания. Вып. 2.* Алма-Ата: КазИМС, 1974, с. 93—106.
- Заклинская Е. Д. Покрытосеменные по палинологическим данным. — В кн.: *Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя.* М.: Наука, 1977, с. 66—119.
- Хлонова А. Ф. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 167 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 96).

#### S u m m a r y

Lower Eocene deposits of the Southern Kazakhstan are composed of marine, marine-coastal and continental facies. They are characterized from the palynological point of view. The spore-pollen complexes are characterized by low content of Gymnosperms over the fern-like forms. The facies affects the quantity indexes of separate components of spectra, particularly the ratio between the Angiosperm pollen and spores. There are less spores in the subsided parts of sea basin and more pollen then in shoals. The marine-coastal and lagoon facies as well as the sites of the deltas lack the spores, or they occur as single grains, or prevail.

Taxonomic composition of the spectra depends slightly on facies. The set out of evolutionary stages in palynoflora and revealing of guide-taxa show that the maximum of these taxa is confined to the certain stratigraphic levels.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИИ

В. И. ИЛЬИНА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР,  
Новосибирск*

Расчленение и корреляция отложений палинологическим методом отработана на примере послыонного изучения опорных разрезов морских, расчлененных по фауне, и континентальных толщ юры Сибири. Анализ истории развития флоры, палеоклимата, ботанико-географической зональности позволил проследить общее направление и ход переформирования флоры, выявить характер, причины и определить время основных перестроек ее на территории Сибири в течение юрского периода. Это дало возможность составить историко-геологическую последовательность палинокомплексов юры Сибири [Ильина, 1978а, 1980, 1981; и др.]. Преобразование флор во времени, обусловленные как их эволюцией, так и трансформацией вследствие изменений климатических условий, нашедшие отражение в последовательной смене палинокомплексов, были взяты в основу расчленения и корреляции разнофациальных толщ юры Сибири.

Медленное развитие флоры и долговременность существования многих видов растений в юрский период осложняет применение для дробного расчленения и корреляции юры по данным палинологии метода руководящих форм, основанного на быстрой эволюции видов. В этом случае для детальной стратиграфии разнофациальных отложений юры перспективнее использование биостратиграфического анализа комплексов, проводимого с учетом как эволюционных изменений в составе палинокомплексов, так и миграций отдельных форм или групп растительных таксонов в пространстве.

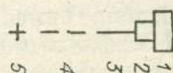
Изучение последовательности палинокомплексов показало, что биозоны многих родов и видов юрских спор и пыльцы охватывают интервалы, равные нескольким отделам и даже всей системе и могут служить критериями только для выделения крупных стратиграфических подразделений. При разработке детальной стратиграфии палинологическим методом больший эффект дает корреляция юрских отложений по максимуму развития — эпиболи — одного или нескольких характерных видов, понимаемых по Д. Л. Степанову [1958]. Характерные формы, как и руководящие, должны обладать четкими морфологическими признаками, встречаться в осадках различного фациального состава и иметь широкое географическое распространение. В палинокомплексах они чаще как субдоминанты или сопутствующие формы. Количество форм, отвечающее расцвету таксона, может быть неодинаковым в разрезах, но наибольшее в тейльзоне вида.

По максимуму развития — эпиболи — одного или группы характерных таксонов, приуроченных к определенному стратиграфическому интервалу, возможна корреляция синхронных отложений различного масштаба: региональная, межрегиональная внутри одной и реже нескольких фитохорий и очень редко межконтинентальная. Ранг коррелятивности палинологического таксона, а отсюда и масштаб корреляции отложений находятся в прямой зависимости от величины его ареала. Чаще по эпиболям видов юрских мiosпор проводится корреляция толщ внутри отдельных бассейнов или же межрегиональная в пределах одной палеофлористической области. Например, анализ стратиграфического диапазона, ареала и тейльзон спор *Camptotriletes cerebriformis* Naum. ex Jarosch., определяемых так же, как *Perotriletes rugulatus* Coup., *Lycopodiacidites rugulatus* Schulz, *L. cerebriformis* Semenova, *Camptotriletes rugulatus* Vinogradova, позволил признать его характерным видом для Сибирской палеофлористической области и коррелятивным таксоном для межрегиональных сопоставлений геттанг-синемюрских отложений (см. рисунок).

Некоторые юрские мiosпоры сравнительно узкого стратиграфического диапазона имели эпиболи на одном уровне в разных палеофлористических областях. Так, эпиболь *Neoraistrickia rotundiforma* (К.-М.) Tagas., включая близкие и, возможно, викарирующие виды, приурочена во многих регионах Сибири, в Средней Азии, на Северном Кавказе, в Донбассе, Англии и в Южной Швеции, а также в Западной Канаде и Западной Австралии к байосу или байосу-низам бата. Это дает право считать ее коррелятивным таксоном для межрегиональных и межконтинентальных сопоставлений байос-батских отложений разных фитохорий.

При анализе палинокомплексов наряду с максимумом развития учитывалось также время появления и исчезновения отдельных видов или группы таксонов. Однако установить момент эволюционного появления или исчезновения таксона практически очень трудно. Использование вымирания таксона как критерия для корреляции разрезов, кроме того, осложняется длительностью и постепенностью процесса исчезновения многих видов и родов юрских растений. В большинстве случаев при характеристике палинокомплексов фиксируется не момент вымирания, а факт уменьшения содержания таксона в течение определенного отрезка геологического времени. Например, пыльца *Dipterella oblatinoides* Mal., приуроченная к Северному полушарию, встречается от верхов триаса до тоара с максимумом в геттанг — синемюре Сибири, в плинсбахе количест-

Триас	Нижняя юра				Средняя юра			Верхняя юра	Регион
	Верхний	Геттанг	Синемюр	Плинс-бах	Тоар	Аален	Байос		
		7-11%							Западный берег Анабарской губы, р. Анабар
		1-2 до 19%							Побережье Оленевского залива, мыс Тумул
		до 10%				+			Вилуйская синеклиза, Приверхолянский прогиб
		4-6 до 18%				+			Канско-Ачинский бассейн
									Иркутский бассейн
		4-7 до 10%							Кузбасс
		до 5%						+	Западно-Сибирская равнина (северо-запад)
						+			Мангышлак
							+		Устюрт
						+		+	Фергана
									Южный склон Гиссарского хребта
						+		+	Прикаспийская впадина
							+		Северный Кавказ
								+	Донбасс
									Южная Прибалтика
									Германский бассейн (ГДР)
									Румыния
							+	+	Нидерланды, восточные
									Англия, Йоркшир
									Южная Швеция
									Северо-Восточная Италия
									Северный Афганистан



во ее постепенно падает до редких единичных находок в тоаре. Распределение таксона по его биозоне также учитывается при выработке критериев для палинологической корреляции разрезов.

Формы с узким стратиграфическим интервалом крайне редки в юре, и обычно их руководящее значение ограничено регионом или пределами одной палеофлористической области. Один из таких видов — *Lophotriletes torosus* Sach. et Пина со стратиграфической амплитудой байос — нижний келловей. В южных регионах СССР (Мангышлак и др.) и в Западной Европе он имеет руководящее значение для байос-нижнебатовских отложений, на юге Сибири — для батских толщ Западно-Сибирской равнины и Канско-Ачинского бассейна, на севере — для бата и нижнего келловея. Более позднее появление вида в Сибири и перемещение ареала обусловлено миграцией, вызванной в бате, с одной стороны, надвигающейся аридизацией с юга и, с другой, — постепенным потеплением климата на севере.

Существенную часть палинокомплексов юры составляют таксоны с широким стратиграфическим интервалом. К ним относятся: *Osmundacitites* spp., *Cyathidites* spp., *Leiotriletes* spp., *Stereisporites* spp., Ginkgoales, *Disaccites* и др. Большое количество этих таксонов в известной мере обусловлено тем, что сюда же входят трудноопределимые на видовом и даже на родовом уровнях формы ввиду невыразительной морфологии, плохой сохранности и недостаточной изученности. Таксоны с широким диапазоном имеют непрерывное или прерывистое распространение и могут иметь несколько всплеск, часто обусловленных повторением благоприятных экологических обстановок. Например, группа сфагноидных спор рода *Stereisporites*, наиболее широко развитая в Северном полушарии, дает в юре несколько пиков, очевидно, приуроченных к моментам относительно прохладного и влажного климата. В Сибири наибольшая встречаемость и разнообразие *Stereisporites* зафиксированы в палинокомплексах плинсбаха (время Amaltheus) и пики меньшего масштаба — в аалене и реже — в байосе. Максимум *Stereisporites* — один из основных признаков палинокомплексов морских и континентальных отложений верхнего плинсбаха различных регионов Сибири.

При расчленении и корреляции юры палинологическим методом учитывались также таксоны одного эволюционного уровня, в частности группа очень крупной примитивной пыльцы хвойных, появившаяся в Северном полушарии на рубеже триаса и юры. Она имела максимум в геттанг — синемюре Сибири и в течение плинсбаха — тоара постепенно к средней юре была вытеснена пыльцой, более близкой по морфологии к пыльцевым зернам современных Pinaceae. По эпиболи этой группы, в состав которой включены *Dipterella oblatinoides* Mal., *Pseudopinus pergrandis* Bolch., *Paleoconiferus asaccatus* (Mal.) Naum., *Protopicea cerina* Bolch. и другие, проводится корреляция геттанг-синемюрских отложений Сибирской палеофлористической области.

На примере юры Сибири показано, что детальность расчленения палинологическим методом зависит в значительной степени от частоты перестроек флоры, обусловленных общим ходом изменений климатических условий. В этапы медленного и постепенного развития флоры в обстановке равномерного климата, к которым в Сибири относились геттанг — большая часть плинсбаха, аален (вторая половина — средний бат), палино-

---

Диаграмма стратиграфического и географического распространения спор *Camptotriletes cerebriiformis* Naumova ex Jaroschenko в юрских отложениях различных регионов Евразии.

Составлена по данным Г. Ф. Скрипиной, А. Ф. Фрадквой, М. М. Одинцовой и др., Л. Н. Гutowой и др., Л. В. Ровниной, В. В. Зауер, З. П. Просвирыковой, К. А. Алимova, А. Г. Косенковой, К. В. Виноградовой, О. П. Ярошенко, М. А. Петросьянц, Е. В. Семеновой, А. И. Веножинскене и Н. С. Васильевой, А. И. Веножинскене, Р. Courper, E. Schulz, E. Antonescu, G. F. Hengreen and K. P. De Boer, H. Tralau, 1968; D. Guu, 1971; H. Tralau, K. Artursson, 1972; A. Van Erve, 1977; A. Ashraf, 1977, автора и других исследователей (см. библиографию к работам В. И. Ильиной [1978a, 1979, 1980], Ashraf [1977], Van Erve [1977]).  
Условные обозначения к содержанию таксона в палинокомплексах: 1 — максимум; 2 — 3—4%; 3 — 2—1%, регулярно; 4 — единичные экземпляры, редко; 5 — очень редко.

комплексы соответствуют широким стратиграфическим интервалам, постепенно сменяют друг друга и с трудом разграничиваются. Выделение их проводится на основе биостратиграфического анализа. В моменты же колебаний климата, которые были в юрский период наиболее резкими в Сибири в конце плинсбаха — аалене и на рубеже бата и келловея, происходит быстрая смена палинокомплексов, отражавших преобразования флор в результате изменений климатических условий за короткие отрезки времени. В перестройках флор при этом главенствующее положение занимают миграции отдельных форм и целых сообществ, адаптация видов и трансформация внутри самого фитоценоза. В данном случае при биостратиграфической корреляции в качестве критериев служат появление, максимум и исчезновение таксонов — иммигрантов из другой палеофлористической области в момент изменения климатической обстановки [Ильина, 1978б, 1980; Вахрамеев и др., 1982]. Так, в интервале конец плинсбаха — аален фиксируется смена пяти палинокомплексов, что вполне согласуется с неоднократным переформированием флоры Сибири в результате резкого потепления в раннем тоаре и похолодания в аалене. Каждый палинокомплекс соответствует флоре определенной стадии изменения климата. Палинокомплекс с максимумом *Tripartina variabilis* Mal., спорами *Cyathidites minor* Coupr., единичными *Marattisporites scabratus* Coupr. совпадает с началом потепления в конце плинсбаха — начале тоара; палинокомплекс с разнообразными спорами индоевропейских папоротников и *Classopollis*, маркирующий для всей Сибири, — с максимумом раннетоарского потепления; палинокомплекс с редкими *Marattisporites* и *Dipteridaceae* на фоне сибирских форм — с ослаблением потепления в конце тоара, и, наконец, сравнительно бедные, в основном представленные *Osmundacidites* spp., *Cyathidites minor* Coupr., *Piceapollenites* и *Ginkgoales* комплексы аалена свидетельствуют о похолодании. Комплексы установлены в морских осадках, приурочены к узким биостратиграфическим интервалам, надежно прослежены в континентальных разрезах. Все это позволяет использовать их для детального расчленения и корреляции тоар-ааленских отложений различных регионов Сибири.

Таким образом, для детальной стратиграфии юры Сибири был применен наряду с биостратиграфическим климатостратиграфический метод. Именно сочетание указанных методов дает возможность, по данным палинологии, более подробно расчленять и проводить широкие корреляции разнофациальных толщ юрских отложений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеев В. А., Ильина В. И., Фокина Н. И. Расчленение континентальных юрских отложений СССР по растительным остаткам. — В кн.: Зоны юрской системы в СССР. Л.: Наука, 1982, с. 146—169.
- Ильина В. И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения севера Средней Сибири. — Геол. и геофиз., 1978а, № 9, с. 16—22.
- Ильина В. И. О возможности сопоставления юры севера и юга Средней Сибири. — В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне юры и мела Сибири. Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1978б, с. 86—96.
- Ильина В. И. Пыльца рода *Eucommidites* в юрских отложениях Сибири и ее стратиграфическое значение. — В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 5—25.
- Ильина В. И. Палинологическое обоснование стратиграфии континентальной юры Средней Сибири. — В кн.: Палеопалинология Сибири. М.: Наука, 1980, с. 29—38. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 460).
- Ильина В. И. Расчленение и корреляция юрских отложений Средней и Восточной Сибири по данным палинологии. — Геол. и геоф., 1981, № 5, с. 9—19.
- Степанов Д. Л. Принципы и методы биостратиграфических исследований. Л.: Гостоптехиздат, 1958. 180 с. (Тр. ВНИГРИ, вып. 113).
- Ashraf A. R. Die Rätio-Jurassischen Floren des Iran und Afghanistans. — *Palaeontographica*, Abt B, 1977, Bd 161, Lfg 1—4, 97 S.
- Van Erve A. W. Palynological investigation in the Lower Jurassic of the Vicentinian Alps (North-Eastern Italy). — *Rev. of Palaeobotany and Palynology*, 1977, v. 23, N 1, 117 p.

## Summary

Subdivision and correlation carried out by palynologic methods were used when studying the key sections of both the marine and non-marine Jurassic sediments in Central Siberia. The history of the floral evolution, paleoclimate, botany and geographic zonation were taken into account. The floristic variations during the Jurassic time caused by their evolution and transformation due to the climatic changes reflected in a historic-geologic sequence of palynologic assemblages established from heterofacial Jurassic sediments from various Siberian regions. The biostratigraphic and climatostratigraphic methods are shown to be most reasonably applied to detailed Jurassic stratigraphy.

## МИКРОФОССИЛИИ В НЕФТЯХ И КОНДЕНСАТАХ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

А. М. МЕДВЕДЕВА, Л. П. КЛИМУШИНА

*Институт геологии и разработки горючих ископаемых,  
Москва*

Нефтегазоносность юрских отложений Западной Сибири установлена в начале 50-х годов, тогда же эти отложения были выделены [Ростовцев, 1956] в самостоятельные нефтегазоносные комплексы с продуктивными горизонтами в морских песчаниках верхней юры (свиты: вогулжинская — пласт II и васюганская — пласт Ю<sub>1</sub>) и кровле — подошве субконтинентальных алевритов нижне-среднеюрской тюменской свиты (пласты Ю<sub>2</sub> — Ю<sub>10</sub>). Позднее, в 1968—1970 гг., была доказана промышленная нефтеносность глинисто-трещиноватых коллекторов баженовской свиты (пласт Ю<sub>0</sub>) в верхней части юрского разреза.

Нефтепродуцирующей толщей для всего нефтегазоносного мезозойского разреза Западной Сибири также считаются юрские отложения [Геология нефти..., 1975] как наиболее богатые органическим веществом и достигшие стадии мезокатагенеза. К типично материнским отложениям отнесены битуминозные кремнистые глины баженовской свиты (мощность 10—60 м), и, следовательно, залежи нефти в них рассматриваются как сингенетичные образования. Однако некоторые исследователи настаивают на тектонической нарушенности баженовских глин. Наличие залежей нефти они объясняют широкой вертикальной миграцией, видя тому доказательство в пространственном совмещении АВПД в пласте Ю<sub>0</sub> с аномалиями по температуре и дебитам скважин, в геофизических материалах, свидетельствующих о наличии нарушений в доюрских породах и низах осадочного чехла, в геохимических аномалиях (фильтрационной природы) состава нефтей и растворенных газов, а также в присутствии в нефтях спор и пыльцы палеозойского возраста [Medvedeva, Klimushina, 1980]. Действительно, для решения этого круга вопросов данные по палинологии нефтей и конденсатов могут быть полезными [Медведева, 1978]. Базальное (к объему мезозойского чехла) положение юрских пород делает их наиболее удобным объектом для исследования процессов миграции, связанных с перетоком флюидов из подстилающих пород палеозоя.

С целью выявления механизма миграционных процессов и связи их с конкретной геологической ситуацией нами исследован ряд месторождений Западной Сибири с нефтяными залежами в нижне-среднеюрском комплексе (Красноленинский свод, пласты Ю<sub>2</sub> — Ю<sub>10</sub>), в среднеюрском комплексе — на Верхнетарском (пласт Ю<sub>1</sub>) и Салымском (пласт Ю<sub>0</sub>) месторождениях.

Красноленинский свод располагается в пределах Мансийской синеклизы на резком погружении оси Шаимского мегавала. Юрские отложения свода представлены как морскими, так и континентальными образованиями. Изменение мощностей осадочного чехла подчеркивает блоковую структуру фундамента [Чеников и др., 1976], указывает на первоначаль-

ное высокое стояние Ендырского поднятия (в своде которого отложения тюменской свиты отсутствуют) и резкое опускание его по системе Крутореченского сброса в последующем. Поисково-разведочное бурение (более 150 скважин) подтвердило наличие для всего свода массивной залежи нефти в песчаных пластах тюменской свиты, частично в коре выветривания фундамента и двух пластово-сводовых залежей нефти в викуловской свите (альб).

В кровельной части тюменской свиты (пласт Ю<sub>2-3</sub> келловей-батского возраста) исследовались пробы нефти из скв. 1 ЕМ-Егловской (инт. 2257—2315 м), скв. 13 Каменной (инт. 2417—2424 м), скв. 53 Кальмановской (инт. 2309—2580 м) и фильтр из скв. 55 Кальмановской (инт. 2374—2483 м). Микрофоссилии оказались идентичными, но в скв. 55 комплекс наиболее беден и представлен только акритархами. В скв. 13 комплекс растительных микрофоссилий оказался наиболее богат, он представлен 43% юрских спор, пыльцы и акритарх: *Sphagnum putillum* Purt., *Ginkgo parva* (Bolch.) Naum., *Osmunda* sp., *Lycopodium rotundum* K.—M., *Palaeoconiferus asaccatus* Bolch., *Classopollis* sp., *Cupressaceae*—*Taxodiaceae* и др. Единично встречаются пермо-триасовые виды: *Striatopiceites* Sedova, *Bennettites* sp. и др. Значительное место (10%) принадлежит древнепалеозойским акритархам: *Synsphaeridium sorediforme* Tim., *S. conglutinatum* Tim., *Margominuscula antiqua* Naum., *M. verrucosa* Naum., *Trematosphaeridium* sp. и др. Прочие 47% микрофоссилий составляют формы широкого стратиграфического распространения.

Из типичных нефтей нижней части тюменской свиты (плинсбах-тоарские отложения) на юго-западной периклинали свода в скв. 103 (инт. 2643—2652 м) и за его пределами в скв. 8 (инт. 2324—2354 м) Яхлинской площади определен сложный комплекс микрофоссилий, состоящий из 49% юрских спор, пыльцы и акритарх: *Osmunda jurassica* K.—M., *Selaginella papillata* K.—M., *Clathropteris obovata* var. *magna* Tur. — Ket., *Lepidolepidites verrucosa* Couper и др. Единично в комплексе отмечены триасовые споры и пыльца: *Vittatina striata* Lub., *Granisporites osmundae* (Sam.) War., *Cordaitina subrotata* (Lub.) War., *Azonalites microdictyus* Lub. и др. До 10% комплекса составляют позднепалеозойские акритархи. Наибольшее количество (18%) древних элементов в комплексе встречено в пробе из скв. 43 Пальяновской (инт. 2430—2702 м), в створе Крутореченского прогиба. Здесь обнаружены *Synsphaeridium sorediforme* Tim., *S. conglutinatum* Tim., *Zonoleiosphaeridium* sp., *Leiominuscula minuta* Naum., *Margominuscula antiqua* Naum. и др. Наличие акритарх палеозойского возраста и увеличение их количества в районе Крутореченского приразломного прогиба указывают на существование связей УВ-флюидов с подстилающими доюрскими образованиями. Эта связь, судя по данным о конденсатном составе основной части флюида скв. 43, 38, 49 Пальяновских и других, осуществляется путем подтока слабонасыщенного конденсата из палеозойских пород фундамента.

**Верхнетарское** месторождение с основной залежью в пласте Ю<sub>1</sub> ва-сюганской свиты верхней юры и ограниченной по размерам залежью в горизонте «М» — выветрелых известняках палеозоя — приурочено к антиклинальному поднятию на погружении Колгачского выступа на юго-востоке Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна. По мнению некоторых исследователей [Геология нефти..., 1975; Запывалов, Плуман, 1976], геологическое строение месторождения представляется простым: песчано-глинистые отложения мощностью 2780—2697 м. Это юрские, меловые, палеогеновые и четвертичные породы, залегающие на структурно-эрозийной поверхности палеозойских отложений. Доюрские отложения (скв. 5, 8, 11—14) представлены трещиноватыми, кавернозными массивными девонскими известняками с включением порфиринов диабазового и базальтового состава (скв. 3, 2). Исследованиями с привлечением всех данных по опробованию скважин, физико-химической и палинологической характеристик нефти установлено [Чеников и др., 1982], что геологическое строение залежи более сложное, с дизъюнктивной нарушен-

ностью не только отложений фундамента, но и низов осадочного чехла. Залежь в горизонте «М» является тектонически экранированной, а в пласте Ю<sub>1</sub> — пластово-сводовой с рядом тектонических нарушений небольшой амплитуды.

Данные палинологического анализа палеозойской нефти скв. 3 (инт. 2692—2784 м) Верхнетарского месторождения свидетельствуют о тесной связи ее с вмещающими палеозойскими известняками. Комплекс микрофоссилий на 80% состоит из додевонских акритарх и микрофораминифер (до 50%) — группы, установленной в последнее время благодаря сканирующему микроскопу [Медведева, 1978]. Из-за повышенного удельного веса оболочек микрофораминиферы обладают слабой миграционной способностью, и значительное их количество в нефти указывает на близость источника поступления. Этот комплекс совершенно идентичен комплексу из палеозойской нефти Мало-Ичского месторождения.

Все комплексы проб нефтей из юрского песчаника Верхнетарского месторождения (скв. 3, 9, 12), за исключением скв. 11 и 7, характеризуются сложностью состава, постоянно содержат «миграционную» часть — палеозойские споры, пыльцу и акритархи, иногда со следами пермотриасовых форм и «местную», представленную юрскими микрофоссилиями. Максимальное количество юрских спор и пыльцы отмечено в скв. 12 (62%) и скв. 9 (55%). В районе скв. 3 количество местных форм уменьшается до 35%, а в пробах скв. 11 и 7 они нацело отсутствуют. «Миграционная» часть состоит в основном из палеозойских акритарх и микрофораминифер, как и в палеозойских нефтях горизонта «М». Количество древних микрофоссилий увеличивается от 10—15% в скв. 12, до 50% в скв. 3 и до 100% в скв. 11 и 7. Можно думать, что район перетока нефтей подчеркивается максимальной величиной миграционной части комплекса. В силу этого пробы нефтей из скв. 7 и 11 прямо указывают на локализацию такого перетока в районе названных скважин. При более затрудненном перетоке (скв. 11) в фильтрате белой нефти преобладают как самые транспортальные акритархи нижнего палеозоя. Скважины 1—3, судя по повышенному количеству «миграционной» части, также приближены к району перетока.

Палинологическая характеристика пластовых вод (скв. 13) является типичной: комплекс практически нацело состоит из юрских микрофоссилий, представленных *Lygodiumsporites* sp., *Toroisporites* sp., *Cyathidites* sp., *Anemia exilioides* Bolch., *Ginkgocycadophytus* sp., *Gleicheniaceae* и др. Как правило, именно такой комплекс микрофоссилий, состоящий из форм резервуара, встречается в пластовых водах, исследованных ранее [Медведева, 1978].

Палинологический анализ нефтей Верхнетарского месторождения показывает, что основным процессом, формирующим залежь в пласте Ю<sub>1</sub>, является вертикальная миграция нефти из палеозойских отложений по разрывным нарушениям и зонам повышенной трещиноватости. В отличие от Красноленинского свода здесь наблюдается переток жидких флюидов — нефти — из палеозойского маточного скопления, а не конденсата.

Промышленная залежь нефти в глинистых коллекторах пласта Ю<sub>0</sub> баженовской свиты (вожжский — берриас) Салымского месторождения приурочена к локальному поднятию меридионального простирания на юго-западном погружении Сургульского свода. Палинологическая обработка нефтей баженовской свиты Салымского месторождения была выполнена в 11 скважинах, причем исследованы нефти различного состава (легкие и средние), принадлежащие сводовым и крыльевым участкам, как в полосе картируемых нарушений [Климушина, Гусева, 1980], так и вне их.

Насыщенность проб микрофоссилиями значительно варьирует: наибольшая в пробах скважин 28, 32, 42, 109, 117, 141. Во всех пробах комплексы оказались сложными, состоящими из «местных» спор и пыльцы юрского возраста и «миграционных» палеозойских спор и акритарх. Но соотношения «местной» и «миграционной» частей комплексов в них раз-

лично. В нефти сводовой скважины 32 (инт. 2745—2785 м) преобладают юрские споры и пыльца (34%). «Миграционная» часть состоит из каменноугольных спор (8%) и позднепалеозойских акритарх (16%). В пробах нефти из скв. 42 (инт. 2845—2885 м) и 141 (инт. 2374—2483 м) юрских спор и пыльцы всего 14 и 11% соответственно, возрастает «миграционный» комплекс, представленный палеозойскими акритархами (45 и 32%). Значительное количество позднепалеозойских форм (12%) определено и в скв. 117 (инт. 2856—2975 м). Следует отметить хорошую сохранность микрофоссилий «миграционного» комплекса. Лучшую среди каменноугольных форм имеют *Euryzonotriletes planus* Naum., *Trilobozonotriletes planus* Naum., *Trilobozonotriletes solidus* Kedo, *Simozonotriletes intortus* Naum. и др. Минимальное количество «миграционных» форм верхнепалеозойского комплекса отмечено в пробах нефтей из крыльевых скв. 145, 38 и 113, что подтверждает эффект фильтрации при латеральном перемещении нефти от зоны АВПД, приуроченной к осевой части залежи. Спорово-пыльцевой спектр пород баженовской свиты получен из образцов кернa скв. 49, 73, 125 и 118. Во всех случаях этот комплекс был бедным и содержал только юрские формы. Приведенный материал Салымского месторождения указывает на решающее влияние вертикальной миграции при формировании залежи нефти в баженовской свите и еще раз подтверждает мнение о ее тектонической нарушенности и несингенетичности скоплений углеводородов вмещающим глинам.

Известно, что устойчивость микрофоссилий к внешним воздействиям и высокая миграционная способность при четкой стратиграфической привязке делают их надежными указателями путей миграции углеводородных флюидов [Medvedeva, Klimushina, 1980]. Поэтому вывод о решающем значении вертикальной миграции при формировании залежи нефти можно считать вполне корректным. Такая миграция может происходить в зонах дизъюнктивных нарушений и повышенной трещиноватости как в жидкой фазе (Верхнетарское, Салымское месторождения) при существенной дифференциации их углеводородного состава, так и в газовой-конденсатной (Красноленинский свод). В первом случае имеется переформирование нефтяных залежей, и, следовательно, можно рассчитывать на открытие новых в палеозойском структурном этаже, во втором — только газовых.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Геология нефти и газа Западной Сибири/Конторович А. Э., Нестеров И. И., Салманов Ф. К. и др. М.: Недра, 1975. 679 с.
- Запивалов Н. П., Плуман Н. И. Изменение свойств нефтей в зависимости от положения ВНК и фильтрационных свойств песчаников продуктивного пласта (на примере Верхнетарского месторождения). — Геол. нефти и газа, 1976, № 2, с. 36—42.
- Климушина Л. П., Гусева А. Т. Нефти баженовской свиты Салымского месторождения. — В кн.: Нефтеносность баженовской свиты Западной Сибири. М.: ИГиГРИ, 1980, с. 95—120.
- Медведева А. М. Палинологическое изучение нефти. М.: Наука, 1978. 91 с.
- Ростовцев Н. Н. Западно-Сибирская низменность (Очерки по геологии СССР). Т. 1. М.: Гостоптехиздат, 1956. 278 с.
- Чепиков К. Р., Климушина Л. П., Медведева А. М. Особенности формирования нефтяных месторождений Красноленинского свода. — В кн.: Условия формирования пород-коллекторов и миграция нефти. М.: Наука, 1976, с. 19—30.
- Чепиков К. Р., Климушина Л. П., Медведева А. М. Особенности геологического строения и формирования Верхнетарского месторождения нефти (Новосибирская область). — В кн.: Миграция УВ и условия формирования коллекторов нефти. М.: Наука, 1982, с. 24—33.
- Medvedeva A. M., Klimushina L. P. Palynological analysis of oil and formation of hydrocarbon accumulations. — Proc. IV Int. Palynol. Conf., Lucknow, 1980, v. 2, p. 769—772.

#### Summary

The data on characteristic of microfossil complexes from Jurassic oils and condensates and those of the reservoir of oil fields in West Siberia are represented.

The prevailing role of hydrocarbon fluid vertical migration proceeding through the zones of disjunctive disturbance in the rocks of Paleozoic basement and Jurassic lowermost strata sediments in the process of oil fields formation is shown.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ОСАДОЧНЫХ ПОРОД НА ОСНОВЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА

Л. В. РОВНИНА

*Институт геологии и разработки горючих ископаемых,  
Москва*

Состав и тип органического вещества (ОВ) в значительной мере обуславливают состав и количество продуцируемых углеводородов. Широко известны классификации ОВ, составленные по геохимическим данным и петрологии углей. В последние годы к составлению классификаций рассеянного ОВ стали привлекаться объекты палинологических исследований: споры, пыльца, микрофитопланктон и органомацерат в целом.

Органомацерат — концентрат нерастворимого рассеянного ОВ, который получается в результате технической обработки породы для палинологического анализа. В состав органомацерата, или, как его часто называют, керогена, входит основная масса органической части породы, лишь небольшая доля которой гидролизуеться и удаляется при химической обработке. Известны некоторые классификации ОВ по органомацерату либо по органомацерату в комплексе с данными угленепетрографов. Под органическими компонентами осадочных пород А. Комба [Combaz, 1968] подразумевает углеводородистые вещества, среди которых различают органические микрофоссилии (споры, пыльцу, жгутиковые водоросли и т. д.), органические фрагменты животных или растительных тканей (древесину, кутикулу), аморфное органическое вещество более или менее плотное до коллоидального. На основании микроскопического изучения ОВ К. Каратини с соавторами [Caratini e. a., 1975] выделяют аморфогенное ОВ, растительные остатки, органические микрофоссилии, споры и нити грибов, пирит. Базируясь на этой группировке органических составляющих породы, они предполагают возможным определить содержание в породе всех органических комплексов, характеризовать среду осадконакопления, а также оценить роль и разнообразие диагенетических изменений ОВ. Дж. Бужак с соавторами [Bujak e. a., 1977] приводят классификацию ОВ по Бурджику, который выделяет четыре типа ОВ: меланогенный, хилогенный, филогенный и аморфогенный. Последний тип охватывает несистематизированный, бесструктурный органический материал (рассеянные частицы или коагулированные в рыхлые комки); филогенный — включает эпидермис растений, споры и динофлагеллаты; хилогенный — частицы волокнистого растительного материала древесного происхождения; меланогенный — весь непрозрачный темный углистый органический материал.

Н. Балтеш [Baltes, 1980] различает 5 групп ОВ: 1) углеродогенное, представленное углистыми остатками, которые не могут быть определены таксономическими методами; 2) ксилогенное, включающее лигнитовые компоненты структурных растительных фрагментов (сосудистая ткань, кутикула и т. д.); 3) фитопланктоногенное, представленное динофлагеллатами, акритархами, тасманитами; 4) спорогенное, состоящее из спор и пыльцы всех крупных таксонов растений; 5) аморфогенное, имеющее самые разнообразные формы от мелких капелек до агломератов лигнитовых компонентов, жиров, белковых компонентов, спорополленинов; из этой группы были выделены парафины, смолы, битумы.

На основании изучения оптическим методом в проходящем свете П. Роберт [Robert, 1981] подразделяет ОВ на репродуцирующие органы растений или спориниты: алифатические секреты растений (в основном тесно связанные с тканями) и мембраны одноклеточных водорослей. Обобщая работы палинологов, работающих в нефтяной промышленности, Дж. Хант [1982] приводит разработанную ими номенклатуру для керогена (органомасцера), остающегося после растворения большей части

Традиционное деление ОВ по исходным организмам	Р. Потонье	Н. Б. Вассоевич и др.		В. Тиссо, Ж. Эспиталье	
	Группы каустобиолитов по исходным организмам и структуре тканей	Типы и под- типы СК (седякахиты)	Продукты генерации	Типы керогена	Исходные организмы: мо- лекулярные структуры, основные мацераты
Сапропелевое ОВ Наземные растения, животный планктон	Сапропелиты, фито- и зоопланктон, белки, жиры, хитин	Алиновый (СК <sub>ал</sub> )	Алиновый (СК <sub>алф</sub> )	I	Водоросли синезеленые, воски высших растений, алифатические структуры, альгинит
			Амикагиновый или алициновый (СК <sub>ам</sub> , СК <sub>алиц</sub> )		
Гумусовое ОВ Высшие наземные растения	Липтобилиты, защитные ткани растений, оболочки спор, кутикулы, воски, смолы	Арконовый (СК <sub>ар</sub> )	Конденсированные ареновые структуры, лигнинцеллюлозные	II	Высшие наземные растения, полиароматические структуры, витринит, фюзенит
	Гумусовые образования, основные ткани растений, углеводороды		Сухой метановый газ		

минерального вещества пород в соляной и плавиковой кислотах. Он перечисляет водорослевый, аморфный, травянистый, древесный и углистый (инертинитовый) керогены.

Все рассмотренные классификации сходны тем, что в них проводится различие между гумусовыми и сапропелевыми компонентами керогена и угля. Важность этого разделения заключается в том, что большая часть нефти и газа образуется из сапропелевого ОВ. Гумусовое ОВ продуцирует в основном газ. Угли повсеместно характеризуются гумусовым типом ОВ, поэтому они обычно не являются источником нефти. Когда обнаруживается нефть, выходящая из пластов гумусовых углей, она иногда обязана своим происхождением лейптинитовой фракции угля, т. е. воскам и смолам [Хант, 1982].

Состав ОВ не только предопределяет фазовое состояние и количество углеводородов, но и качественный их состав. В результате изучения нефтематеринских пород Румынии Н. Балтешу [Baltes, 1980] удалось устано-

Л. В. Ровнина (по органомацерату), данная статья

УВ жидкие газообраз- ные	Л. В. Ровнина (по органомацерату), данная статья		
	Типы ОВ	Группа ОВ	Исходное ОВ
0,4 0,5	Аморфоген- ный		Несистематизированное, бес- форменное органическое ве- щество, часто с ложной зер- нистой структурой
	Резинитовый		Кусочки смолы, воски и др.
	Альгинито- вый	Перидиниевые и другие ор- ганостенные водоросли	Зерна перидиниевых и других органостенных водорослей
		Синезеленые и бурые водо- росли	Оболочки синезеленых и бу- рых водорослей
	Акритархи	Предполагаемые водоросли	
0,2 0,5	Экзинито- вый	Грибы ?	Споры предполагаемых грибов
		Мхи, хвощи, плауны	Споры мхов, хвощей, плаунов
		Папоротники с делением на экогруппы	Споры наземных и водных па- поротников различных эко- групп
		Гинкгоцикадофиты, цикадо- фиты	Моносулькатная пыльца голо- семенных
		Хвойные	Пыльца хвойных с воздушны- ми мешками
		Хейроленпидиевые	Пыльца типа <i>Classopollis</i>
	Кутиновый	Фрагменты растительных тка- ней, эпидермиса	
0,1 0,2	Углистый		Углефицированные частицы детрита в виде обломков не- правильной формы различно- го размера (от нескольких единиц до десятков микрон)

вить связь исходного органического вещества с качеством нефти. Так, преимущественно парафиновая нефть, образовавшаяся в отложениях ордовика и силура, имеет в основном микропланктонное происхождение (акритархи и хитинозоа), в то время как девонская полупарафиновая нефть получена из отложений, в которых присутствует также спорогенное вещество. Отмечается большое значение ОВ, образованного из хвойных и пресноводных диатомовых водорослей при формировании олигоценовой циклопарафиновой нефти Карпатского флиша.

Учитывая важность определения генетического типа исходного вещества при оценке потенциальных возможностей осадочных пород к производству углеводородов, автором предложена классификация рассеянного ОВ по органомацерату с акцентом на более детальный анализ ботанической принадлежности исходного ОВ.

Выделено шесть типов ОВ: аморфогенный, резинитовый, альгинитовый, экзинитовый, кутиновый и углистый (см. правую часть таблицы).

Альгинитовый и экзинитовый типы подразделены соответственно на три и шесть подтипов, отражающих связь исходного ОВ с тем или иным классом растений. В экзинитовом типе предполагается возможность выделения нескольких экологических групп, в частности, для спор папоротников, которые могли бы характеризовать (с большой долей условности) палеобиоценозы и некоторые элементы палеогеографических условий формирования осадков и ОВ.

В предлагаемой классификации типы аморфогенного и углистого вещества понимаются так, как это принято многими исследователями. Яркий пример аморфного вещества можно видеть в отложениях баженновской свиты и ее аналогов в Западной Сибири. Органомацерат баженновской свиты в поле зрения под микроскопом предельно насыщен различной величины рыхлыми частицами с ложной ячеистой или губчатой структурой. Возможно, это микрофрагменты водорослевых талломов. Альгинитовый тип ОВ с участием экзинитового (хвойного подтипа) характерен для алясовской свиты северо-западных районов Западной Сибири (Березовский район). Примеры экзинитового ОВ различных подтипов (хвойного, папоротникового и др.) многочисленны в отложениях тюменской, вартовской и других свитах Западной Сибири. Резинитовый тип ОВ, как правило, присутствует вместе с кутиновым, углистым и экзинитовым типами ОВ в отложениях целого ряда свит триаса, нижней и средней юры.

Выделение типов, подтипов и экологических групп в составе исходного рассеянного органического вещества может осуществляться палинологами-нефтяниками при проведении биостратиграфических исследований, на одних и тех же препаратах, что позволяет без дополнительного оборудования получить важную геохимическую информацию об исследованных отложениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Польстер Л. А., Садыкова П. И., Шустова Д. Г. К вопросу о классификации органического вещества осадочных пород.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 2, с. 131—142.
- Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. М.: Мир, 1982. 704 с.
- Baltes N. Metamorphism of different types of organic matter from sedimentary rocks of Romania and their importance for oil generation.— Proc. 10th World Petrol. Congr., Bucharest, 1979, London e. a., 1980, v. 22, p. 43—47.
- Bujak I., Barss M., Williams G. Offshore East Canadas organic type and color and hydrocarbon potential.— Oil and Gas J., 1977, v. 75, N 14, p. 198—200, 202.
- Caratini C., Bellet I., Tissont C. Etude microscopique de la matiere organique: palynologie et palynofacies.— In: Geochimie organiques des sediments marines profonds. Orgon., Atlantique, N—E. Brescl, 1975, p. 157—203.
- Combaz A. L'Etude des constituans organiques des roches sedimentaires par les methodes optiques, Communication presentee au Colloque de Géochimie organique de Rueil—Malmaisonle, 1968.
- Robert P. Classification of organic matter by means of fluorescence, application to hydrocarbon source rocks.— International J. of Coal Geology, 1981, v. 1, p. 105—111.

#### Summary

The six genetic types of organic matter have separated on concentrat of dispersed organic matter — organomacerate. The suggest classification allowed to determine the genetic nature of organic matter.

# ЗНАЧЕНИЕ МИКРОФОССИЛИЙ РАЗЛИЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ОБСТАНОВОК ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

М. А. ПЕТРОСЬЯНЦ

*Всесоюзный научно-исследовательский геолого-разведочный нефтяной институт,  
Москва*

Палинологические данные в нефтяной геологии используются при решении многих вопросов, в том числе в последние годы для реконструкции обстановок накопления осадков. Анализ литературных данных и собственных материалов, полученных при изучении юрских и меловых отложений Северного Кавказа и запада Средней Азии, показал целесообразность исследования всего комплекса микроскопических органических остатков в мацератах. Такой метод значительно повышает эффективность палинологических исследований, что особенно важно при решении задач, связанных с выявлением древних обстановок осадконакопления нефтегазоносных пород.

О возможности использования палинологических данных для нефтяной геологии в 1954 г. впервые заявил В. Гоффмейстер [Hoffmeister, 1954]. Его методику дополнили американские, голландские и многие другие палинологи. В СССР, независимо от работ зарубежных коллег, аналогичные исследования были начаты Е. В. Кореновой с 1955 г. и продолжены возглавляемой ею рабочей группой по маринопалинологии [Koreneva, 1980; и др.].

К настоящему времени в стратиграфических и специальных палинологических статьях можно найти сведения о приуроченности тех или иных палиноморф к определенным генетическим типам пород различного возраста. Кроме спор и пыльцы некоторые исследователи используют такие объекты, как кутикулы, трахеиды, споры грибов, акритархи, диноцисты, а также микроскопические объекты проблематичного и даже животного происхождения (микрофораминиферы, сколекодонты). Основные группы микрофоссилий, наблюдаемые в мацератах, предназначенных для изучения спор и пыльцы, представлены в таблице. Из нее данных видно, что для выявления морской и прибрежно-морской обстановок осадконакопления, древней береговой линии, оконтуривания рифовых тел необычайно важны акритархи, динофлагеллаты, зеленые водоросли. Отношение диноцисты/пыльца + споры (так называемый коэффициент мористости) надежно проверено на огромном ископаемом и современном материале.

Показателем условий осадконакопления может служить также различная степень сохранности спор, пыльцы и других микроскопических объектов. Возможно использование и характера мацерационного остатка в качестве показателя фацальной принадлежности пород. Еще Р. Чуди [Tschudy, 1961] отмечал, что фюзеновые фрагменты характерны для отмелей, пляжей, лагун, тогда как обилие кутикул ограничено почти исключительно дельтовыми и близкими к берегу районами. Наблюдения палинологов указывают, что характер и происхождение разных групп мацератов дают материал для установления различных обстановок осадконакопления. В последние годы широко учитывается наличие аморфного органического вещества в качестве продукта морских седиментационных процессов. Происхождение аморфного вещества, наблюдаемого в палинологических препаратах, неизвестно и является предметом изучения палинологами-нефтяниками.

Все перечисленные типы органического вещества А. Комба [Combaz, 1964] называет палинофацией. Он считал необходимым часть органического вещества, изучаемую после химической обработки, отграничить

Состав некоторых палиноморф из юрско-меловых отложений тропических и субтропических областей и их связь с условиями осадконакопления [по Шахмундес, 1973; Batten, 1974; Habib, 1979; и др.]

Полиноморфы	Обстановки осадконакопления
Акритархи (с мелкими шипами — более прибрежные условия; с длинными — более глубоководные) Динофлагеллаты Микрофораминиферы Сколекодонты Споры преимущественно мелкие; пыльца в основном с воздушными мешками	Открытое море
Акритархи и диноцисты: разнообразие систематического и численного состава, с преобладанием округлых, мелкошиповатых, шагреневых оболочек	Относительно глубокий шельф и граница с областью мелкого
Акритархи папиллятные	Околорифовые
Акритархи и динофлагеллаты (первые могут доминировать над цистами) Мегаспоры типа <i>Arcellites</i> (фрагменты разного размера с преобладанием мелких) Кутикулы (фрагменты разного размера с преобладанием мелких)	Мелководный шельф
Акритархи подгруппы сфероморфит Динофлагеллаты Зеленые водоросли Мегаспоры типа <i>Arcellites</i> с преобладанием крупных фрагментов Споры разные, в том числе крупные и орнаментированные	Прибрежно-морские
Пыльца хейролепидиевых, покрытосеменных, в том числе пальм и их морфологических аналогов Кутикулы (преимущественно крупные фрагменты) Переотложенные споры и пыльца (до 12—16% у предполагаемой береговой линии)	Прибрежно-морские
Мегаспоры <i>Azolla</i> (массулы)	Лагуна
Диноцисты и акритархи (уменьшение разнообразия или отсутствие) Споры грибов, гифы Кутикулы разного размера (могут быть в большом количестве) Переотложенные споры и пыльца — до 17%	Дельты
Пыльца <i>Pontederiacae</i> <i>Pediastrum</i> Динофлагеллаты	Озерные пресноводные
<i>Botryococcus</i>	Озерные пресноводные и солоновато-водные
Мегаспоры (преимущественно целые экземпляры): морфологические аналоги <i>Hydropteridae</i> Кутикулы (крупные фрагменты хорошей сохранности) Споры и гифы грибов	Озерно-болотные и болотные
Мегаспоры с преобладанием мелких фрагментов Кутикулы с преобладанием мелких фрагментов Споры и пыльца могут быть со следами механического повреждения	Аллювиальные

от микрофауны. Основанием для этого послужили мелкий размер, природа (палеонтологические объекты в основном минерализованы) и их незначительное участие среди минеральных и других частиц. Термин «палинофауна» используется в работах зарубежных палинологов, занимающихся реконструкцией обстановок осадконакопления и геохимическими исследованиями. В последние годы установлены экзинитовая, трахеальная, микринитовая и ксеноморфная палинофауны, показано их соответствие определенным литофациям и содержанию органического углерода [Habib, 1979a, b].

В публикациях советских палинологов этот термин практически не употребляется. Сущность изучаемых палинологом объектов, по-видимому, точнее отражают такие термины, как «комплекс микрофоссилий (или палиноморф) различного происхождения» или «палиноориктоценоз». Под ними подразумевается совокупность микроскопических остатков растений и животных, захороненных в определенных фациальных условиях. Но термин «палинофация» широко применяется и на VI Международной палинологической конференции будет рассматриваться в качестве самостоятельной темы.

Основываясь на литературных материалах, частично представленных в таблице, автором проведен анализ встречаемости различных составных частей органического вещества для выявления палеогеографии седиментационных бассейнов по некоторым разрезам юры и мела Северного Кавказа, Горного Мангышлака, Устюрта, Центральных и Юго-Восточных Каракумов. Данные комплексного изучения спор, пыльцы, микрофитопланктона, а также дисперсных кутикул, трахеид, спор и гифов грибов, микрофораминифер были опубликованы ранее [Долицкая, Петросьянц, 1977; Петросьянц, 1980; и др.]. Новые палинологические материалы по ряду разрезов юры и мела Юга СССР в целом показали, что комплексы микрофоссилий растительного и животного происхождения соответствуют установленным литофациям. Но в ряде случаев имеется более детальное определение обстановки осадконакопления по сравнению с приведенными по литологическим и палеонтологическим данным. В то же время автору не удалось с помощью комплексов палиноморф подтвердить дельтовые и озерные фации, несмотря на совместные исследования по литофациям юры Устюрта, проведенные Т. Т. Радюшкиной и автором. Из озерных, дельтовых фаций и фаций заливов получены однотипные комплексы палиноморф. Палинологически в этом районе более или менее подтвержденными оказались лишь болотная и морская литофации.

В морских, прибрежно-морских и континентальных отложениях сарыдиирменской свиты Горного Мангышлака (верхний байос — средний бат) установлено три комплекса микрофоссилий (три палинофации, по Хабибу). Из континентальных отложений разрезов Тонаша и Карамая выделены комплексы с различной степенью сохранности спор и пыльцы, мелкими фрагментами трахеид и большим количеством фузеновых частиц. Из прибрежно-морских пород разреза Сарыдиирмень получены комплексы с большим количеством прекрасно сохранившихся кутикул и пыльцой хейролепидиевых. В морских образованиях разреза Карачимирау при доминировании спор и пыльцы обнаружены диноцисты, микрофораминиферы и очень мелкие фрагменты кутикул. Таким образом, все три типа комплексов микрофоссилий находятся в полном соответствии с установленными литофациями.

Анализ микрофоссилий тоарских разрезов р. Чегем (Северный Кавказ) свидетельствует о более детальном расчленении одной литофации. Здесь из морских отложений одной аммонитовой зоны выделено два типа спектров. Один характеризуется большим количеством мелких акритарх и двухмешковой пыльцы, указывая на обстановку открытого моря. Другой тип с обилием пыльцы хейролепидиевых, кутикулами и единичными находками акритарх свидетельствует об обстановке седиментации близ береговой линии.

Перечисленные примеры показывают, что комплексное использование литолого-фациального и палинологического методов дает определенный материал для выявления древних обстановок осадконакопления и понимания палеогеографического распределения нефтегазоносных толщ. В некоторых случаях при помощи анализа комплекса микрофоссилий различного систематического состава возможна и более детальная характеристика установленных литофаций, но это положение следует проверить на более представительном материале по сравнению с имеющимся у автора.

## ЛИТЕРАТУРА

- Долицкая И. В., Петросьянц М. А. Некоторые данные об условиях осадконакопления мезозойских отложений, вскрытых Чикудукской опорной скважиной (Северо-Восточный Устюрт).— В кн.: Проблемы нефтегазоносности Казахстана и Нижнего Поволжья. М., 1977, с. 159—170. (Тр. ВНИГНИ, вып. 199).
- Петросьянц М. А. О количественных различиях состава спектров верхнететарского палинокомплекса (р. Черем, Северный Кавказ).— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1980, с. 12—13.
- Шахмундес В. А. Микрофитопланктон как показатель фациальной принадлежности осадков.— В кн.: Микрофоссилии древнейших отложений. М.: Наука, 1973, с. 50—57. (Тр. III Междунар. палинол. конф.).
- Batten D. J. Wealden palaeoecology from the distribution of plant fossils.— Proc. Geol. Ass., 1974, v. 84, pt. 4, p. 433—458.
- Combaz A. Les palynofacies.— Rev. Micropaléont., 1964, v. 7, N 3, p. 205—218.
- Habib D. Sedimentology of palynomorphs and palynodebris in Cretaceous carbonaceous facies South of Vigo Seamount.— Init. Rep. Deep Sea Drill. Project., 1979a, v. 47, pt. 2, p. 451—467.
- Habib D. Sedimentary origin in North Atlantic Cretaceous palynofacies.— Deep Drill. Res. in the Atlantic Ocean: Continental Margins and Palaeoenvironment, 1979b, p. 420—437.
- Hoffmeister W. S. Microfossil prospecting for petroleum. U. S. Patent, 2. 286. 108, 1954, 4 p.
- Koreneva E. V. The present day state of marinopalynological studies.— Proc. IV Intern. Palynol. Conf., 1980, v. 2, p. 450—455.
- Tschudy R. H. Palynomorphs as indicators of facies environments in Upper Cretaceous and Lower Tertiary strata Colorado and Wyoming.— Wyoming Geol. Assoc. Guid-book Sixteenth Annual Field Conference, 1961, p. 53—59.

## Summary

It is purpose here to estimate the importance of microfossils of different genesis for depositional environments. As revealed by published marinopalynological studies, the microfossils of different genesis are possible used to determine the sedimentological reconstructions. The pattern of fossil distribution from the Jurassic and the Cretaceous rocks in the North Caucasus and the Central Asia indicated that in some sequences the changes of microfossils associated with the lithofacies and in the another sequences they made it possible to define a more detail interpretations of the depositional environments.

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СЕДИМЕНТАЦИИ НА СОХРАННОСТЬ ПЫЛЬЦЫ И СПОР

Г. В. МУСИНА, Р. С. САХИБГАРЕЕВ

*Московский государственный университет;  
Всесоюзный научно-исследовательский геолого-разведочный нефтяной институт,  
Ленинград*

Оболочки пыльцы и спор в осадочных породах могут подвергаться разрушению в различные стадии литогенеза. В субфоссильных спектрах из поверхностных проб количество и видовой состав пыльцы и спор, обнаруживаемый при анализе, не всегда соответствует составу растений-продуцентов [Сукачев, 1905; Тюремнов, 1962; Заклинская, 1951; и др.]. Это, по современным исследованиям, отчасти зависит от степени сохранности оболочек пыльцы и спор. Установив характер и степень разрушения оболочек пыльцы и спор в процессе литогенеза, можно реконструировать условия осадконакопления.

Изучение характера разрушения оболочек пыльцы и спор в современных осадках (субрецентные спорово-пыльцевые спектры) различного генезиса (морского, континентального) показывает, что в зависимости от типа пород, одни и те же таксоны пыльцы и спор подвергаются разным типам повреждения: физическому и химико-биотическому. Каждый тип

повреждения может быть классифицирован, а виды пыльцы сгруппированы по признаку устойчивости [Мусина, 1980]. В настоящее время выявлено еще небольшое количество видов по устойчивости их к процессам литогенеза, однако наметились классы устойчивости пыльцы и спор, с помощью которых удается выявлять переотложенные таксоны. Это особенно важно при изучении отложений морского генезиса.

Исследование 50 поверхностных проб из бассейнов Белого и Черного морей с применением сканирующего электронного микроскопа позволило детально изучить форму и степень разрушения оболочек спор и пыльцы (*Alnus*, *Betula*, *Pinus*, *Picea* и др.). Учет форм и степени повреждения оболочек на примере поверхностных осадков современных морей, расположенных в субарктическом и субтропическом поясах, демонстрирует возможности спорово-пыльцевого анализа для восстановления некоторых условий физико-географической обстановки времени формирования спорово-пыльцевого комплекса.

Белое море относится к типу внутриконтинентальных плоских морей [Страхов, 1954]. Поверхностный слой осадков в нем представлен в основном илами с участием песка, гальки и раковин морских моллюсков. На возвышениях дна и по направлению к берегу илы фациально переходят в пески и галечники. В Белом море выделяются следующие морфометрические зоны: 1) мелководная зона береговой отмели заливов, на которой формируются пески различной степени сортировки и реже алевриты; 2) склон, на котором развиты в основном глинистые алевриты; 3) центральная впадина глубоководной зоны, покрытая глинистыми илами [Калиненко, Невеский, 1977]. Зональное различие перечисленных типов осадков отражается на распределении в них пыльцы и спор. Наибольшая концентрация пыльцы и спор наблюдается в глинистых илах (от 4000 до 5600 зерен на 1 г осадка); в алевритах она снижается (155—800 зерен на 1 г) и в песках наименьшая (5—200 зерен на 1 г).

Соотношение основных групп палинокомплекса в пробах всех зон бассейна более или менее однотипно. Преобладает пыльца древесных пород, в мелководной зоне количество ее несколько меньше (55—88%), чем в других зонах. В спектрах из осадков глубоководной зоны и на материковом склоне участие древесной пыльцы достигает 98%. Пыльца ели в большей степени оседает в прибрежной зоне, в глубоководной части моря содержание ее несколько падает. Пыльца сосны распределяется по зонам моря в обратном порядке.

В поверхностных пробах Белого моря в глинистом иле на глубине 240—258 м обнаружено от 2 до 15% разорванных пыльцевых зерен. Они принадлежали в основном *Pinus*. Процент разрушений невелик: преобладали слабо поврежденные оболочки (6—15%), сильно поврежденных пыльцевых зерен встречено 2—5%. Поверхностные осадки второй фациальной зоны — материкового склона на глубине менее 50 м представлены илами алевритовыми, в меньшей степени — глинистыми. Процент поврежденной пыльцы и спор почти тот же, что и в глубоководной зоне, но уже намечается некоторое возрастание сильно поврежденных экземпляров. В прибрежной фации, сложенной мелко- и среднезернистыми песками, количество поврежденных оболочек колеблется от 17 до 50% и резко увеличивается содержание сильно поврежденной пыльцы; слабо разрушенные пыльцевые зерна составляют 5—10%. Образцы с минимальным количеством разрушенной пыльцы (17%) приурочены к области наиболее высоких скоростей осадконакопления. В песчанистой фации обнаружены единичные (переотложенные) оболочки пыльцы и спор с кавернами (табл. I).

Учет пыльцы и спор со следами разрушения в поверхностных осадках Белого моря показал, что в глубоководной зоне подвергаются разрушению в основном пыльцевые зерна хвойных пород — сосны и ели; в прибрежной зоне, в песках, повреждения обнаружены и на пыльце покрытосеменных растений (в нашем случае главным образом *Betula*) и единично на спорах сфагнового мха. Во всех фациальных зонах степень проявления различных

типов повреждения (трещины, разрывы) зависит от гранулометрического состава осадков, скорости осадконакопления и морфологического строения пыльцы и спор. Наиболее повреждена разрывами пыльца сосны и ели; количество зерен со слабой степенью разрывов увеличивается от песков к глинам; степень повреждений возрастает от относительно глубоководных к прибрежным фациям. С возрастанием количества разрушенных зерен уменьшается и содержание этой пыльцы в спектрах. В однотипных по гранулометрическому составу осадках степень разрушения пыльцы увеличивается там, где меньше скорость осадконакопления [Мусина, Сахибгареев, 1981]. При высоких скоростях осадконакопления даже в песках захороняются слабо измененные оболочки пыльцы и спор; степень физического повреждения в этих условиях в песках и глинистых осадках одинакова.

В современных осадках Белого моря пыльца практически лишена химико-биотических форм разрушения, которые связаны с процессом диагенеза и начальной стадией катагенеза. Поэтому обнаруженные крупные каверны на спорах *Osmunda* и некоторых оболочках пыльцы *Pinus* и *Picea* являются показателем переотложения. К тому же папоротник *Osmunda* — субтропическое растение и не произрастает близ Белого моря.

В поверхностных осадках Черного моря, представленных илами глинистыми, алевритами, песками на глубине до 100 м, обнаружено от 2 до 10% пыльцы (в основном *Pinus*) со следами разрушения. Характер разрушения главным образом физический, преобладают оболочки пыльцы с сильной степенью разрушения — 2,4—6,8%, слабо поврежденные пыльцевые зерна занимают 0,6—4,9%. С увеличением глубины моря несколько уменьшается общее число разрушенных оболочек.

В поверхностных пробах Белого и Черного морей из одинаковых литогенетических типов осадков и фациальных зон отмечается общая тенденция в характере физического типа разрушения пыльцевых зерен и спор: общее число разрушенных зерен увеличивается от глубоководной зоны к прибрежной; в самых тонких осадках найдены слабые, а в песках более глубокие разрывы оболочек. В алевритах оба типа разрывов находятся примерно в равных соотношениях.

Преобладание физического типа разрушения над химико-биотическим в общих морских бассейнах позволяет сделать вывод о том, что исследованные осадки относятся к седиментационной стадии литогенеза. Соотношения степени разрывов (слабой, сильной) соответствуют зональному распределению осадков. В глубоководной зоне характерно преобладание слабых разрывов на пыльце и спорах, в спектрах из осадков прибрежной зоны оболочки пыльцы сильно разорваны. Кроме общих закономерностей физического типа разрушения имеется и различие, связанное с узкой зоной шельфа Черного моря как глубоководного типа бассейна по сравнению с мелководным Белым морем. Кроме того, бассейн Белого моря является более крупным водосбором, чем бассейн Черного. В бассейн Черного моря до 90% пыльцы и спор приносится ветром, водным путем доставляется лишь 10—12% [Коренева, 1955; Вронский, 1974]. В бассейн Белого моря пыльца транспортируется чаще водным путем, нежели воздушным. В общем, учет степени физического типа повреждения пыльцы и спор позволяет характеризовать стадию литогенеза, зональное распределение осадков, тип бассейна и в некоторой степени источник поступления пыльцы.

Исследования степени разрушения оболочек пыльцы в поверхностных слоях донных морских отложений показали, что характер ее определяется в самом начале седиментогенеза, причем устойчивость оболочек зависит от систематической принадлежности. Учет форм и степени разрушения различных спор и пыльцы дает дополнительную информацию о связи условий формирования спорово-пыльцевых спектров и седиментации вмещающих пород. Количественные соотношения таксонов в комплексах из отложений различных фаций могут колебаться независимо от того, что состав растительности в этом регионе относится к одному зональному типу.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вронский В. А. Особенности формирования палинологических спектров в поверхностном слое осадков Северного Каспия.— Изв. науч. центра. Сер. естеств. науки, 1974, с. 87—91.
- Заклинская Е. Д. Материалы к изучению состава современной растительности и ее спорово-пыльцевые спектры для целей биостратиграфии четвертичных отложений (широколиственный и смешанный лес).— Тр. ГИН АН СССР, 1951, вып. 127. Сер. геол., № 48, с. 3—98.
- Калиненко Н. А., Невеский В. Н. Белое море: седиментация и история развития в голоцене.— В кн.: Геоморфология и литология береговой зоны моря и древних водоемов. М.: Наука, 1977, с. 123—127.
- Коренева Е. В. Изучение современных морских отложений методом спорово-пыльцевого анализа.— Тр. Ин-та океанологии АН СССР, 1955, вып. 13, с. 23—29.
- Мусина Г. В. Значение данных о сохранности пыльцевых и споровых оболочек для биостратиграфических исследований.— В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1980, с. 17, 18.
- Мусина Г. В., Сахибгареев Р. С. О литогенетических факторах разрушения пыльцы и спор.— В кн.: Биостратиграфические аспекты в палинологии (методика интерпретации). Тюмень, 1981, с. 90.
- Страхов Н. М. Образование осадков в современных водоемах. М., 1954. 792 с.
- Сукачев В. Н. Материалы к изучению болот и торфяников озерной области.— Тр. Преснов. биол. ст. Спб. о-ва естествоиспыт. М., 1905, т. 2, с. 161—262.
- Тюремнов С. Н. Сохранность пыльцы и спор в торфяных и озерных отложениях голоцена.— В кн.: К первой палинологической конференции (Таксон, США). М.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 49—55. (Докл. сов. палинологов).

### Summary

Investigation of the destructed pollen and spore from surface sediments of the White and Black Seas allows using of spore-pollen analysis for the reconstruction of some the conditions of the sedimentation.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ВУЛКАНОГЕННЫХ ОБРАЗОВАНИЙ ТУНГУССКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

В. В. КРУГОВЫХ

*Красноярскгеология, Красноярск*

В Тунгусской синеклизе Сибирской платформы завершена средне-масштабная геологическая съемка и осуществляется переход на крупномасштабное геологическое картирование, требующее детальных палеонтолого-стратиграфических исследований. Существующая обоснованность стратиграфической схемы пермо-триасовых вулканогенных образований лишь частично удовлетворяет потребностям крупномасштабной геологической съемки. Особенности геологического строения и вещественного состава полифациальных вулканогенных образований определяют особый подход к разработке региональной стратиграфической схемы. Большие трудности представляет корреляция так называемых «немых» толщ. Для расчленения, корреляции и возрастной датировки отложений, полный разрез которых вскрыт только скважинами, первостепенное значение приобретают палинологические исследования.

Автором проведены детальные послойные палинологические исследования вулканогенных образований по образцам из естественных обнажений и колонковых скважин на плато Путорана (оз. Дюпкун), по рекам Маймеча и Котуй, в среднем течении Нижней Тунгуски, в междуречье Нижней Тунгуски и Чуни, в среднем течении Подкаменной Тунгуски, в междуречье Чуни и Подкаменной Тунгуски.

В изучении вулканогенных образований Тунгусской синеклизы сложились два направления — стратиграфическое и палеовулканологиче-

ское. Стратиграфическое направление, опирающееся на методы, апробированные при геологических исследованиях толщ, закрепилось в официальных документах. Представление о том, что вулканогенные породы стратифицируются и выделяемые свиты прослеживаются на большие расстояния, отражено в региональной стратиграфической схеме триаса Средней Сибири [Решения, 1981]. В схеме выделены тутончанский, двурогинский, пугоранский горизонты с соответствующими свитами в рамках нижнего триаса.

В основу палеовулканологического направления, которого придерживается автор, положено представление о том, что вулканогенные толщ — более сложные геологические объекты по условиям формирования геологических тел и в пространственно-временном плане. В пределах развития вулканогенных образований на базе метода актуализма с использованием диагностических критериев, разработанных Е. Ф. Малеевым [1977], в ряде районов достаточно четко выделяются прикратерные, промежуточные и удаленные фациальные зоны палеовулканов.

У исследователей данного региона до настоящего времени нет единства взглядов на роль комплексов миоспор в определении возраста. Из отложений, относимых к тутончанскому и двурогинскому горизонтам, сложенных различными туффитами, туфогенно-осадочными породами, туфами, установлены пермские и раннетриасовые комплексы миоспор, а из отложений пугоранского горизонта, представленных базальтами с редкими прослоями и линзами туфогенно-осадочных пород, выявлены только раннетриасовые комплексы. Одни исследователи считают пермские комплексы миоспор переотложенными [Обоничкая, 1973], другие — захороненными *in situ* [Круговых и др., 1982; Ярошенко, 1967; и др.] и возраст вмещающих отложений определяют как пермский. Четкой закономерности в распределении этих комплексов в стратиграфическом разрезе не установлено. Когда в непрерывном разрезе толщ, содержащей триасовые миоспоры, наблюдались прослой с более древними миоспорами, то определение возраста вмещающих их отложений не представляло особых трудностей. Значительно сложнее различать переотложенные спектры миоспор, когда они принадлежат близким по возрасту стратиграфическим подразделениям.

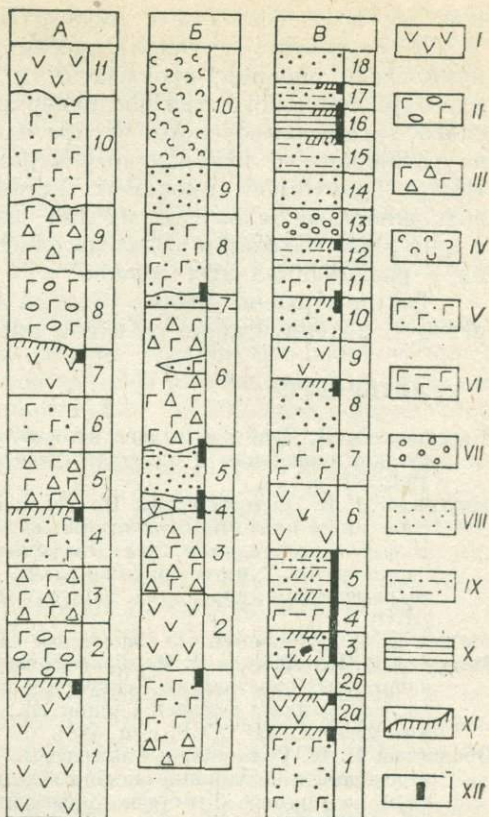
Автором разработана экспериментальный путем методика палинологического опробования вулканогенных отложений. Совместное изучение отложений прикратерных, промежуточных и удаленных фациальных зон палеовулканов палинологическим методом в комплексе с палеомагнитным и литофациальным позволило установить закономерности распределения миоспоровых спектров в стратиграфическом разрезе. Для каждой фациальной зоны выявлены наиболее благоприятные для захоронения миоспор точки отбора проб. Прослежена связь между условиями захоронения миоспор в породах с их магнитными свойствами. На рисунке приведены рекомендации палинологического опробования этих отложений.

В прикратерных фациальных зонах миоспоры чаще всего отсутствуют. Однако в среднем течении Подкаменной Тунгуски (скв. 2, 4), в междуречье Подкаменной Тунгуски и Ангары (скв. 1, 3, 6, 8), на Нижней Тунгуске (скв. 2, 10, 6, 36), на р. Маймече (обн. 28—32) автором обнаружены миоспоры. Как правило, изученные породы слабо насыщены микрофоссилиями. Спектры имеют смешанный состав; в них содержатся формы, свойственные разным горизонтам подстилающих пермских, каменноугольных и даже девонских отложений. Видовое разнообразие спектров очень незначительно (5—20 видов). Многие формы имеют плохую сохранность, нередко встречаются обугленные, оплавленные миоспоры. Такие спектры приурочены, по-видимому, к породам фундамента вулканов и являются переотложенными. Установить их принадлежность к определенному стратиграфическому горизонту невозможно. Эти спектры встречаются среди и пермских, и триасовых толщ. Они не должны приниматься во внимание при корреляции и определении возраста вулканогенных образований.

**Рекомендации для палинологического опробования вулканогенных образований Тунгусской синеклизы.**

I — базальты; II — туфы (ксенотуфы) агломератовые; III — туфы лапиллиевые, гравийные; IV — туфы шлакоподобные; V — туфы псаммитовые; VI — туфы алевритовые; VII — конгломерато-брекчи; VIII — туфопесчаники, песчаники вулканомиктовые; IX — алевро-аргиллиты вулканомиктовые; X — аргиллиты; XI — погребенные почвы; XII — рекомендуемые места отбора проб на спорово-пыльцевой анализ.

**Генетические типы пород. А. Прикратерная зона:** 1 — лавовый поток доперитовой структуры, поверхность которого длительное время подвергалась выветриванию; 2 — туфы агломератовые (возможны ксенотуфы) — продукты начального взрыва одного из кратеров; 3 — туфы гравийные литокластические массивные; 4 — туфы псаммитовые лито-витрокластические с линзами обломочных пород и признаками почвообразования в прикровлевой части; 5 — туфы лапиллиевые с агломератовыми в основании; 6 — туфы псаммитовые; 7 — лава, завершающая эффузивно-эксплозивное извержение, до начала следующего извержения подвергалась выветриванию; 8 — агломератовые туфы и ксенотуфы начальных взрывов с обломками пород фундамента и обугленной, окремененной древесины; 9 — туфы и ксенотуфы гравийные и лапиллиевые без признаков окатанности и сортировки материала; 10 — туфы лито-витрокластические гравийные и псаммитовые неслоистые; 11 — лава, завершающая длительное эффузивно-эксплозивное извержение. **Б. Промежуточная зона:** 1 — гравийные туфы витрокластические кверху сменяются псаммитовыми туфами, а затем туфопесчаниками. На разрушенную поверхность слоя налегает лавовый покров слоя № 2; 2 — лавовый покров базальтов; 3 — туфы лапиллиевые и гравийные с линзами лавовых потоков. Следов обработки и сортировки материала нет; 4 — туфы псаммитовые витрокластические, со слабо выраженной слоистостью; 5 — туфопесчаники, в верхней части слоя сменяются туфоалевролитами со следами погребенных почв; 6 — туфы лапиллиевые и гравийные, массивные, автохтонные с линзами псаммитовых туфов; 7 — туфопесчаники, аллохтонные туфы со следами эоловой обработки; 8 — туфы псаммитовые лито-витрокластические массивные; 9 — туфопесчаники массивные; 10 — туфы лапиллиевые витрокластические шлакоподобные со следами фумарольной проработки. **В. Промежуточная зона (периферическая часть):** 1 — псаммитовые слоистые туфы, сменяющиеся кверху обломочными породами; 2a — лавовый поток, перекрывающий древний элюво-делювий туфов с развитым почвенным горизонтом; 2b — лавовый поток, перекрывающий выветрелую поверхность более раннего потока; 3 — алевро-псаммитовые обломочные породы с линзами почвенных горизонтов — выветрелые аллохтонные туфы, формировавшиеся при длительном извержении; 4 — туфы алевритовые с растительным детритом; 5 — алевро-аргиллиты вулканомиктовые с примесью гумусового вещества и линзами погребенных древних почв; 6 — лавовый покров, предшествовавший появлению пирокластических продуктов этого же извержения; 7 — туфы витрокластические, завершившие одно из извержений; 8 — песчаники вулканомиктовые — элювий слоя № 7; 9 — лавовый поток базальтов, подвергшийся выветриванию до формирования слоя № 11; 10 — песчаники вулканомиктовые — древний элювий слоя № 9; 11 — туфы псаммитовые витрокластические, подвергшиеся выветриванию до формирования слоя № 13; 12 — алевро-аргиллиты — древний элювий слоя № 11; 13 — конгломерато-брекчи тефроидные; 14 — песчаники вулканомиктовые массивные; 15 — алевро-аргиллиты вулканомиктовые с примесью гумусового вещества, имеют сходство с углистыми алевролитами; 16 — аргиллиты массивные плотные элювиального генезиса; 17 — алевро-аргиллиты вулканомиктовые, внешне сходные с углистыми алевролитами. Имеются следы почвообразования; 18 — вулканомиктовые песчаники.



Наиболее пригодными для целей расчленения, корреляции и возрастной датировки оказались материалы из промежуточных и удаленных фациальных зон. Породы этих зон содержат большое количество ископаемых органических остатков, в частности мiosпор, которые захороняются *in situ*. Благоприятны для захоронения мiosпор туфогенно-осадочные породы с низкими значениями магнитных параметров и ископаемые погребенные почвы. Последние обнаружены среди покровов базальтов (среднее течение Нижней Тунгуски, плато Путорана), что позволяет использовать их как маркирующие горизонты для детальной стратиграфии и корреляции разрезов, практически лишенных органических остатков. Из отложений промежуточных и удаленных фациальных зон установлены комплексы мiosпор как пермского, так и раннетриасового возрастов. Нередко в тех же местонахождениях, где обнаружены мiosпоры, находили отпечатки крупных частей растений и семена [Могучева и др., 1982; Крутович, 1982]. Возраст отложений по разным группам органических остат-

ков во всех совместных местонахождениях определялся однотипно.

В результате палинологических исследований установлено девять комплексов мiosпор, прослеженных по площади: два раннепермских — для бургулкинского, три позднепермских — для пеляткинского, дегалинского, гагарьеостровского, четыре раннетриасовых — для тутончанского, двурогинского и пугоранского стратиграфических горизонтов перми и триаса Тунгусской синеклизы. Установленные комплексы мiosпор дают возможность использовать их для детальной стратиграфии [Круговых и др., 1982], позволяя выделить разновозрастные стратиграфические уровни в разнофациальных толщах.

Таким образом, оценка условий захоронения помогает уточнить возрастную интерпретацию спектров мiosпор из вулканитов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Круговых В. В.** Споры и пыльца вулканогенных отложений угленосной серии Тунгусской синеклизы и их стратиграфическое значение. Автореф. канд. дис. Л., 1982. 16 с.
- Круговых В. В., Сидорас С. Д., Померанцев Б. Л.** Комплексование палинологического, палеомагнитного и литофациального методов с использованием АФС для разработки детальной стратиграфической схемы вулканогенных образований пермо-триаса Тунгусской синеклизы. — В кн.: Палеонтология и детальная стратиграфическая корреляция. Ташкент, 1982, с. 39—40. (Тез. докл. XXVIII сессии ВПО).
- Малеев Е. Ф.** Вулканогенные обломочные горные породы. М.: Недра, 1977. 216 с.
- Могучева Н. К., Лебедев В. М., Григорьева К. Н. и др.** К корреляции триасовых вулканогенных образований Тунгусской синеклизы. — В кн.: Палеонтология и стратиграфия триаса Средней Сибири. М.: Наука, 1980, с. 86—92. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 448).
- Обоничкая Е. К.** Роль спорово-пыльцевого анализа при расчленении вулканогенных отложений и возможные ошибки в датировке комплексов в связи с перетолжением на примере Тунгусского бассейна. — В кн.: Палинология мезофита, М.: Наука, 1973, с. 179—181.
- Решения 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири.** Объяснительная записка. Новосибирск, 1981. 91 с.
- Ярошенко О. П.** Спорово-пыльцевые комплексы и возраст туфогенных отложений Тунгусского бассейна. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1967, № 3, с. 117—125.

#### S u m m a r y

Some new methods of palynological study of volcanic sediments were worked out permitting one to evaluate the conditions of miospore buriance and the peculiarities in volcanite formation. The presence of redeposited miospores contained in volcanites of the near crater facial zones has been fixed. The miospore spectra buried «in situ» from both the intermediate and remote zones are most useful for the purposes of subdivision, correlation and age dating.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСЧЛЕНЕНИЯ ФЛИША ПО ДАННЫМ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Л. А. ПОРТНЯГИНА

УкрНИГРИ, Львов

Флишевая формация, принадлежащая к наиболее распространенным формациям мезо-кайнозоя Альпийско-Гималайской геосинклинальной области, все чаще становится объектом палинологических исследований [Samuel, Snorkova, 1962; Badoux, Weidmann, 1963; Портнягина, 1964; Olaru, 1968, 1978]. Общеизвестна трудность стратификации отложений геосинклинальных областей с присущей им сложностью геологического строения и интенсивной дислоцированностью осадков. Она еще более осложняется такими особенностями флиша, как отсутствие надежных мар-

кирующих горизонтов, изменчивостью объема выделяемых литостратиграфических единиц (свит), почти полным отсутствием макрофаунистических остатков, обедненным составом комплексов фораминифер (последние являются группой, на которой главным образом базируется расчленение флишевых толщ). Именно это обстоятельство побуждает геологов обращаться к другим, относительно недавно изучающимся органическим остаткам: спорам, пыльце и нанопланктону. Применение палинологического анализа для расчленения карпатского флиша убедительно доказало перспективность этого метода, однако вопрос о формировании спорово-пыльцевых спектров в сложных условиях флишеобразования все еще остается неразработанным.

Характерная черта флишевых отложений, выделяющая их из ряда других осадочных образований, — ритмичное чередование наборов пород (обычно двух или трех компонентов: песчаников с глинистыми, а иногда и карбонатными породами — известняками или мергелями), называемое флишевым ритмом. В пределах ритма более крупнозернистые породы всегда залегают под породами с меньшим размером зерна. Мощность флишевых ритмов может изменяться от десятков сантиметров до нескольких метров. Каждой свите присущ свой определенный набор пород, свой характер ритмичности. Динамика формирования флишевых осадков сложна. Формирование флиша связано с процессами измельчения грубокластического материала, привнесенного из различных областей сноса (куда могут попасть органические остатки из более древних отложений), с переносом его в более глубоководную часть шельфа и накоплением в глубоководном желобе. По мнению большинства ученых, в конечном итоге флиш является продуктом деятельности мутьевого потока. Последний может размывать неконсолидированные донные отложения, что, естественно, может привести к переотложению фаунистических и флористических остатков.

Переотложение во флише, вытекающее из самой природы флишеобразования, — досадный, но объективный факт [Круглов и др., 1967; Samuel, Snopkova, 1962; и др.], к сожалению, мало еще освещенный в литературе. В среде биостратиграфов бытует ошибочная точка зрения: писать о переотложении и даже упоминать о нем — значит дискредитировать метод. Между тем известно мнение некоторых геологов, в частности М. Нетланда [Natland, 1968], утверждающего, что фауна *in situ* заключена только в верхней пелитовой фракции, образующейся в результате нормальной морской седиментации в промежутке между двумя мутьевыми потоками. Все остальные элементы включают только переотложенную фауну из отложений, через которые проходит мутьевой поток, и не содержат местных видов.

Таким образом, ставится под сомнение возможность использования для стратификации органических остатков, если неясно, в какой части турбидита они были обнаружены. Поэтому вопрос о распределении органики в турбидите требует специального рассмотрения. Ф. Кюененом [Kuenen, 1968] установлено, что существует определенная связь между литологией отдельных элементов ритма и таксономическим составом органических остатков. К низам турбидита (песчаная и алевролитовая составляющие) тяготеют бентосные неритические фораминиферы, а бентосные глубоководные формы встречаются как в нижней, так и в верхней (пелитовой) составляющей; пелагические формы фораминифер отмечены по всей части турбидита. Радиолярии, диатомеи и известковый нанопланктон фиксируются только в верхней части турбидита, а спикулы губок сосредоточены в средней его части. Н. В. Маслун [1982], изучавшая характер распределения фораминифер в палеоценовой части карпатского флиша, пришла к следующему выводу: в нижней, наиболее грубозернистой части ритма фораминиферы не найдены. В тонкозернистых песчаниках и алевролитах фораминиферы представлены единичными экземплярами плохой сохранности. Далее следует комплекс, где наблюдается смещение различных ценотических групп. В завершающей ритм пачке алевролитов и аргиллитов содержится обильная и разнообразная фауна фораминифер.

Н. В. Маслун не указывает на случаи переотложения. Можно предположить: либо автор изучал разрезы, где его действительно не наблюдалось, либо на имеющемся материале, т. е. на агглютированных фораминиферах, обладающих довольно широким вертикальным диапазоном, переотложение действительно прошло незамеченным, тем более, что здесь очень часто именно хорошо сохранившиеся формы находятся во вторичном залегании.

Между тем наблюдаемое автором переотложение, особенно в узком стратиграфическом интервале, может привести к ошибочной трактовке возраста тех или иных стратиграфических подразделений и является серьезной помехой в разработке детальных стратиграфических схем.

Группа фауны, по которой может быть замечено переотложение в близком стратиграфическом интервале, должна обладать узким вертикальным диапазоном. Именно такому требованию отвечают планктонные фораминиферы и нуммулиты. Но и те, и другие встречаются в карпатском флише довольно редко. Представители пыльцы покрытосеменных стеммы *Normapolles* быстро эволюционируют во времени, их биостратиграфическая значимость доказывалась неоднократно [Зақлинская, Лаухин, 1979]. В отрезке времени поздний сенон — ранний эоцен по скорости эволюции они вполне могут быть приравнены к планктонным фораминиферам.

Любой формирующийся в желобах спектр является аллохтонным, достаточно усредненным, отражающим общий состав флоры, закономерности развития которой отражены в шкале последовательной смены палинокомплексов [Шортнягина, 1973]. Споры и пыльца вместе с терригенным материалом из одной области сноса транспортируются в другую мутьевыми потоками — танатоценоз переходит в ориктоценоз с обязательной примесью переотложенных форм. Чтобы выработать методику отбора проб и методику интерпретации спорово-пыльцевых спектров, необходимо было выявить закономерности в формировании палиноориктоценозов, пересмотрев весь имеющийся материал и выбрав наиболее детально отобранный разрез с достаточно спокойной тектонической обстановкой. такому требованию отвечает разрез верхней части верхнеэстрейской подсвиты и яремчанских слоев у с. Яремче. Рассмотрим наиболее простую схему турбидита, в котором споры и пыльца распределены следующим образом:

1. Первый элемент ритма — грубозернистый песчаник. В пяти образцах из 20 проанализированных все формы находятся во вторичном залегании и перемыты из более древних толщ. Содержатся зерна нескольких генераций (нижний мел, пермь). Все переотложенные зерна плохой сохранности с деформированными, корродированными оболочками, более темной окраски.

2. Второй и третий элементы ритма — аргиллиты и алевролиты. Для них характерна высокая споронасыщенность. Ведущая роль принадлежит спорам и пыльце, синхронным образующемуся осадку. Формы, переотложенные в узком стратиграфическом интервале (кампанская, маастрихтская в танете), составляют 10%.

3. Пелитовая составляющая на границе со следующим турбидитом. Наиболее богатые спектры. Переотложенные формы отсутствуют. Обнаруженный здесь спорово-пыльцевой комплекс можно рассматривать как наиболее благоприятный для стратификации и выявления характерных таксонов.

## ВЫВОДЫ

1. Схема распределения спор и пыльцы в турбидите в некоторой мере согласуется со схемой Нетланда, с той только разницей, что, по данным автора, вероятность встречи переотложенных форм в первом и втором элементах ритма велика, но необязательна. Переотложенные формы содержались не во всех, а в четвертой части образцов.

2. Пробы на спорово-пыльцевой анализ надо отбирать крайне осмотрительно, преимущественно из верхней пелитовой фракции, содержащей только синхронные осадку спектры.

3. Следует также крайне осторожно относиться к керновому материалу, в особенности к грубозернистым фракциям, где нахождение переотложенных форм более вероятно.

4. Гетерогенные палинокомплексы (в особенности содержащие пыльцу и споры нескольких генераций) представляют ценный материал для палеогеографических выводов. Переотложенные формы позволяют судить об объеме размывших отложений и восстанавливать палеотечения.

5. При интерпретации результатов палинологического исследования флиша необходимо учитывать возможность переотложения. Обязательно надо проводить сравнение полученных данных с разработанной ранее шкалой последовательной смены палинокомплексов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Заклинская Е. Д., Лаухин С. А. Корреляция палеогена Северного полушария по данным палинологии.— В кн.: Итоги науки и техники. Стратиграфия, палеонтология. Т. 10. М., 1979. 96 с.
- Круглов С. С., Портнягина Л. А., Смирнов С. Е. О переотложении остатков фауны и флоры во флише и молассах Советских Карпат.— В кн.: Палеонтологический сборник, № 14, вып. 1. Львов: Вища школа, 1967, с. 142—149.
- Маслун Н. В. Некоторые аспекты образования палеогеновых отложений Украинских Карпат по данным фауны фораминифер.— В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины. Киев: Наукова думка, 1982, с. 101—104.
- Портнягина Л. А. О возможности расчленения верхнемелового и палеогенового флиша Советских Карпат по данным спорово-пыльцевого анализа.— Докл. АН СССР, 1964, т. 1596, вып. 4, с. 814—816.
- Портнягина Л. А. Палинология и стратиграфия верхнесенонских и палеогеновых отложений скивовой зоны Карпат.— В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 39—42.
- Badoux H., Weidmann M. Sur l'age du flysch a Helminthoides der Prealpes romandes et chablaisiennes.— Ecl. Geol. Helv., 1963, v. 56, N 2, p. 513—528.
- Kuenen P. H. Turbidity currents and organisms.— Ecl. Geol. Helv., 1968, v. 61, N 2, p. 525—544.
- Natland M. Z. Paleocology and turbidites.— J. Paleontol., 1968, v. 37, N 4, p. 946—951.
- Olaru L. Analisa palinologica a turbarili de la Lozna (Dorogoi) A. Sti. Univ. Al. 1, Cuza, Iasi, sect II, 1968, t. XIV, S. 93—99.
- Olaru L. Cercetari asupra distributiei stratigrafice a microflorei in flusul Paleogen dintrevaile Bistrita si trotus: Inst. de Geol. et de Geoph. memoir., B, 1978, v. XXVI. 111 S.
- Samuel O., Snopkova P. Mikrobiostatigrafické a palynologické korelacne štúdiá centrálnokarpatského Paleogenu.— Geol. prace, B, 1962, z. 63, S. 69—84.

#### Summary

Spore-pollen spectra being formed under complicated conditions of turbidity currents include redeposited forms. They are usually distributed in the first and second elements of the turbidity. Pelite fraction includes the forms synchronous to the forming sediments.

### РАЗВИТИЕ ПАЛИНОФЛОРЫ КАК ОСНОВА ФИТОСТРАТИГРАФИИ ЮРСКИХ И МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

В. С. МАРКЕВИЧ, О. В. ШУГАЕВСКАЯ

*Биолого-почвенный институт ДВНЦ АН СССР, Владивосток*

В последние годы в палинологических исследованиях для целей стратиграфии кроме традиционных сопоставлений по общему видовому составу спорово-пыльцевых комплексов широко используется метод руководящих видов [Хлонова, 1959], ключевых, коррелятивных, характерных

[Заклинская, 1977] и определяющих таксонов [Шугаевская и др., 1974, 1975]. Значение самостоятельного стратиграфического критерия приобретает таксономическое разнообразие [Красилов, 1979].

В меловых отложениях наибольшие возможности для широкой корреляции дают ребристые споры формальных родов *Cicatricosisporites* R. Pot. et Gell., 1933, *Appendicisporites* Weyl. et Greif., 1953 emend. Pockock, *Contignisporites* Dett., 1963, и лопастные споры с гладкой, бугорчатой и шиповатой экзиной формальных родов *Concavissimisporites* Delc. et Sprum., 1955 emend. Delc., Dett. et Hughes, 1963 emend. Singh, 1964; *Lygodiumsporites* R. Pot., Thoms. et Thiery., 1950; *Trilobosporites* Pant., 1954, R. Pot., 1956, emend. Pockock, 1954; *Pilosisporites* Delc. et Sprum., 1955, а также пыльца покрытосеменных. Первое появление ребристых спор *Cicatricosisporites* и особенно *Appendicisporites* в палинокомплексах Сибирско-Канадской палеофлористической области [Вахрамеев, Котова, 1980; Маркевич, 1980; и др.] свидетельствует о меловом возрасте.

Стратиграфическое распространение ребристых и лопастных спор, прослеженное в разрезах некоторых впадин юга Дальнего Востока с отчетливым увеличением или уменьшением числа видов в отдельных родах, позволяет наметить картину изменчивости разнообразия (эволюцию разнообразия). В. А. Красилов [1979, с. 7] определяет разнообразие как «число таксонов  $n$ , различимых среди определенного числа индивидов  $N$ . Оно зависит от общего числа таксонов, составляющих конкретную фауну или флору, и от равномерности распределения особей по таксонам».

Изменчивость разнообразия ребристых и лопастных спор, а также пыльцы цветковых прослежена в палинокомплексах, характеризующих отложения верхней юры, нижнего и верхнего мела по разрезам Буреинской и Тьрминской впадин, междуречья Усури — Амура и Южного Приморья (см. таблицу). Палинологическому обоснованию возраста юрских и меловых толщ юга Дальнего Востока посвящены работы многих исследователей [Котова, 1961; Вербицкая, 1962, 1965; Хлонова, 1969, 1970; Братцева, 1965, 1969; Шугаевская, 1977; Шугаевская и др., 1974, 1975; Маркевич, 1980, 1981]. Возрастные пределы отдельных стратиграфических подразделений нами приняты по этим данным, с учетом новых материалов, полученных В. С. Маркевич (1981).

Первые представители ребристых и лопастных спор появились на юге Дальнего Востока в отложениях верхней юры — берриаса, разнообразие их закономерно возрастало, достигнув максимума в барреме — апте, с альбского времени происходит сокращение видового и количественного участия спор этих таксонов до минимального в дании. Первые пыльцевые зерна покрытосеменных растений, появившись в альбе, в поздне меловую эпоху достигли значительного разнообразия. В дании оно сокращается вследствие почти полного исчезновения сенонских таксонов (см. таблицу).

Эволюция разнообразия отдельных таксонов, в том числе ребристых и лопастных спор и пыльцы цветковых, проходила в тесной связи с общей закономерной и последовательной эволюцией растительных сообществ. Разнообразие — важный показатель состояния экосистем, а его рост или сокращение — следствие изменения климата и палеоландшафтов. В. А. Красиловым прослежено изменение разнообразия растительных формаций на юге Дальнего Востока. В Буреинском бассейне в конце юры — берриаса во время климатического оптимума господствовали теплолюбивые хвойно-цикадофитовые формации. Сокращение их участия, миграция с возвышенностей в низины отмечается в валанжине, а затем в баррем — апте [Красилов, 1972]. В Приморье раннемеловая растительность представляла собой преимущественно хвойные леса с господством цикадофитов до апта включительно. Резкое сокращение хвойно-цикадофитовых кустарниковых сообществ и брахифилловых лесов В. А. Красилов [Красилов и др., 1981] связывает с похолоданием и аридизацией. В конце альба — сеномане происходит обеднение растительных сообществ, которое объясняется ухудшением климата и развитием интенсивного вулканизма. Температурный оптимум приходится на вторую половину поздне меловой эпо-

Количество видов ребристых и лопастных спор и пыльцы покрытосеменных в меловых отложениях (свиты, серии, толщи разного возраста) юга Дальнего Востока

Споры и пыльца	Бурейнская впадина					Междуречье Уссури—Амур			Южное Приморье							
	уральская	чагданская	чемзушская	надугленосная	цаганская	дидэо	мулин	даладзы	таухинская	ключевская	уссурийская	липовецкая	галенковская	коринская приморская	самаргинская	левооболеская, тахобинская, гудыпинская
	b-v	br	apt	al	su-d	J <sub>3</sub>	apt	al	b	v	br	apt	al <sub>1-2</sub>	al <sub>1</sub> t <sub>2</sub>	m	d

Ребристые

<i>Cicatricosisporites</i>	4	8	8	9	4	1	15	8	6	4	13	6	5	4	2
<i>Appendicisporites</i>	1	1	2	4	2		3		2	2	8	8	3	2	1
<i>Contignisporites</i>	2	1	1				1		1	1	2	1	2		
<i>Ruffordia</i>												1			
Всего . . .	7	10	11	13	6	1	19	8	9	7	23	16	10	6	3

Лопастные

<i>Concavissimisporites</i>	5	5	3	2	1		5		2	2	6	6	5	3	1
<i>Lygodiumsporites</i>	1	2	2	2	1		2			2	2	2	1	1	1
<i>Trilobosporites</i>		3	4	3			5		1	2	3	3	3		
<i>Verrucosisporites</i>		1	1		1						1	1			
<i>Impardecispora</i>												1			
<i>Pilosisporites</i>				3	2		5			2	3	3	2	2	2
Всего . . .	6	11	10	10	5		17		3	6	15	16	11	6	4

Покрытосеменные

<i>Triprojectacites</i>					14										18	1
<i>Orbiculapollis</i>					2										2	
<i>Proteacidites</i>					6										6	
<i>Wodehouseia</i>					4										8	
<i>Tricolpites</i>				2	7			1					3	8	8	2
Пыльца, близкая естественным таксонам														9	47	42
Всего . . .				2	52								3	18	89	45

хи (кампан). В начале сенона фиксируется похолодание, в дании — общее обеднение растительности, исчезновение сенонских реликтов.

Таким образом, в меловых палинофлорах юга Дальнего Востока важное значение имеют ребристые и лопастные споры и пыльца цветковых. Эволюция их выглядит следующим образом. Единичные ребристые и лопастные споры появляются в отложениях верхней юры — берриаса, роль их мала, в палинокомплексах доминируют голосеменные *Monosulcites*, *Clasopollis*, двухмешковая пыльца хвойных. Максимального развития ребристые и лопастные споры достигают в баррем-аптских отложениях, господствуя в палинокомплексах наряду с глейхениевыми. Среди голосеменных возрастает участие двухмешковой пыльцы хвойных с четко дифференцированными воздушными мешками и безапертурной пыльцы, сближаемой с таксодиевыми и кипарисовыми. К концу нижнего мела (в альбе) происходит смена видового состава спор и пыльцы голосеменных. Доминантами становятся среди спор однолучевые *Laevigatosporites*, среди голосеменных — пыльца *Taxodiumpollenites* и *Inaperturopollenites*. Главным событием в альбе является появление одно- и трехбороздной пыльцы, полное исчезновение архаичных юрских таксонов. Максимальное развитие цветковых отмечается в маастрихтских палинокомплексах. На рубеже верхнего мела — палеогена происходит общее обеднение палинофлоры,

участие спор папоротничкообразных резко падает, доминантами становятся цветковые, получившие дальнейшее развитие в позднекайнозойских палинофлорах.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Братцева Г. М. Пыльца и споры маастрихтских отложений Дальнего Востока. М.: Наука, 1965. 84 с.
- Братцева Г. М. Палинологические исследования верхнего мела Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. 56 с.
- Вахрамеев В. А., Котова И. З. Граница юры и мела в свете палинологических данных. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 2, с. 62—69.
- Вербичкая З. И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 165 с. (Тр. Лабор. геол. угля АН СССР, вып. 15).
- Вербичкая З. И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна. — В кн.: Меловая растительность и угли Приморского угленосного бассейна. М.—Л.: Наука, 1965., с. 41—84.
- Заклинская Е. Д. Основные принципы палинологической корреляции. — В кн.: Методы интерпретации палинологических данных. Л., 1977, с. 10—15. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 279).
- Котова И. З. О границе юры и мела внутри угленосной толщи Буреинского бассейна по данным спорово-пыльцевого анализа. — Докл. АН СССР, 1961, т. 141. Сер. геол., № 3, с. 694—697.
- Красилов В. А. Мезозойская флора реки Бурей. М.: Наука, 1972. 150 с.
- Красилов В. А. Эволюция разнообразия мезозойских хвойных СССР. — Тр. Биол.-почв. ин-та ДВНЦ АН СССР, 1979, нов. сер., т. 53 (156), с. 7—9.
- Красилов В. А., Неволнина С. И., Филиппова Г. Г. Развитие флоры Дальнего Востока и геологические события середины мелового периода. — В кн.: Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ, 1981, с. 108—115.
- Маркевич В. С. Палинофлора берриаса и ее место в естественной стратиграфической классификации. — В кн.: Экосистемы в стратиграфии. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980, с. 175—181.
- Маркевич В. С. Альбская палинофлора Приморья. — В кн.: Эволюция организмов и биостратиграфия середины мелового периода. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981, с. 117—134.
- Хлонова А. Ф. Значение индивидуальных форм спор и пыльцы для корреляции континентальных отложений. — В кн.: Вопросы биостратиграфии континентальных толщ. М.: Госгеолтехиздат, 1959, с. 139—142. (Тр. III сессии ВПО).
- Хлонова А. Ф. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений Зей-Буреинской впадины. — В кн.: Спорово-пыльцевые комплексы мезозоя Сибири и Дальнего Востока. М.: Наука, 1969, с. 5—66. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 91).
- Хлонова А. Ф. Палинологические данные для выделения верхних горизонтов меловых отложений в Буреинской впадине. — Геол. и геофиз., 1970, № 10, с. 122—126.
- Шугаевская О. В. Споры и пыльца раннего мела юга Дальнего Востока и их стратиграфическое значение. М., 1977. 185 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 1317—77 Деп.
- Шугаевская О. В., Маркевич В. С., Битюцкая П. И. Спорово-пыльцевые комплексы позднего мезозоя юга Дальнего Востока и их значение для стратиграфии. — В кн.: Вопросы биостратиграфии советского Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 42—63.
- Шугаевская О. В., Маркевич В. С., Битюцкая П. И. Споры и пыльца Буреинской и Тырминской впадин и их значение для стратиграфии. М., 1975. 147 с. Рукопись деп. в ВИНТИ, № 3070—75 Деп.

#### Summary

Diversity of the costate and lobate spores and also the angiosperm pollen grains was studied in the Jurassic and Cretaceous palynofloras of the southern Soviet Far East. The costate and lobate spores first appeared in the Late Jurassic-Berriassian time. They reached maximum diversity in the Barremian and Aptian. After that they gradually declined toward they decreased a minimum in the Danian. The angiosperm pollen grains first appeared in the Albian and their diversity increased steadily up to the Maastrihtian.

# ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ЧЕТВЕРТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СССР

В. П. ГРИЧУК

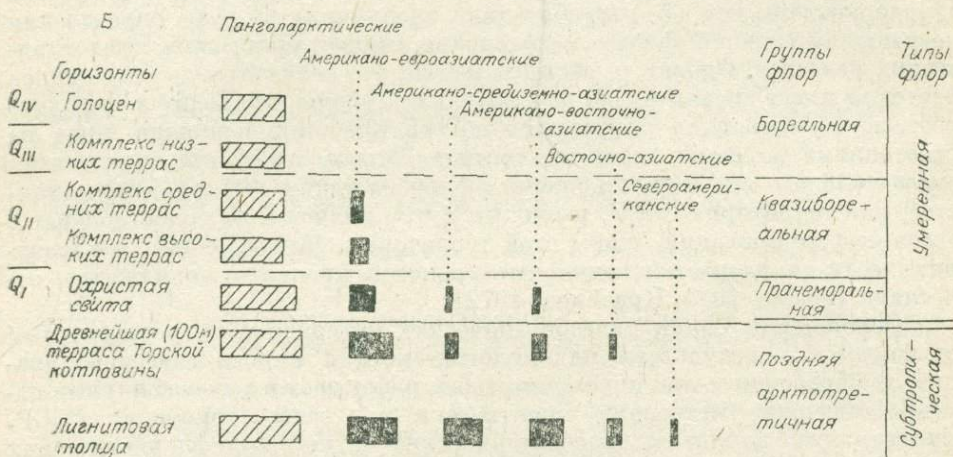
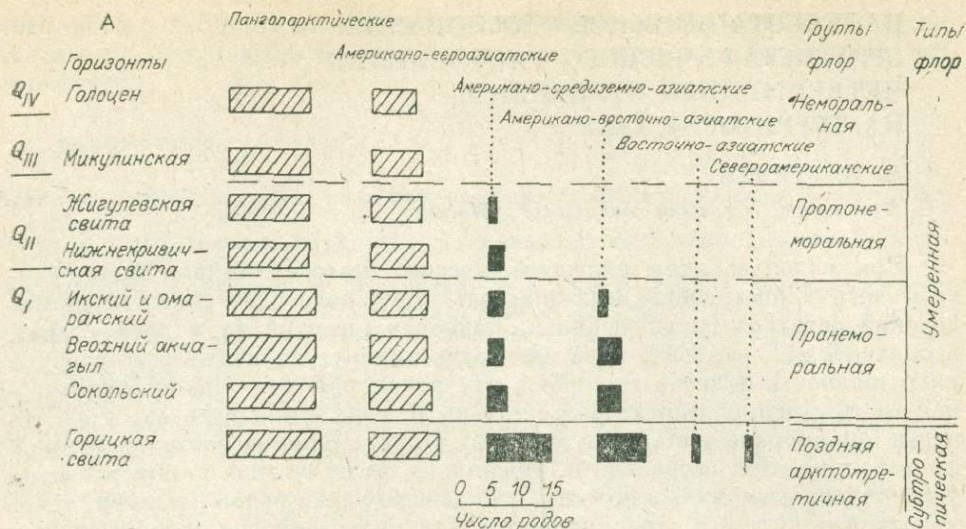
*Институт географии АН СССР, Москва*

При использовании палеоботанических материалов для биостратиграфических построений исследователь имеет дело с результатами определений остатков большого числа таксонов (десятки их и даже сотни), в большей или меньшей мере адекватно характеризующих всю флору и растительность данного времени в изучаемом районе. Однако значительная часть таксонов определяется только до рода или семейства (в особенности при спорово-пыльцевом анализе). Определение возраста ископаемой флоры имеет свои особенности. Поскольку филетические линии развития установлены еще лишь для очень небольшого числа родов растений, такое использование этого, традиционного для палеозоологии пути в данном случае исключается. В палеоботанике традиционный путь определения возраста выявленной флоры — сравнение с характеристикой стратотипических разрезов. Однако то обстоятельство, что значительная часть видов растений имеет сравнительно ограниченные ареалы, приводит к тому, что реально обоснованная корреляция со стратотипами возможна лишь на расстояниях немногих сотен километров. В силу этого для определения относительного возраста ископаемых флор на таком обширном пространстве, как территория СССР, реальным путем является их сопоставление с этапами формирования флоры этой территории. Как известно, в изменениях состава флоры эволюционные процессы проявляются наиболее отчетливо [Szafer, 1953; Красилов, 1972].

Основной источник палеоботанических материалов по четвертичным отложениям — результаты палинологического и карпологического анализов. Обобщение сотен опубликованных работ дает в руки обширные палеоботанические материалы практически для всей территории СССР. Специальным анализом палеоботанических и историко-флористических материалов установлено, что на пространстве внетропической Евразии выявляется 10 историко-флористических регионов, в которых изменения флоры и растительности в четвертичном периоде протекали с существенными различиями [Гричук, 1973]. К территории СССР полностью или какой-то частью приурочены следующие регионы: арктический, европейский, сибирский, притихоокеанский, средиземноморский, туранский, среднеазиатский горный. Территории большинства регионов очень велики, и палинологические материалы показывают, что в истории растительности их частей имеются существенные различия и особенности. Это является основанием для разделения территории регионов на более мелкие единицы — историко-флористические районы.

Такая историко-флористическая дифференциация требует различного подхода к выбору палеоботанических критериев при стратиграфическом расчленении и корреляции отложений на разных по площади территориях: если расчленение четвертичной толщи в пределах, например, бассейна Верхнего Днестра и Верхней Волги вполне обеспечивается данными о распределении находок характерных видов [Величкович, 1979], то расчленение ее и корреляция на площади, например, всей Русской равнины возможны лишь на основании сопоставления обобщенных характеристик выявленных флор.

Анализ данных по позднекайнозойским флорам лесного типа показал, что такой обобщенной характеристикой, однозначно применимой на всем пространстве СССР, является состав географических групп древесных пород — ведущего компонента лесных флор. Роды древесных пород, представители которых определены в составе позднекайнозойских флор, по



Изменения состава географических групп родов дендрофлоры в отложениях позднего кайнозоя.

А — бассейн Нижней Камы и Ульяновского Поволжья; Б — Южное Прибайкалье.

современному распространению объединяются в шесть географических групп: панголарктическая, американо-евразийская, американо-средиземно-азиатская, американо-восточно-азиатская, восточно-азиатская, североамериканская.

Автором выполнен детальный анализ состава дендрофлоры в семи районах в пределах современной лесной области Евразии [Гричук, 1982]. В каждом из них проанализирован родовой состав древесных пород во всех представленных в данном районе стратиграфических горизонтах. В качестве примера на рисунке А приведены данные по бассейну Нижней Камы, где, как и на последующем (Б), помещены данные только по горизонтам с четко выраженной лесной флорой. График показывает, что состав древесных пород и представленные ими географические группы закономерно изменяются с изменением возраста. Наиболее древняя флора горицкой свиты содержит представителей четырех групп родов, чуждых современной флоре данного района. Присутствие в ней таких родов, как нисса, ликвидамбар, либоцедрус и другие, бесспорно указывает на ее субтропический характер. Флора трех последующих стратиграфических горизонтов включает представителей двух чуждых групп родов: американо-средиземно-азиатских и американо-восточно-азиатских. Она должна быть отнесена к типу умеренной флоры и может быть названа п р а н е м о р а л ь н о й. Флора последующих нижнекривичской и жигулевской

свит, также умеренного типа, содержит представителей только одной чуждой группы — американо-средиземно-азиатской. Она может быть названа протонеморальной флорой. Флора микулинского горизонта и голоцена уже не имеет чуждых элементов и является типичной неморальной.

Данные о родовом составе дендрофлоры позднекайнозойских отложений южной части Прибайкалья представлены на рисунке *Б*. Здесь также фиксируется очень последовательное изменение состава дендрофлоры по разрезу. В двух наиболее древних горизонтах присутствуют роды, относящиеся к 4—5 группам, чуждым современной флоре. Они также характеризуются наличием субтропических элементов — магнолии, вейгелы и др. В вышележащих горизонтах представлена флора уже умеренного типа. В наиболее древнем горизонте — в отложениях охристой свиты — определены представители трех чуждых групп родов. Эта флора существенно беднее нижнекамской пранеморальной флоры, но присутствие таких характерных родов, как тсуга, орех и другие, позволяет считать ее также пранеморальной. В вышележащих горизонтах, включающих только одну чуждую группу родов, состав дендрофлоры уже резко отличается от нижнекамской. Эта флора может быть названа квазибореальной. В последующих горизонтах представлена уже типичная бореальная дендрофлора.

Очень сходная картина изменений родового состава дендрофлоры получена по бассейну Нижнего Амура, северо-западной Камчатки, западному побережью Кавказа и Памиру.

Обобщение материалов анализа родового состава дендрофлоры по всем районам внетропической Евразии показывает, что толща верхнекайнозойских отложений отчетливо делится на горизонты, содержащие в себе остатки арктотретичной (позднетургайской) дендрофлоры субтропического типа и более молодые горизонты с флорой умеренного типа. В этой более молодой толще представлены три возрастные группы флор:

I — характеризуется присутствием американо-средиземно-азиатских и американо-восточно-азиатских родов: сходная по своему составу на всем континенте пранеморальная флора;

II — характеризуется присутствием только одной группы родов, чуждых современной флоре данного района: протонеморальная в Европе и на Дальнем Востоке и квазибореальная в Сибири и на Камчатке с участием американо-евразийских родов;

III — характеризуется полным отсутствием родов, не представленных в современной местной флоре: неморальная в Европе и на Дальнем Востоке и бореальная в Сибири и на Камчатке.

По стратиграфическому положению пранеморальная флора соответствует верхнему плиоцену (апшерон, акчагыл) и нижнему плейстоцену по стратиграфической схеме Министерства геологии СССР. Исходя из палеомагнитных данных по Приуралью и Средней Азии, время ее существования охватывает эпоху обратной полярности Матюяма. Протонеморальная флора в Европе и на Дальнем Востоке соответствует выделяемым здесь межледниковьям среднего плейстоцена. Очевидно, такое же стратиграфическое положение должна занимать и квазибореальная флора в Сибири. Неморальная и бореальная флоры соответствуют верхнему плейстоцену и голоцену. Палеомагнитные данные по бассейну Камы, Средней Азии и Дальнему Востоку показывают, что время существования флор II и III групп соответствует эпохе Брюнес.

Более подробное стратиграфическое расчленение — выделение межледниковых горизонтов — требует привлечения других дополнительных критериев, таких как а) состав и соотношение географических элементов всей флоры в целом (на видовом уровне); б) комплекс показательных видов; в) специфические особенности в процессе формирования растительности на протяжении межледниковья. Конкретные значения этих критериев выдерживаются на ограниченных территориях и допускают обоснованную корреляцию отложений только в пределах одного историко-флористиче-

ского региона или его части (историко-флористического района).

Палеоботанические материалы свидетельствуют о том, что в истории растительных формаций выявляются также черты эволюционных, необратимых изменений. Однако эти сведения еще не настолько обобщены и систематизированы, чтобы их можно было привлечь для решения общих стратиграфических и в особенности корреляционных вопросов.

Результаты спорово-пыльцевого анализа, представляемые в виде традиционных спорово-пыльцевых диаграмм, имеют исключительно важное значение при выделении в толще четвертичных отложений слоев, относящихся к межледниковым и ледниковым эпохам. Однако при решении корреляционных задач реальное значение полученных данных сравнительно невелико. Достаточная достоверность корреляционных построений в каждом отдельном случае существует лишь в пределах ограниченного района со сходными природными условиями. Более удаленные корреляции уже неизбежно включают значительный элемент субъективизма.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Величкевич Ф. Ю. История плейстоценовой флоры средней полосы Восточно-Европейской равнины. — В кн.: Советская палеокарпология. М.: Наука, 1979, с. 76—121.
- Гричук В. П. Итоги палинологического изучения континентального плейстоцена и историко-флористические критерии его стратиграфического расчленения. — В кн.: Проблемы палинологии. М.: Наука, 1973, с. 106—116.
- Гричук В. П. Флора и растительность. — В кн.: Четвертичная система. Полутом 1. М.: Недра, 1982, с. 337—374.
- Красилов В. А. Палеоэкология наземных растений. Владивосток, 1972. 208 с.
- Szafer W. Stratigrafia plejstocenu w Polsce na podstawie florystycznej. — Rocznik Polskiego towarzystwa geologicznego, t. 22, z. 1, Krakow, 1953. 102 с.

#### S u m m a r y

The synthesis of palaeobotanic data on the Pleistocene of extratropical Eurasia made it clear that the territory of the USSR consists of six regions with different specific features of the process of floral and vegetational evolution. Each of these regions can be subdivided into a number of areas, possessing individual floral characteristic of the second order. This requires various methodological approaches used to select palaeobotanic criteria for stratigraphic subdivision and correlation of the deposits in territories different by its areas.

The analysis of the data on Pleistocene and Upper Pliocene forest floras in the entire USSR territory showed that they can be subdivided into three successive age groups on the basis of the same criterion. Such a common criterion is the generic composition of geographical groups of dendroflora.

Specific features of the vegetation evolution during interglacial time (which are reflected in pollen diagrams) are significant for carrying out correlations within the restricted region.

### НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ИНТЕРПРЕТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА

Л. А. КОЗЯР

*Московский государственный университет*

Прогрессивное развитие всех отраслей микропалеонтологии и спорово-пыльцевого анализа в 50-е годы в Советском Союзе в значительной мере объясняется притоком огромного материала, полученного в результате опорного бурения. Всестороннее почти 30-летнее изучение этого материала показало, что многие методы, первоначально казавшиеся надежными и достоверными для расчленения, корреляции и обоснования возраста отложений, на самом деле не всегда оказываются таковыми. Поиски подхо-

дящих критериев до сих пор остаются актуальнейшей задачей всех ветвей микропалеонтологии и спорово-пыльцевого анализа, потому что именно в конечных результатах этих методов по-прежнему заинтересована биостратиграфия.

Спорово-пыльцевой анализ (ботанический по сущности метод научных исследований) долгое время развивался, как и другие палеонтологические методы, главным образом в направлении совершенствования описаний и детализации определений выделенных остатков, а также по линии накопления все возрастающего числа характеристик спорово-пыльцевых спектров, комплексов отдельных районов и стратиграфических подразделений. Несмотря на все достигнутые успехи, по мере накопления материалов становится все более ясным, что при датировке отложений нельзя исходить из оценки значения каких бы то ни было таксонов, определенных к тому же зачастую по количественным показателям. Роль отдельных таксонов или их групп изменяется во времени и в пространстве, и представление о них все время варьирует с получением новых сведений. Это же полностью относится и к основным категориям спорово-пыльцевого анализа (спектрам, комплексам, группам комплексов).

Несмотря на первостепенное значение палеонтологических исследований для стратиграфии, теперь уже наметились некоторые серьезные проблемы, связанные с трудностями использования в биостратиграфических целях палеонтологического материала [Современное значение..., 1982]. Среди этих проблем, видимо, наиболее труден вопрос о взаимоотношении зон (в том числе и палинозон), выделенных на основании изучения разных групп организмов, и о корреляционном значении их в пространстве, поскольку совершенно очевидно, что темпы эволюционного развития разных групп организмов различны. Кроме того, выясняется, что границы зон часто определяются фациальной обстановкой и что роль стратотипов зачастую сильно преувеличена. Все чаще встречаются сообщения о том, что «комплексы спор и пыльцы большей частью по своим объемам не соответствуют ярусному делению по фауне» [Безрукова и др., 1982, с. 137]. Таким образом, новый уровень развития биостратиграфии требует всестороннего (системного) подхода к оценке фактического палеоботанического материала.

Указанным требованиям отвечают способы интерпретации полученных результатов, заимствованные из ботаники и относящиеся к области сравнительно-флористических и ботанико-географических исследований. Ранее автором были показаны возможность и преимущества использования в спорово-пыльцевом анализе некоторых вероятностных статистических ботанических методик и приемов изучения флор [Козяр, 1978а, б, 1980; 1982]. В таком случае флористические списки кайнозойских спорово-пыльцевых комплексов, дополненные результатами других палеоботанических методов изучения тех же осадков, рассматриваются с позиций статистических флористических исследований. В первую очередь выделяется ядро флоры, т. е. определяется 5—10 семейств, наиболее полно охарактеризованных родами и видами. В пределах ядра флоры полезно также определить семейства, занимающие первые три места. Относительное значение ядра и значение первых трех семейств по отношению ко всему флористическому списку, выраженное в процентах, а также их ботаническая представленность имеют важное значение для суждения об уровне развития и характере флоры. Изменение же этих параметров во времени свидетельствует и о важнейших моментах в эволюционном развитии изучаемых флор, т. е. непосредственно указывает на те рубежи, в выявлении которых так заинтересована биостратиграфия.

Известно, что флоры сохраняют свое постоянство в пределах естественных флористических областей. В таких рамках не изменяются ни состав их ядра, ни количественное участие трех или пяти его основных семейств; ни ботаническая их представленность. Эти структурные признаки флор с достаточной определенностью устанавливаются при неполной инвентаризации флор, а сравнение флор по этому признаку носит более неза-

висимый от других факторов характер и выявляет процесс изменения флор задолго до изменения их видового состава. Подобный подход к изучению флор вполне объективен, поскольку все необходимые параметры могут быть охарактеризованы с помощью простейших способов вариационной статистики. Математически выраженные показатели (не только процентное содержание тех или иных групп, но и легко выводимые коэффициенты ранговой корреляции, особенно в сочетании с коэффициентами общности флор), а также флористическая представленность 3—6 ведущих семейств и представленность главных классов растительности (доминант и субдоминант), определенная на основе их истинной встречаемости, а не по количественной характеристике определенных палиноостатков, являются именно теми надежными и объективными критериями, которые необходимы для корреляции отложений. Они действительны не только в пределах одного региона, но пригодны и для межрегиональных корреляций и могут использоваться в построении региональной стратиграфической схемы.

При таком нетрадиционном подходе к интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа основу палеоботанического обоснования составляют закономерности изменения флор, связанные с естественно-историческими и отчасти экологическими причинами. Выявление закономерностей, осуществляемое при флористическом и палеоэкологическом анализе палеоботанического материала, дает возможность получить основные важнейшие показатели для характеристик флор отдельных временных промежутков. К ним относятся: а) богатство флоры, в том числе коэффициент, выражающий отношение числа семейств к числу родов (его увеличение свидетельствует об обеднении флоры); б) состав и количественная характеристика ядра флоры; в) положение во флоре отдельных наиболее представительных по числу таксонов семейств; г) роль эндемичных и реликтовых таксонов; д) отношение флористических элементов к основным экологическим факторам — влажности и температуре. Эти критерии позволяют обеспечить палеонтологическое обоснование выделяемых стратиграфических подразделений по палинологическим данным. Результаты спорово-пыльцевого анализа, обработанные таким путем, будучи использованы совместно с палеозоологическими материалами, приобретают уже значение характеристик экосистем.

Следовательно, флористические построения на базе спорово-пыльцевого анализа и палеоботанических исследований являются именно теми признаками, которые отвечают требованиям стратиграфического кодекса, ибо с их участием можно обоснованно установить стратиграфическое подразделение как «совокупность горных пород, составляющих определенное единство и обособленных по признакам, позволяющим установить последовательность их формирования и положение в стратиграфическом разрезе» [Стратиграфический кодекс СССР, 1977, с. 43]. Определение распространения разных типов флор по площади и выявление отношения их главных элементов к основным климатическим факторам позволяет использовать эти материалы также и при палеогеографических исследованиях.

Применение новых, нетрадиционных еще для спорово-пыльцевого анализа методов интерпретации полученных результатов соответствует современным задачам биостратиграфии. Получаемые таким путем критерии устанавливаются не по отдельным таксонам, а на основании анализа практически всей флоры. Возникает возможность связать условия формирования и смен флор с изменением экологических факторов среды. В то же время внедрение в практику спорово-пыльцевого анализа чисто ботанических методов исследований открывает ему новые возможности выхода в теоретические области ботаники, а именно для решения спорных или неясных вопросов флорогенеза, ботанической географии, установления родственных связей и филогении таксонов, выяснения происхождения отдельных типов растительности.

Спорово-пыльцевой анализ, заняв достойное место в ботанике, безусловно, скажет свое слово в такой важной отрасли природоведения,

как охрана природы. С помощью этого метода можно выявить не только исторический путь развития типов растительности, но и восстановить путь образования отдельных формаций или даже ассоциаций, без учета чего нельзя правильно подойти как к выбору территорий, подлежащих заповедованию, так и к определению исторически сложившихся типов ландшафтов, отдельных растительных группировок и даже таксонов, особо нуждающихся в охране.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Безрукова Т. С., Белоусова Н. А., Богомякова Е. Д. и др. Проблемы комплексирования биостратиграфических, литологических, радиологических, палеомагнитных и электрокаротажных реперов мезозойских отложений Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Л.: Наука, 1982, с. 134—140. (Тр. XXIV сессии ВПО).
- Козыр Л. А. Применение спорово-пыльцевого анализа при палеоэкологических, палеоклиматических и палеогеографических исследованиях кайнозойских отложений. — В кн.: *Вопросы палеобиогеографии*. Уфа: Изд-во АН СССР (Башкирский филиал), 1978а, с. 133—137. (Тр. XVII сессии ВПО).
- Козыр Л. А. Возможности применения в спорово-пыльцевом анализе некоторых вероятностных статистических методов исследований. — Бюл. МОИП, 1978б, т. 83. Сер. биол., № 5, с. 119—129.
- Козыр Л. А. Биостратиграфические возможности спорово-пыльцевого анализа кайнозойских отложений. — В кн.: Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск: Изд-во Днепропетр. ун-та, 1980, с. 69—80.
- Козыр Л. А. Стратиграфия и спорово-пыльцевой анализ: задачи и методы исследований. — В кн.: Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Л.: Наука, 1982, с. 76—81. (Тр. XXIV сессии ВПО).
- Современное значение палеонтологии для стратиграфии. Л.: Наука, 1982. 176 с. (Тр. XXIV сессии ВПО).
- Стратиграфический кодекс СССР. Л., 1977. 79 с.

#### Summary

Spore-pollen analysis has developed into two branches: description of spore and pollen in every possible detail and collection of spore-pollen complex characteristics from different stratigraphical units and regions. Both of the branches have serious drawbacks and they can't solve problems of biostratigraphy, the latter is the sphere where the spore-pollen analysis results are practically applied to.

Practical application of spore-pollen methods promises much in studying the fossil flora with the help of several statistic methods, which are used in botany (the study of the variety and structure of flora, role and representation in main families, genera etc.). They enable to find out natural stages of flora development and new possibilities are open for botany and geology.

#### К АНАЛИЗУ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ФЛОР ЦЕНТРА РУССКОЙ РАВНИНЫ

Э. М. ЗЕЛИКСОН

*Институт географии АН СССР, Москва*

Единственный источник информации о реальной флоре, существовавшей в определенный интервал геологического прошлого, — ископаемые остатки растений (тафофлора) этого возраста: они включают материал, продуцентом которого была реальная флора. Однако тафофлора не является точным, зеркальным отображением реально существовавшей флоры: она значительно меньше по численности и селективна. В современных конкретных флорах Среднеевропейской флористической области насчитывается 1000—1100 видов, на Кавказе и на юге Западной Европы — 1400—1500 [Толмачев, 1974]. Межледниковые флоры Русской равнины были во всяком случае не беднее современных средневропейских и, по всей вероятности, сопоставимы по численности с современными южноевропейскими и кавказскими флорами. Даже наиболее богатые из известных ископаемых флор включают не более 1/10 реально существовавшей флоры.

Цель анализа ископаемых флор — не только характеристика тафлоры, но и выявление свойств реальной флоры. Именно реальная флора служит носителем информации, используемой при решении различных историко-флористических, хроностратиграфических и палеогеографических задач. Поэтому исследователи стремятся применять те методы анализа, которые способствуют снижению искажений, обусловленных недостаточной численностью ископаемой флоры и ее селективностью. К таким методам, в частности, относится выявление как центров современной концентрации видов ископаемой флоры, так и ценогенетических комплексов в составе ископаемой флоры.

При анализе флоры оптимальных интервалов межледниковых эпох на территории центра Русской равнины эти методы позволили дополнить и уточнить характеристики межледниковых флор. Объектом исследования, проведенного автором при участии М. Х. Монозон, которой автор выражает признательность и благодарность за ценную помощь, послужили обработанные повторно образцы из стратотипических разрезов Микулино, Подруднянский, Глазово, Лихвин. Ранее они изучены В. П. Гричук [1961 и др.]. Кроме того, учитывались и другие определения указанных флор [Сукачев, 1938; Доктуровский, 1930, 1931; Дорофеев, 1960, 1963; Гричук, 1961; Гричук, Монозон, 1962; Ананова, Кульпина, 1965; Якубовская, 1976; Еловичева, 1979; Величkevич, 1982].

Лихвинскую флору удалось дополнить более чем 20 видами, среди них такие важные для характеристики флоры растения, как *Corylus colurna*, *Ulmus propinqua*, а также *Pterocarya*, *Buxus*, *Vitis*. Общий список насчитывает 160 таксонов; кроме видовых определений, составляющих большинство, в него (как и в списки других рассматриваемых здесь флор) включены немногочисленные определения моно- и олиготипных в современной флоре родов со сходными у всех видов эколого-ценотической приуроченностью и типом ареала.

Флора оптимальных интервалов одинцовского межледниковья охарактеризована по подруднянскому и глазовскому разрезам. Новые определения дополнили характеристику как раннего, глазовского, так и в особенности позднего, рославльского оптимумов. Сейчас в ископаемой флоре подруднянского разреза установлено 99 видов, в том числе в рославльском оптимуме 79 видов, в глазовском — 60. Во флоре разреза Глазово, где глазовский оптимум выражен более полно, установлено 80 видов. Обе флоры глазовского оптимума близки между собой. Во флоре этого оптимума уже отсутствовали многие компоненты сложных мезофильных лесных формаций теневого строя, господствовавших на Русской равнине в лихвинское межледниковье. Однако наличие *Pinus sect. Strobus*, *Picea sect. Omorica*, *Abies*, *Picea abies* указывает на то, что элементы формаций древнего облика еще сохранились в этот период. Во флоре рославльского оптимума выявляется дальнейшая «децимация» лесного термофильного комплекса: на Русской равнине уже не произрастали *Celtis*, *Zelcova*, *Picea sect. Omorica*.

В ископаемой флоре микулинского разреза по пыльце и спорам определен 71 вид. Более 50 видов обнаружено в этом разрезе В. С. Доктуровским и П. И. Дорофеевым по крупномерным остаткам. Многие виды установлены обоими методами, так что в целом флора насчитывает 119 видов.

В составе основных групп географических элементов и в их соотношении во флорах стратотипических разрезов межледниковых отложений Русской равнины подтверждаются закономерности, установленные ранее по коллективным флорам [Гричук, 1961]: возрастной ряд флор определяется постепенным уменьшением роли американо-восточно-азиатских и балкано-колхидских элементов и происходившим параллельно возрастанием роли европейских видов.

Район современной концентрации видов лихвинской флоры расположен в северо-западной части Балканского полуострова. Здесь многие виды имеют прерывистое распространение и приурочены к разным высотным поясам. Видимо, это связано с тем, что они сохранились здесь в неболь-

ших популяциях, в реликтовых местообитаниях. Центр современной концентрации видов глазовской флоры охватывает Венгерское Среднегорье и прилегающие части Венгерской низменности, районы, относящиеся к зоне дубовых лесов и дубовой лесостепи. Территория современной концентрации видов рославльской флоры расположена между районами концентрации видов глазовской и микулинской флор, на юго-западе Карпат. Естественные ценозы на небольших высотах представлены здесь дубовыми, березово-дубовыми и грабово-дубовыми лесами. Виды растений, произраставшие на Русской равнине в оптимум микулинского межледниковья, теперь концентрируются в верховьях Эльбы, в низкогорных районах Судет. Естественная растительность здесь — западные варианты дубово-грабовых формаций.

Районы современной концентрации видов, определенных в единичных и микулинской флорах, являются близкими флористическими и фитоценоотическими аналогами центра Русской равнины в соответствующие хронологические интервалы. Флора и растительность этих районов может служить своего рода моделью при изучении реальной флоры и растительности межледниковий. Флористические аналогии между районом современной концентрации видов лихвинской флоры и центром Русской равнины в лихвинское межледниковье гораздо более далекие, данный район не является и близким фитоценоотическим аналогом. Это свидетельствует о том, что флора, существовавшая на Русской равнине в оптимум лихвинского межледниковья, хотя и родственна современной неморальной, но относится к протонеморальной флоре [Гричук, 1982].

Выявление ценогенетических комплексов в составе ископаемых флор — метод, новый для палеофлористических исследований. Термин «ценогенетический комплекс» применяется для обозначения группы видов, связанных общностью происхождения (исходные флористические комплексы, время формирования, его природные условия) и общностью эволюции (в одних и тех же ценозах). В ходе эволюции растения приспосабливались к среде, создаваемой всем населением ценоза, между ними возникали тесные взаимосвязи, обуславливающие их совместную встречаемость. Это позволяет говорить о присутствии в реальной флоре данного ценогенетического комплекса в целом в том случае, когда в таофлоре определены остатки лишь нескольких его видов. Как ясно из определения, ценогенетические комплексы практически идентичны «ценоэлементам» Ю. Д. Клеопова [1941], «историческим свитам растительности» Г. И. Зозулина [1973], но предлагаемый термин более четко отражает сущность явления.

Лесная флора Евразии и ее история в четвертичное время рассматривались ботаниками, основывавшимися главным образом на изучении ареалов растений и их систематических связей. Их исследования позволили установить в современной лесной флоре ряд ценогенетических комплексов (неморальный, бегулярный, темнохвойный и др.) и выявить их происхождение.

При анализе состава ценогенетических комплексов во флорах оптимальных интервалов межледниковых эпох на Русской равнине в связи: необходимостью сопоставления состава флоры и споро-пыльцевых спектров принимались во внимание растения, определенные только по пыльце и спорам. Анализ встречаемости характерных видов неморального и темнохвойного ценогенетических комплексов в сочетании с данными, полученными путем палеофитоценоотической интерпретации палинологических материалов, показывает, что свойственное современной флоре расчленение неморального ценогенетического комплекса и четкая временная дифференциация его субкомплексов выявляются только в микулинское межледниковье (см. таблицу). На протяжении оптимальных интервалов единичного межледниковья существовал единый неморальный комплекс, виды которого формировали зональные ценозы. В оптимуме лихвинского межледниковья уже существовали растения, ставшие впоследствии характерными видами неморальных ценогенетических субкомплексов. Однако они сохраняли тесные ценоотические связи с хвойными породами,

Распределение неморальных и темнохвойно-лесных видов на Русской равнине в микулинское межледниковье

Пыльцевые зоны (по В. П. Гричуку, 1961)	Господствующие лесные формации	Неморальный ценогенетический комплекс			Темнохвойный ценогенетический комплекс
		Субкомплексы			
		кверцетальный	дубравный	океанический	
		<i>Viburnum lantana</i> <i>Quercus pubescens</i> <i>Ulmus campestris</i>	<i>Ulmus scabra</i> <i>U. laevis</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Quercus robur</i> <i>Coryllus avellana</i> <i>Tilia cordata</i>	<i>Tilia platyphyllos</i> <i>Carpinus betulus</i>	<i>Picea abies</i> <i>Lycopodium selago</i> <i>L. clavatum</i> <i>L. complanatum</i>
M <sub>8</sub>	Сосновые и еловые леса с участием березы				
M <sub>7</sub>	Еловые леса с участием широколиственных пород				
M <sub>6</sub>	Грабовые леса (с участием широколиственных пород и ели)				
M <sub>5</sub>	Липовые леса (с участием широколиственных пород)				
M <sub>4</sub>	Дубовые и вязовые леса				

игравшими существенную роль в зональных ценозах. Это обстоятельство подтверждает предположение, что лихвинская флора европейской части СССР является предшественницей неморальной и относится к типу протонеморальных флор.

Перестройка зональных лесных формаций на протяжении среднего и позднего плейстоцена определялась процессом сужения ценогенетической амплитуды эдификаторов. Это и обуславливало дифференциацию ценогенетических комплексов и субкомплексов, а в результате привело к образованию олиго- и монодоминантных формаций, столь характерных для современного растительного покрова Русской равнины.

В последнее время ряд исследователей рассматривает флору единцовского межледниковья как древнюю, долихвинскую. Изложенные данные свидетельствуют о том, что по всем показателям обе единцовские флоры занимают положение, промежуточное между лихвинской и микулинской. Они сохраняют некоторые особенности протонеморальных флор, но по многим свойствам стоят ближе к микулинской флоре, чем к лихвинской.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ананова Е. Н., Культина В. В. Межледниковая флора лихвинского стратотипа. — В кн.: Проблемы палеогеографии. Л.: Изд-во ЛГУ, 1965, с. 57—97.
- Величквич Ф. Ю. Плейстоценовые флоры ледниковых областей Восточно-Европейской равнины. Минск: Наука и Техника, 1982, 239 с.
- Гричук В. П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений. — В кн.: Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.: Изд-во АН СССР, 1961, с. 25—71.
- Гричук В. П. Флора и растительность. — В кн.: Стратиграфия СССР. Четвертичная система. Полетом 1. М.: Недра, 1982, с. 337—374.
- Гричук В. П., Моносзон М. Х. Предварительные данные о флоре единцовского межледниковья у дер. Глазово. — В кн.: Проблемы ботаники. Т. VI. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1962, с. 39—45.
- Доктуровский В. С. О межледниковых флорах СССР. — В кн.: Почвоведение. Нов. сер., 1—2, М., 1930, с. 5—22.

- Доктуровский В. С. Новые данные по межледниковой флоре в СССР. — Бюл. МОИП. Отд. геол., 1931, т. 9, № 1-2, с. 214—219.
- Дорофеев П. И. Новые данные о лихвинской (миндель-рисской) флоре. — Бюл. Комиссии по изуч. четверт. периода, 1960, № 24, с. 47—55.
- Дорофеев П. И. Новые данные о плейстоценовых флорах Белоруссии и Смоленской области. — В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 4. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1963, с. 5—180.
- Еловичева Я. К. Шкловские (рославльские) межледниковые отложения Белоруссии и смежных территорий. Минск: Наука и техника, 1979. 184 с.
- Зозулин Г. И. Исторические свиты растительности. — Бот. журн., 1973, т. 58, № 8, с. 1081—1092.
- Клеопов Ю. Д. Основные черты развития флоры широколиственных лесов европейской части СССР. — В кн.: Материалы по истории флоры и растительности СССР. Вып. 1. М.—Л., 1941, с. 183—256.
- Сукачев В. И. История растительности СССР во время плейстоцена. — В кн.: Растительность СССР. Т. 1. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1938, с. 183—234.
- Толмачев А. И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 244 с.
- Якубовская Т. В. Палеогеография лихвинского межледниковья Гродненского Поманья. Минск: Наука и техника, 1976. 298 с.

### Summary

The fossil floras of the stratotypical and hypostatotypical sections of the interglacial deposits in Russian Plain: Likhvin (Likhvin-Holstein interglacial), Podrudnyansky and Glazovo (Odintsovo, 2d Middle Pleistocene interglacial) and Mikulino (Mikulino-Eem interglacial) were studied. Such methods as the determination of regions of present-day occurrence of the greatest number of plant species recorded in fossil floras and the examination of the ceno-genetic complexes in its composition were used among other palaeofloristic methods.

## К МЕТОДИКЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ В ГОРНЫХ РАЙОНАХ МОНГОЛИИ

Г. Н. ШИЛОВА

*Аэрогеология, Москва*

Горный характер рельефа Монголии приводит к большому разнообразию растительного покрова; наблюдается сложное сочетание широтной зональности и вертикальной поясности. На территории страны А. А. Юнатов [1950] выделяет пять широтных зон: горно-таежную, горно-лесостепную, степную, пустынных степей, пустынь.

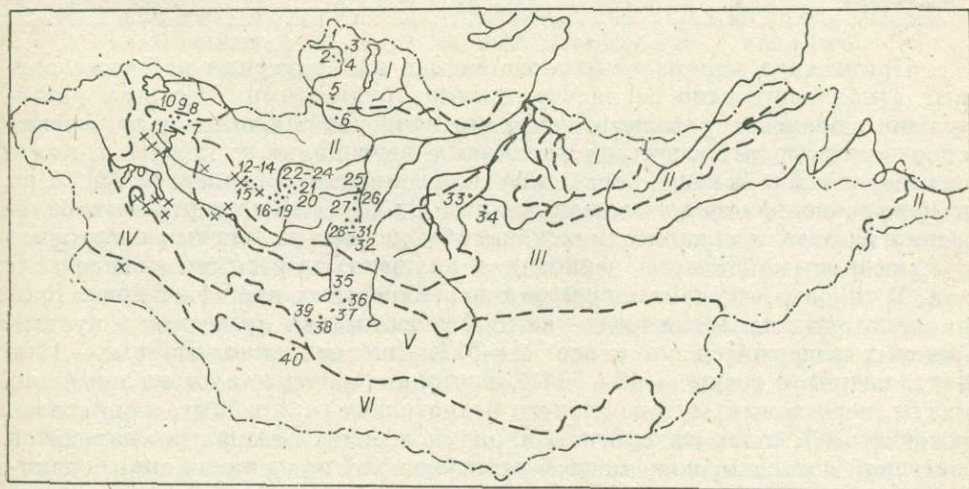
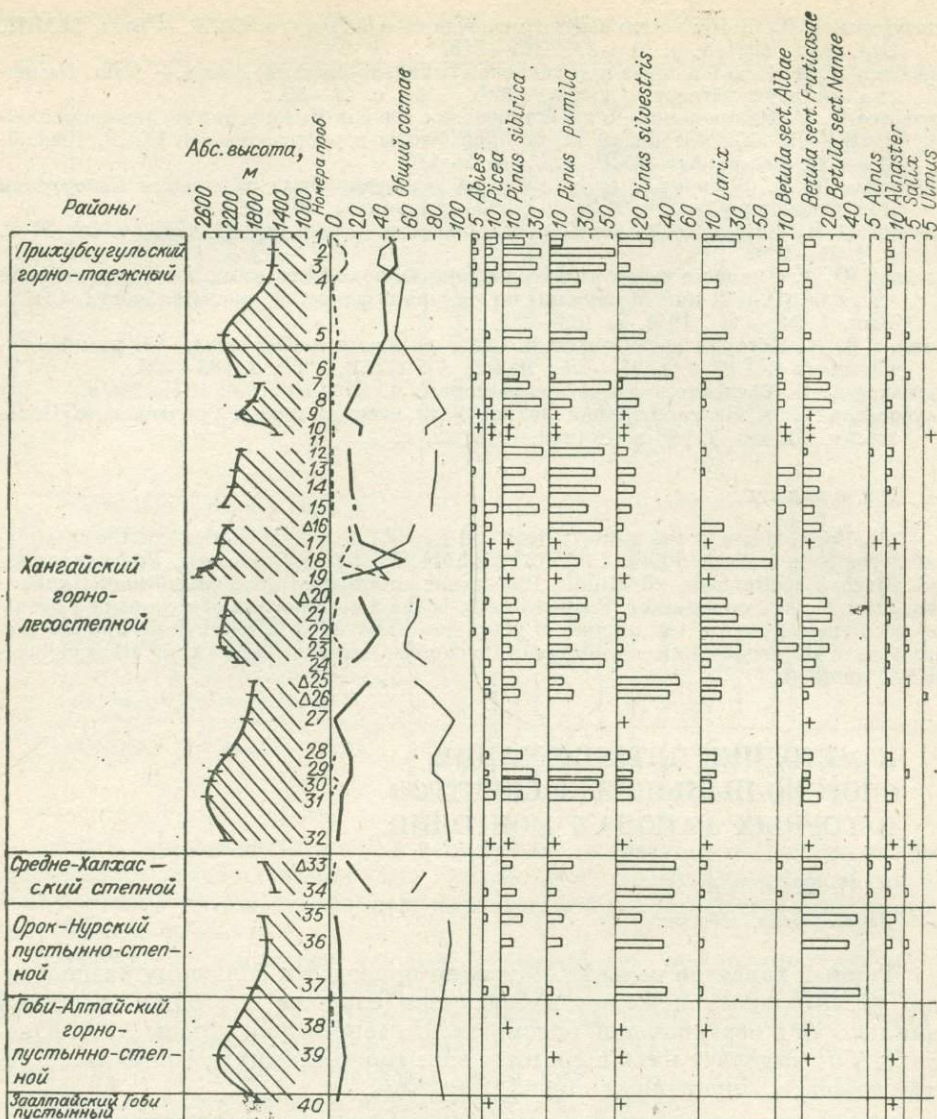


Рис. 1. Местонахождения отобранных проб из современных отложений. Зоны: I — горно-таежная; II — горно-лесостепная; III — степная; IV — горно-степная; V — пустынно-степная; VI — пустынная. Точки с цифрами обозначают пробы, спорово-пыльцевые спектры которых представлены на рис. 2; прочие точки обозначают пробы, спорово-пыльцевых спектров которых нет на рис. 2.



Применение палинологического метода для изучения кайнозоя горных стран сопряжено со значительными трудностями. Пестрота растительного покрова приводит к тому, что происходит частичное наложение спорово-пыльцевых спектров различных вертикальных поясов и получаются спектры «смешанного» типа [Алешинская, Шумова, 1973]. При расшифровке палинологических данных из плиоцен-четвертичных отложений Монголии сравнивали ископаемые спорово-пыльцевых спектров с субфоссильными (70 проб дерновин и аллювия) из разных ландшафтных зон. В спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб 1—5 (рис. 1, 2) из межгорных котловин горно-таежной зоны пыльцы древесных и кустарниковых содержится не менее 41—51% (пыльцы лиственницы — 13—26%, кедровой сосны — 13—30%), постоянно присутствует пыльца ели, пихты, вересковых, лугово-лесного разнотравья (кипрейные, лютиковые, розоцветные), споры папоротников, плаунов, мхов. Если разрез находится в степной котловине современной горно-таежной зоны на той же абсолютной высоте и имеет сходную палинологическую характеристику, можно считать, что отложения сформировались в межледниковье. Если же спектры отражают сокращение горно-таежных элементов и расширение растительности высокогорий (кустарниковых берез, злаков, гвоздичных), ха-

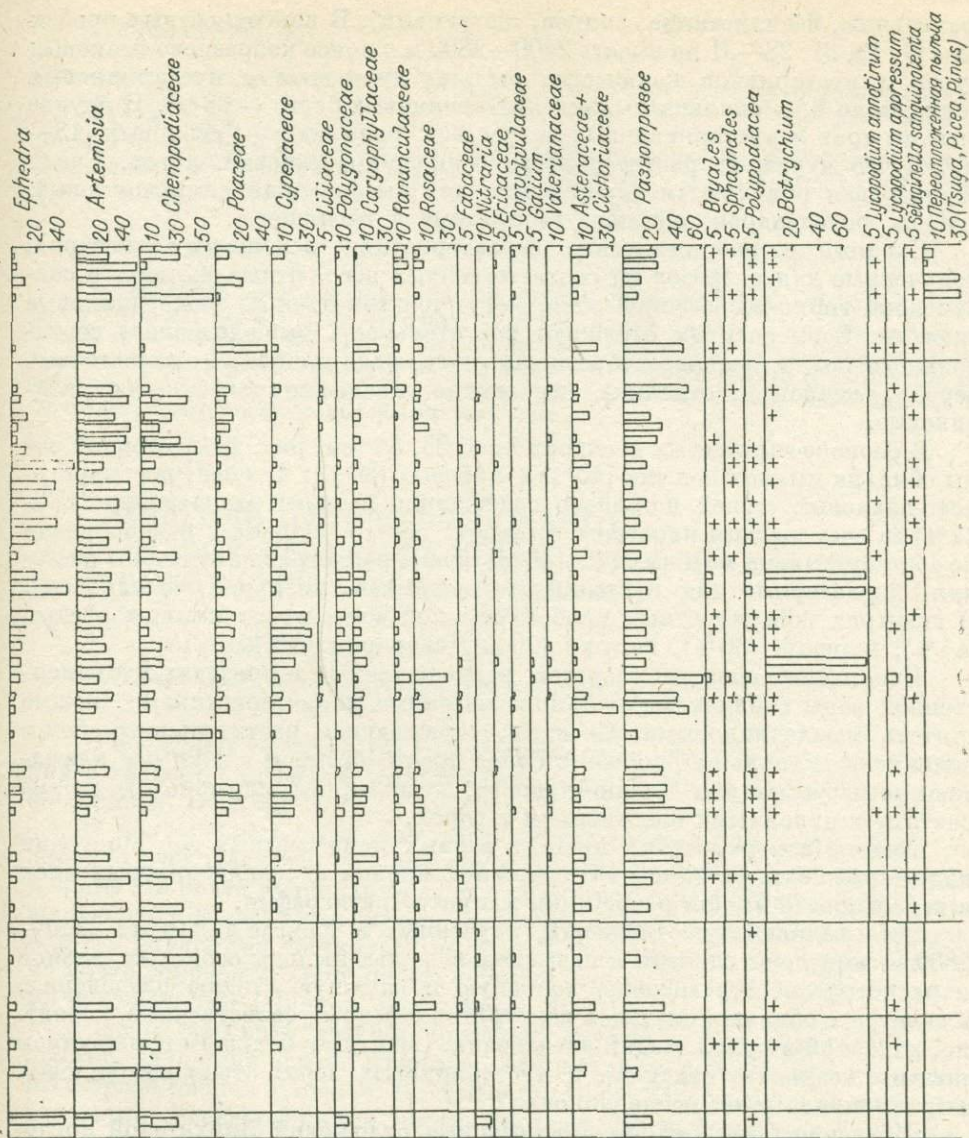


Рис. 2. Спорово-пыльцевые диаграммы проб из современных отложений. Треугольниками обозначены пробы из аллювия, остальные — почвенные пробы.

рактерных для высот 2300 м и выше, где климатические условия более влажные и прохладные, такие спектры можно относить к категории ледниковых.

В спорово-пыльцевых спектрах проб 6, 12—14, 25—27, 32 (см. рис. 1, 2), взятых на высоте 1800—2500 м в поясе горных разнотравно-злаковых степей, содержание пыльцы древесных и кустарниковых снижается до 19%, что вполне соответствует значительному остепнению территории. В группе пыльцы древесных и кустарниковых преобладает пыльца кедрового стланика (30%) и кедровой сосны (18%), единична пыльца лиственницы, ели, березы, кустарниковых берез, ольховника. В группе пыльцы трав и кустарничковых обильна (30—50%) и разнообразна (9-12 семейств) пыльца разнотравья.

Спорово-пыльцевые спектры проб 18, 22—24 на высоте 2300—2500 м в поясе горных лиственничных лесов отличаются увеличением количества пыльцы древесных и кустарниковых до 30—58%, обилием пыльцы лиственницы (32—58%), а в группе пыльцы трав и кустарничковых — разнотравья (21—60%) и осоковых (11—22%), в группе спор — спор папоротника. Постоянно присутствует пыльца вересковых и лугово-лесных трав

(валерьяны, василистника, спиреи, лютиковых). В поверхностных пробах 15—17, 19, 21, 28—31 на высоте 2400—2800 м в поясе кобрезиево-осоковых лугов и кустарников количество пыльцы древесных и кустарниковых снижено до 8% (обильна пыльца кустарниковых берез — 38%). В группе пыльцы трав и кустарничковых возрастает роль пыльцы осоковых (13—30%), что отражает растительность осоково-кобрезиевых лугов. Среди разнотравья появляются характерные для высокогорий камнеломковые, триада, рододендрон, обильны гвоздичные и гречишные.

Сходные палинологические характеристики ископаемых спектров, полученные для разрезов на соответственных абсолютных высотах в современной горно-лесостепной зоне, могут приниматься за межледниковые спектры. Если спектры отражают растительность вышележащего вертикального пояса (осоково-кобрезиевые луга, рододендрон, кустарниковые березы, кедровый стланик), их можно квалифицировать как ледниковые.

В спорово-пыльцевых спектрах проб 33, 34 (см. рис. 1, 2) степной зоны обильна пыльца полыни (40%) и маревых (30%). В спектрах караганово-злаковых степей повышено содержание пыльцы разнотравья (17—24%) за счет пыльцы караганы. В пробах 35—37 обильна и разнообразна по составу пыльца маревых (40—46%); среди разнотравья отмечены растения, характерные для пустынно-степной зоны (нитрария, вьюнковые). В спектрах поверхностных проб пустынной зоны много пыльцы эфедры (44%), маревых (30%), полыни (20%), нитрарии (5%).

Ископаемые спектры разрезов, расположенных в пределах пустынно-степной зоны с близкими палинологическими характеристиками, можно считать межледниковыми. Спектры, отражающие растительность более высоких вертикальных поясов с более прохладными и влажными климатическими условиями (горно-степного, лесного, высокогорного), можно считать синхронными оледенениям в горах.

Анализ поверхностных проб из разных ландшафтных зон Монголии дал возможность установить спектры ледниковых и межледниковых эпох и использовать их для разработки климатостратиграфии.

Для ледниковых отложений, изученных в Хангае на высоте 2200—2800 м, выделены спектры с повышенной ролью пыльцы осоковых, злаков и разнотравья, отражающие холодную и влажную стадию оледенения, и спектры с обильной пыльцой ксерофитов (эфедры), свойственные, вероятно, холодной и сухой стадии оледенения. Спектры с большим количеством пыльцы кедрового стланика и кустарниковых берез отражают условия интерстадиала (или межледниковья).

Изучение флювиогляциально-озерных отложений Дархатской котловины (высота 1500 м) позволило выделить две холодные эпохи (соответствующие, видимо, зырянской и сартанской) с двумя-тремя стадиями, отличающимися обилием пыльцы кустарниковых берез и ксерофитов. Разделяющая их эпоха потепления (вероятно, каргинская) характеризуется разнообразием пыльцы хвойных, а в группе трав пыльцы растений — спутников тайги. Во внеледниковой области (высоты 800—1500 м) ледниковым эпохам соответствуют периоды похолодания и увлажнения климата, проявляющиеся в спектрах обилием пыльцы кустарниковых берез и разнотравья, присутствием холодолюбивых видов плаунов. Межледниковья выражены в спектрах повышением роли пыльцы ксерофитов (маревых, полыни).

Таким образом, анализ поверхностных проб показывает, что каждой ботанико-географической зоне Монголии соответствует определенный зональный тип спектра. Соотношение основных групп растений среди травянистых и кустарничковых отражает вертикальный пояс растительности. Если ископаемые спектры сходны со спектрами выше расположенного вертикального пояса, то они свидетельствуют о похолодании климата. Установленные закономерности использовались при интерпретации ископаемых спорово-пыльцевых спектров.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алешинская З. В., Шумова Г. М. О методике применения спорово-пыльцевого анализа в горных условиях на примере Тянь-Шаня. — В кн.: Методические вопросы палинологии. М.: Наука, 1973, с. 70—74.
- Юнатов А. А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики. — Тр. Монгольской комиссии АН СССР. М. — Л.: Изд-во АН СССР, 1950, вып. 39. 223 с.

### Summary

Spore-pollen spectra of the surface samples taken from different landscape zones and vertical belts of Mongolia have been received. Fossil spectra of sections situated within the same landscape zone or vertical belt and having near palynological characteristics, can be considered interglacial ones. Fossil spore-pollen spectra reflecting the vegetation of the above vertical belt with more cold and moist climate conditions can be considered synchronous to glacials in mountains.

## СРАВНЕНИЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОГО И РАДИОУГЛЕРОДНОГО МЕТОДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТРАТИГРАФИИ ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ

К. Е. ИВАНОВ, Г. И. КЛЕЙМЕНОВА

*Ленинградский государственный университет*

В последние годы ведется систематическое и детальное изучение строения и возраста торфяной залежи типичного выпуклого болотного массива бассейна р. Волхов.

В современном состоянии гидрология массива характеризуется радиально расходящимся потоком вод от центра моховика к его периферии; в плане это почти правильный круг с диаметром около 3,2 км и общей площадью около 8 км<sup>2</sup>. Превышение эпцентра выпуклости торфяного массива над его окраинами составляет 5—6 м. Заболачивание здесь происходило на почти горизонтальном дне неглубокой депрессии, сложенной глинистыми отложениями [Иванов, Клейменова, 1980].

Чтобы выяснить возраст торфяной залежи и ход развития самого болота, заложили шесть разрезов, для которых выполнялся детальный пыльцевой анализ [Иванов, Клейменова, 1982]. Параллельно с палинологическими исследованиями определяли абсолютный возраст 7 образцов торфа методом  $C^{14}$  в лаборатории НИИГ ЛГУ им. А. А. Жданова М. Г. Козыревой под руководством Х. А. Арсланова.

Пыльцевой анализ торфозалежи дает полное представление о последнедевниковой истории этого массива, отражая смены растительных сообществ, начиная с предбореального периода. На диаграммах прослеживаются все характерные палинологические уровни голоцена Северо-Запада, что позволило выделить девять пыльцевых зон: РВ, ВО, АТ-1, АТ-2, СВ-1, СВ-2, СА-1, СА-2, СА-3. Серия определений абсолютного возраста показала лишь частичную сопоставимость с относительными определениями по пыльце и спорам (см. таблицу).

Так, исследованием торфа в центральной части массива обоими методами установлена синхронность полученных данных: отложения датируются бореальным возрастом. В то же время для разрезов, расположенных на склоновых участках болота, наблюдается резкое расхождение в определениях. На восточном склоне слои торфа на глубине 2,6—2,4 м по палинологическим данным явно относятся к бореалу, абсолютный возраст указывает на их атлантический период.

Еще большее расхождение наблюдается на западном склоне моховика. Накопление торфа здесь в интервале 3,25—2,80 м, по данным определения абсолютного возраста, происходило в суббореале, а по пыльцевому анализу — в бореальное время. Большие расхождения в результатах двух

**Сравнение возраста отложений торфа, полученного методами пыльцевого анализа и спектроскопии**

Расположение разрезов торфяной залежи на массиве	Общая глубина разреза, м	Глубины взятия проб от поверхности болота, м	Возраст в годах по С <sup>14</sup>	Период голоцена		Совпадение (+), несовпадение (-) результатов
				по С <sup>14</sup>	по данным пыльцевого анализа	
Центр выпуклости массива	7,2	6,25—6,45	9150 ± 870	ВО	ВО	(+)
		6,05—6,25	7910 ± 280	ВО	ВО	(+)
Восточный склон массива, 1200 м от центра	5,0	2,65—2,90	9570 ± 210	ВО	ВО	(+)
		2,45—2,65	7980 ± 550	АТ— ВО	ВО	(—)
Западный склон массива, 1260 м от центра	3,25	3,20—3,25	3420 ± 240	SB	ВО	(—)
		3,0—3,20	3570 ± 80	SB	ВО	(—)
		2,80—3,00	3330 ± 240	SB	ВО	(—)

Примечание. В спорово-пыльцевых спектрах осадков бореального времени господствует пыльца берез (40—80%). Пыльца сосны не превышает 30—40%; подъем ее кривой до 50—65% на контакте ВО—АТ. Пыльца ели и ольхи — в равных количествах: 10—20% каждая. Отмечена пыльца широколиственных пород, пыльца вяза образует эмпирическую кривую.

методов нельзя отнести за счет неточности опытов; они проводились при строгом выполнении методики и вполне надежны. Возникает, естественно, вопрос о причинах несовпадения, тем более, что ранее уже отмечался подобный факт [Елина, 1981].

Более тщательный анализ строения и формирования во времени торфяных залежей указывает на то, что причиной несовпадения является движение воды в болотах, которое в процессе развития болотных массивов и изменения их рельефа имеет различное направление в разные периоды голоцена. В моховиках центрально-олиготрофного хода развития на ранних стадиях торфонакопления рельеф массива имеет вогнутую форму: фильтрационный поток в торфяной залежи направлен от периферии массива к его центральной части, имеющей самые низкие отметки поверхности. Постепенно в процессе торфонакопления болотный массив приобретает выпуклую форму, и направление фильтрационных потоков изменяется на прямо противоположное — от центра массива к его периферии. Так как выпуклый рельеф создается лишь в атлантический период и позже, то, начиная с этого времени и во все последующие периоды голоцена, вместе с фильтрационным потоком на склоны и периферию массива выносятся растворимые продукты разложения растительного покрова. Они содержат углерод уже более поздних периодов и, попадая на склоновые части массива, «омолаживают» тем самым возраст их отложений. Это подтверждает и тот факт, что радиоуглеродный метод при явном несовпадении с данными пыльцевого анализа дает обычно значительно заниженные датировки (см. таблицу).

По данным палинологических исследований, на периферийных участках болота торфяная залежь сохраняется не полностью. Тем не менее диаграммы отражают, как правило, четкие закономерности развития природной среды и позволяют установить возраст анализируемых толщ довольно точно.

Сравнение полученных результатов показывает, что применение метода определения абсолютного возраста для торфяной залежи из-за возможности интенсивного массообмена в болотной среде не может давать надежные результаты без тщательного учета палеогидродинамических условий и без контроля методом пыльцевого анализа. Это особенно касается болотных систем сложного строения — макроландшафтов, состоящих из ряда слившихся болотных массивов, в которых развитие гидродинамических условий протекает по гораздо более сложным закономерностям, чем в изолированных моховиках центрально-олиготрофного хода развития. При этом наиболее репрезентативными местами для взятия проб на возраст

являются эпицентры выпуклой поверхности современных болотных массивов. Именно здесь в процессе торфонакопления отсутствует приток фильтрационных вод с территории, окружающей болота. Эти участки легко определяются с помощью построения сеток линий стекания на основе аэрофотосъемки. В то же время многочисленными палинологическими исследованиями торфяной залежи в различных частях болотных систем установлено, что пыльцевой анализ — основной и надежный метод для датирования осадков.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Елина Г. А. Привычки и методы реконструкции и картирования растительности голоцена. Л.: Наука, 1981. 155 с.
- Иванов К. Е., Клейменова Г. И. Возраст болотного массива и связь скорости торфонакопления с проточностью на примере массивов бассейна реки Волхова. — В кн.: Проблемы охраны окружающей среды. Л., 1980, с. 52—65.
- Иванов К. Е., Клейменова Г. И. Возраст болотного массива и его связь с гидроморфологическими свойствами. — В кн.: Динамика ландшафтов равнинных и горных стран. Л., 1982, с. 15—32.

#### S u m m a r y

The discrepancy between the  $C^{14}$  and fossil pollen dating of peat deposits has the cause in that the percolative transport of decomposition products through the peat formation layer changes its direction during the Holocene. The sampling sites of greater representativity for the age determinations are at epicentres of the domed topography in recent peatbog areas. The epicentres may be found out by plotting the flow line pattern with use of the aerial survey data for peatbogs.

### ЗАВИСИМОСТЬ СОСТАВА СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ СПЕКТРОВ ОТ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ В БАССЕЙНАХ РАЗНОГО ТИПА

Е. С. МАЛЯСОВА

*Ленинградский государственный университет*

Встречаемость пыльцы и спор в осадках всех генетических типов, возможность получения качественной и количественной характеристик ископаемых комплексов, состав которых в значительной степени зависит от условий их формирования, — вот качества, обеспечивающие применение спорово-пыльцевого анализа для прямого сопоставления морских и континентальных отложений.

В настоящее время исследователи единодушно отмечают, что систематический состав спорово-пыльцевых спектров проб, отобранных в разных участках озер и морей, а также торфяников с прилегающих участков суши, оказывается довольно близким. Это подтверждают многолетние исследования донных осадков озер и внутриконтинентальных морей, побережья которых заняты лесной растительностью, продуцирующей огромное количество пыльцы и спор. Примером соответствия спорово-пыльцевых спектров составу растительности побережий является Балтийское море. Центральная и юго-восточная части его расположены в пределах таежной зоны и спектры донных осадков также относятся к таежному типу. Юго-западная и южная части этого бассейна находятся в зоне широколиственных лесов, спектры поверхностного слоя относятся к такому же типу [Клейменова, Хомугова, 1981]. В Белом море наблюдается большое таксономическое разнообразие спектров прибрежной зоны по сравнению с глубоководной, но все они отражают лесной тип растительности. В Баренцевом море, побережья которого заняты безлесными ассоциациями, правильная оценка соотношения состава спектров с растительностью по-

бережий приобретает особое значение. Одним из ключевых вопросов является выяснение роли заносных пыльцы и спор таежных растений.

Детальное изучение субфоссильных спектров в пределах арктических, северных, южных тундр, лесотундры и тайги, а также привлечение литературных данных позволило получить осредненную палинологическую характеристику зональных типов растительности Севера и Северо-Запада, откуда заносятся пыльца и споры в Белое и Баренцево моря. Такая характеристика способствует выяснению того, как, за счет выпадения или появления каких компонентов происходит осреднение спектров в морских осадках.

Основные критерии в распознавании зональных признаков спорово-пыльцевых спектров следующие:

арктические тундры — наличие пыльцы ивы, участие почти в равных количествах пыльцы злаков и разнотравья (30—40%), значительное количество пыльцы дриады восьмилепестной;

северные тундры — содержание пыльцы карликовой березки свыше 30%, наличие в равных количествах пыльцы злаков, осок, верескоцветных, разнотравья (до 20%), постоянная встречаемость пыльцы ивы и вороники;

южные тундры — значительное участие в спектрах пыльцы карликовой березки (до 70%), верескоцветных и разнотравья богатого видового состава;

лесотундра — присутствие в спектрах пыльцы кустарниковой березы, сосны, ели, обилие пыльцы вороники (до 15%), верескоцветных (30%), осок, небольшое участие пыльцы карликовой березки, ивы, злаков.

Спектры таежной зоны отличаются полным преобладанием пыльцы деревьев. Спектры подзон различаются соотношениями пыльцы ели и сосны, а также степенью участия пыльцы ольхи и широколиственных пород.

Количество дальнезаносной пыльцы деревьев больше всего в спектрах арктических тундр, здесь же велико значение пыльцы карликовой березки, безусловно, занесенной из северных и южных тундр, так как в современных арктических тундрах это растение в основном стерильно. В других зональных типах спектров количество заносной пыльцы деревьев изменяется в больших пределах в зависимости от рельефа и характера растительности в месте отбора проб; больше ее отмечается на возвышенных участках.

**Озерные пробы.** В качестве простейшей модели для выяснения механизма распределения и захоронения пыльцы в водной среде использованы исследования на небольших озерах. Улавливание пыльцы на пластинки, установленные на плотках в разных точках бассейна, и в ловушки на его дне показало, что за 4 летних месяца на поверхность воды и на дно выпало близкое количество пыльцы, но состав спектров различается существенно. На пластинках зарегистрировано явное преобладание пыльцы трав (71%) разнообразного состава, а среди небольшого количества пыльцы деревьев доминирует пыльца липы, произрастающей на берегу (14 из 29% пыльцы деревьев). В донных пробах пыльца деревьев составляет 84%, из них на долю пыльцы сосны приходится 40 и березы — 17%. Пыльца липы отмечена единично. Из 21 компонента пыльцы трав, зарегистрированных в поверхностной пробе, выпало 11.

Различия в количестве и составе пыльцы на пластинках и на дне водоема связаны с дифференциацией пыльцевых зерен и спор в воде в зависимости от морфологического строения и удельного веса, которая происходит в течение нескольких дней после заноса их в озеро по воздуху. Этот процесс детально изучен М. Б. Дэвис [Davis, Brubaker, 1973]. Построенные ими модели осаждения в озере пыльцы дуба и амброзии убедительно показали значение размеров, формы, веса пыльцы, а также термической стратификации и турбулентного перемешивания в процессе разноса и захоронения пыльцевых зерен. Они отмечали, что пыльца плавает до тех пор, пока вода не вытеснит из нее все пузырьки воздуха. В лабораторных условиях нарушалась целостность экзины пыльцы сосны, после чего она

быстро опускалась на дно сосуда. Этот опыт хорошо объясняет наличие большого количества пыльцы сосны в грубых песках прибрежной зоны, где механические повреждения оболочек вполне вероятны.

Следующие этапы формирования спектров в озерах моделировались М. Кабайлене [1969] и автором при изучении озер Карельского перешейка [Малясова, 1976]. Выявлены следующие закономерности: 1) распределение основных компонентов спектра в озерах находится в прямой зависимости от размеров акватории — чем крупнее бассейн, тем больший процент составляет пыльца древесных пород; 2) пространственное распределение пыльцы древесных пород зависит от формы и глубины котловины озера. В озерах, занимающих плоские и неглубокие котловины, пыльца всех деревьев распределяется по дну более или менее равномерно. В глубоких озерах с хорошо выраженными морфодинамическими зонами пыльца древесных пород распределяется неравномерно. В прибрежной зоне оседает больше пыльцы сосны, на склоне — пыльцы ели, а в глубинной зоне — пыльцы мелко- и широколиственных пород.

В спорово-пыльцевых спектрах из донных отложений озер всех типов повсеместно и абсолютно господствует пыльца сосны — одной из основных пород таежной зоны. Второе место по обилию занимает пыльца ели. Пыльца мелколиственных пород содержится в небольшом количестве. В крупных озерах пыльцы этих растений больше в глубинной зоне, в мелководных небольших бассейнах выявляется обратная зависимость: высокое содержание пыльцевых зерен ольхи и березы характерно для спектров проб из прибрежной зоны. Пыльца широколиственных пород встречается единично или спорадически в поверхностных пробах со дна всех типов озер. Пыльца травянистых растений и споры мхов в спектрах озерных проб присутствуют в незначительном количестве (1—10%). Часто преобладает пыльца злаков и осок, особенно в пробах из береговой отмели. Количество спор мхов и папоротников зависит от степени участия этих растений в составе растительных группировок на побережьях.

Распределение пыльцы в озерах, по существу, зависит от морфометрии котловин. Наиболее заметные различия в захоронении пыльцы наблюдаются в глубоких котловинах с ярко выраженными морфодинамическими зонами.

Таким образом, в сложном процессе формирования спорово-пыльцевых спектров озерных осадков выделяется несколько основных этапов.

I этап — сортировка выпавших из воздуха пыльцевых зерен и спор в поверхностном слое воды. Определяющее значение на этом этапе имеют флотационные способности пыльцы и спор.

II этап — сортировка пыльцы и спор в толще воды, определяемая их размером, весом и морфологическим строением. Дополнительное влияние на этот процесс в озерах оказывает температурная стратификация воды.

III этап — сортировка пыльцы и спор под влиянием разной гидродинамической активности воды в глубоких котловинах. В результате выявляется существование взаимосвязи между составом, флористическим разнообразием спектров, а также гранулометрическим составом осадков.

В мелких и неглубоких озерах пыльцевые зерна и споры сортируются в два этапа (I—II). Поэтому качественное соотношение компонентов спектров из поверхностных проб здесь наиболее полно отражает и региональные и локальные особенности растительности побережий. В крупных и глубоких озерах влияние гидродинамического режима приводит к значительному осреднению спектров за счет обогащения их пыльцой и спорами, приспособленными к дальнему переносу воздухом и водой. Это обычно проявляется в абсолютном господстве пыльцы деревьев-доминантов зонального типа растительности.

**Морские пробы.** В спорово-пыльцевых спектрах поверхностных проб северных морей обычно преобладает пыльца деревьев. В составе пыльцы древесных пород господствует сосна. В значительных количествах участвуют споры сфагновых мхов и плаунов. Пыльца травянистых растений представлена незначительно.

Пыльца не всех растений, произрастающих на побережье, попадает и оседает в море. В спектрах из морских осадков часто отсутствует пыльца осины, лиственницы, пихты, можжевельника, в малом количестве представлена пыльца ветроопыляемых травянистых растений и верескоцветных, вороники, черники (северные и южные тундры). Спектры из поверхностных морских проб не отражают большую роль разнотравья в составе растительности арктических, северных и южных тундр. Обилие же спор плаунов, сфагновых мхов и папоротников чаще не соответствует их значению в фитоценозах.

Избирательное попадание в осадок пыльцы и спор дополняется механической дифференциацией их в водной среде. Взаимодействие только этих двух факторов уже определяет относительную обедненность спектров, ведущая роль в которых принадлежит зернам, обладающим хорошей плавучестью. Но условия захоронения пыльцы в море, а следовательно, и оседание состава спектров зависит и от многих других причин, среди которых основными оказываются факторы гидродинамические (величина и глубина водоема, течения, рельеф дна, конфигурация берегов и др.). Влияние отдельных факторов на распределение пыльцы и спор в донных осадках Белого и Баренцева морей детально рассматривается в специальных работах [Малясова, 1976, 1981].

Основной вывод, который следует из сравнения особенностей формирования спектров на суше и в морских водоемах состоит в том, что различия закладываются в самом начале процесса формирования. Если судьба «пыльцевого дождя» в континентальных отложениях определяется химизмом среды и устойчивостью оболочек к действию различных агентов, то в морях решающее значение приобретает гидродинамический фактор. Вот почему, по моему мнению, не имеет принципиального значения вопрос о том, каким путем попала пыльца в море — воздушным или водным, ибо состав спектров донных осадков определяется гидродинамическим режимом бассейна.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Кабайлене М. В. Формирование пыльцевых спектров и методы восстановления палеорастительности. Вильнюс: Минтис, 1969. 147 с. (Тр. Ин-та геологии, вып. 11).
- Клейменова Г. И., Хомутова В. И. Палинологический анализ донных осадков Балтийского моря. — В кн.: Палинология плейстоцена и голоцена. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981, с. 134—149.
- Малясова Е. С. Палинология донных осадков Белого моря. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976. 119 с.
- Малясова Е. С. Оценка степени детальности фитоценологических реконструкций по результатам спорово-пыльцевого анализа осадков различного генезиса. — В кн.: Северо-Запад. Вып. 10. Л.: Изд-во ЛГУ, 1976, с. 71—99.
- Малясова Е. С. Значение спорово-пыльцевого анализа в изучении донных осадков Баренцева моря. — В кн.: Палинология плейстоцена и голоцена. Л.: Изд-во ЛГУ, 1981, с. 98—116.
- Davis M. B., Brubaker L. B. Differential sedimentation of pollen grains in lakes. — *Limnology and Oceanography*, 1973, v. 13, N 4, p. 635—646.

#### S u m m a r y

As a result of the study of the subfossil spectra the mean palynological characteristic of the zone types of the North and North West vegetation is worked out which is the foundation for the estimation of the extent of mean spectra in the sediments of different genesis.

The models of process of the formation of spore-pollen spectra in lakes and seas are investigated.

## Раздел II. МОРФОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ ПЫЛЬЦЫ И СПОР

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СЕМЕЙСТВ STYLIDIACEAE И DONATIACEAE

Е. М. АВETИСЯН

Институт ботаники АН АрмССР, Ереван

Интерес к семействам Stylidiaceae (5 родов, 160 видов) и Donatiaceae (1 род, 2 вида) вызван спорностью таксономического положения и филогенетических связей. Многие авторы [Cronquist, 1968; Takhtajan, 1980; и др.] на основании ряда признаков специализации включают Stylidiaceae в порядок Samranulales, сближая его с Samranulaceae. Вместе с тем стилидиевые отличаются от колокольчиковых, что дает основание другим ботаникам сомневаться в их родстве и сближать Stylidiaceae с сем. Saxifragaceae [Carolin, 1978; Thorne, 1976], Goodeniales [Hutchinson, 1967], Cornales [Dahlgren, 1975]. По морфологии, эмбриологии и ареалу Stylidiaceae очень близко Donatiaceae. Самостоятельность последнего и его место в Samranulales также обсуждаются.

Имеющиеся в литературе палиноморфологические сведения по Stylidiaceae и Donatiaceae, полученные на световом микроскопе [Эрдтман, 1956; Аветисян, 1973; Bronckers, Stainer, 1972], автор дополняет результатами исследования на электронном сканирующем микроскопе (СWIKSCAN — 100) в лаборатории палеоботаники на материале гербария Ботанического института АН СССР.

#### СЕМ. STYLIDIACEAE

**Тип Stylidium.** Пыльцевые зерна 3—6-бороздные, 19,5—40,0 × 21,0—22,0 мкм. Ультраскульптура мембраны борозд неравномерно крупнобородавчатая: бородавки округлые, 1,0—2,0 мкм в диаметре, с острием на верхушке, редко шишковидные; сэкзина 1,2—1,8 мкм, толще нэкзины, покровная, на мезокольях иногда перфорирована, шишковатая, шипики конические, 0,5—1,0 мкм. Ультратекстура складчато-бородавчатая, с неравномерно расположенными бородавками разной величины. Изучена пыльца *Phyllachne clavigera* F. Muell, *Forstera tenella* Hook, *Levenhookia dubia* Sond., *Stylidium graminifolium* Sw., *S. adnatum* R. Br. (табл. I, фиг. 1—6; табл. II, фиг. 1—2).

#### СЕМ. DONATIACEAE

**Тип Donatia.** Пыльцевые зерна 3(4)-бороздно-поровые, 29,0—30,0 × 26,5—27,5 мкм. Борозды опоясаны тонкой полосой эктэксина, края их на экваторе сужены в виде зубцов. Поры глубокие. Ультраскульптура мембран пор и борозд бородавчатая; сэкзина толще нэкзины, 1,0 мкм, тонкопокровная, волнисто-складчатая, местами с анастомозирующими более короткими тяжами низкого рельефа; эктэксина утолщена к бороздам (большой выступ с полюса) и вдоль краев борозд (маленький выступ с полюса). Изучена пыльца *Donatia fascicularis* Forst (табл. II, фиг. 3—4).

По типу и характеру апертур отмечено сходство пыльцы *Stylidiaceae* с бороздными зернами *Campanulaceae* (*Codonopsis*, *Cyananthus*, *Leptocodon*, *Ostrovskia*) [Эрдман, 1956; Аветисян, 1973]. На уровне ультраструктуры *Cyananthus* [Dunbar, 1975a] и некоторые виды *Stylidium* похожи также перфорированным покровом.

Пыльца стилидиевых отличается от пыльцы колокольчиковых лишь ориентацией складок текстуры, восходящих от конических шипиков к их основанию, в сочетании с бородавками. У колокольчиковых при наличии бородавковидных или, скорее, выростовидных (*Ostrovskia*) шипиков ультраструктура сетчатая (*Codonopsis*, табл. III, фиг. 1—2), гранулярная (*Cyananthus*, табл. III, фиг. 3) или коротко складчатая (*Platycodon*).

В то же время заметно сходство ультраструктуры пыльцы *Stylidiaceae* с поровым типом пыльцы *Campanulaceae*. Например, тенденция к разветвлению оснований шипиков наблюдается и у колокольчиковых *Asyneuma*, *Campanula*, *Petromarula*, *Michauxia* и др. [собств. исслед., Dunbar, 1975a]. Кроме того, складчато-бородавчатой текстурой экзины стилидиевые весьма близки *Symphyandra tubulosum* (Boiss.) Ten., *Legouzia pentagonia* Thel. (табл. III, фиг. 5), отдельным видам рода *Asyneuma* и др. [Dunbar, 1975a], у которых складки идут, однако, не от шипиков. Поверхность пыльцы других колокольчиковых — *Azorina vidalii* (Wats.) Feer (табл. III, фиг. 4), *Campanula rapunculoides* L. — при сходной со стилидиевыми ориентации складок лишена бородавок.

Таким образом, в ультратонком строении оболочки пыльцы *Stylidiaceae* и *Campanulaceae* участвуют сходные структурные элементы разного сочетания, что еще больше сближает эти два семейства. Такие особенности пыльцы стилидиевых, как 3, 4-бороздность, тенденция к увеличению числа борозд [Bronckers, Stainer, 1972], своеобразие текстуры, позволяют думать, что в эволюции пыльцы *Campanulales* сем. *Stylidiaceae* представлено небольшой самостоятельной ветвью общих с *Campanulaceae* предков.

На основании наших исследований, а также литературных данных [Dunbar, 1975b] по типу апертур и характеру утолщения экзины установлено сходство *Donatiaceae* с подсемействами *Lobelioideae* — *Cyphioideae* сем. *Campanulaceae* (род *Cyphia*, табл. II, фиг. 5—6).

Несмотря на различие в ультраструктуре экзины, обнаруженная автором у *Monopsis kowynensis* E. Wimm. из лобелиевых (табл. III, фиг. 6) скульптура, сходная с *Donatia* (табл. II, фиг. 3—4), сближает их. Тем более, что не исключается наличие подобной скульптуры у зерен других, пока не изученных родов подсемейства *Lobelioideae*.

Различный тип апертур и скульптуры пыльцы *Donatia* и *Stylidiaceae* оправдывает выделение самостоятельного сем. *Donatiaceae*. Электронно-микроскопическое исследование подтверждает предположение о близости *Stylidiaceae* и *Donatiaceae* с *Campanulaceae*.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аветисян Е. М. Палинология порядка *Campanulales*. — В кн.: Морфология пыльцы и спор современных растений. Л.: Наука, 1973, с. 90—93.
- Эрдман Г. Морфология пыльцы и систематика растений. М.: ИЛ, 1956. 485 с.
- Bronckers F., Stainer F. Contribution l'etude morphologique du pollen de la famille des *Stylidiaceae*. — Grana, 1972, v. 12, N 1, p. 1—22.
- Carolin R. C. The systematic relationships of *Brunonia*. — *Brunonia*, 1978, v. 1, N 1, p. 1—29.
- Cronquist A. The evolution and classification of flowering plants. Boston: Houghton Mifflin Company, 1968. 396 p.
- Dahlgren R. A system of classification of the angiosperms to be used to demonstrate the distribution of characters. — *Bot. Not.*, 1975, v. 128, p. 119—147.
- Dunbar A. A pollen of *Campanulaceae* and related families with special reference to the surface ultrastructure. I. *Campanulaceae* subfam. *Campanuloideae*. — *Bot. Not.*, 1975a, v. 128, p. 13—101.
- Dunbar A. On pollen of *Campanulaceae* and related families with special reference to the surface ultrastructure. II. *Campanulaceae* subfam. *Cyphioideae*, *Lobelioideae*, *Godeniaceae*, *Sphaenocleaceae*. — *Bot. Not.*, 1975b, v. 128, p. 102—118.

- Hutchinson J. The genera of flowering plants (Angiosperms).— Oxford: Clarendon Press, 1967. 516 p.
- Takhtajan A. Outline of the classification of flowering plants (Magnoliophyta).— Bot. Rev., 1980, v. 46, p. 298, 299.
- Thorne R. F. A phylogenetic classification of the Angiosperms.—Evol. Biol., 1976, v. 9.

### Summary

The morphology of the pollen grains of 4 Stylidiaceae genera, monotypic family Donatiaceae and 5 Campanulaceae genera has been studied by the means of the scanning microscope. The monomorphy of the ultrastructure of Stylidiaceae pollen and its likeness with some Campanulaceae genera is discovered. This data, together with the common colpate pollen type of the above-mentioned families is giving proof for including them in the order Campanulales. The originality of Donatiaceae, and likeness of the Lobelioidae and Cyphioideae pollen is confirmed.

## УЛЬТРАСТРУКТУРА СПОРОДЕРМЫ В СЕМЕЙСТВЕ SCHIZAEACEAE

Т. Д. СУРОВА

Ботанический институт АН СССР, Ленинград

Результаты исследований спор современных папоротников [Lugardon, 1971; Pettitt, 1971], проведенных с помощью трансмиссионного электронного микроскопа, в значительной степени изменили представления о структуре спородермы у этой группы растений. Электронно-микроскопические данные о развитии спор у папоротника *Anemia phyllitidis* [Сурова, 1981], а также результаты исследований на световом и сканирующем электронном микроскопах зрелых спор 46 видов схизейных позволили уточнить строение и периоды заложения различных слоев спородермы у представителей семейства Schizaeaceae.

Спородерма зрелых неацетолизированных спор состоит из двух основных слоев: экзины и перины (табл. I, фиг. 2). Интина в зрелых покоящихся спорах схизейных отсутствует. Ее появление приурочено к началу прорастания спор. Экзина двухслойная. Внутренний слой — эндэкзина закладывается первым и лучше заметен у не вполне еще зрелых спор (табл. I, фиг. 3). Эндэкзина формируется на ламеллах, отчетливо заметных на ранних стадиях развития оболочки. В зрелых спорах ламеллы эндэкзины маскируются спорополленином и на срезах не выявляются. Как и у других папоротников, у схизейных толщина эндэкзины не превышает 0,1 мкм. Эктэкзина значительно толще и у разных видов схизейных колеблется от 2,5 до 7,0—8,0 мкм. На ранних стадиях в эктэкзине обнаружены микроканалы (табл. I, фиг. 3). Они пересекают эктэкзину в радиальном направлении вплоть до эндэкзины, не пересекая последнюю. Эктэкзина схизейных у большинства видов гомогенная, скульптурная. Необычное для папоротников строение эктэкзины обнаружено у спор рода *Mohria* и некоторых видов *Anemia* из подрода *Coptophyllum*. У *Mohria* внутри каждого ребра имеется узкий полый канал, параллельный его поверхности (табл. I, фиг. 7). У *Anemia anthriscifolia*, *A. flexuosa*, *A. schimperiana* экзина внутри ребер имеет губчатое строение за счет присутствия многочисленных мелких полостей и канальцев. В монографии Дж. Микела [Mickel, 1962], посвященной роду *Anemia*, помещены рисунки-схемы строения спородермы такого типа. Б. Люгардон [Lugardon, 1971] приводит микрографию среза через оболочку споры *A. madagascariensis*, обладающей экзиной подобного строения. Не вызывает сомнения, что в ребрах спор изученных видов присутствуют именно полости, а не зернистость, как предполагала Н. А. Болховитина [1961].

В семействе Schizaeaceae по характеру скульптурных элементов выявлены пять основных типов экзины: 1. Скульптура ультрагранулярная

(диаметр скульптурных элементов меньше 1 мкм) представлена у *Lygodium japonicum*, *L. circinnatum*, *L. scandens*, *L. polymorphum*, *L. mexicanum*, *L. venustum*, *L. heterodoxum*, *Schizaea robusta*, *S. fistulosa*, *S. incurvata*. 2. Скульптура гранулярная (диаметр гранул равен или больше 1 мкм) представлена у *Schizaea pectinata*, *S. tenella*. 3. Скульптура ребристая (ширина ребер 1,0—8,0 мкм) представлена у всех видов *Anemia* и *Mohria*, а также *Schizaea digitata*, *S. boninensis* (табл. I, фиг. 1, 5, 7; табл. II, фиг. 11—12). 4. Скульптура бугорчатая (диаметр бугорков 3,0—12,0 мкм) представлена у *Lygodium flexuosum*, *L. micans*, *L. lanceolatum*, *L. volubile*, *L. smithianum* (табл. II, фиг. 8, 9). 5. Скульптура сетчатая (наибольший диаметр ячеек 1,5—7,0) представлена у спор *Lygodium reticulatum*, *Schizaea pennula*, *S. pusilla* (табл. II, фиг. 13).

Больше всего разногласий высказано по поводу присутствия перины у представителей семейства Schizaeaceae. В сообщениях об исследовании ряда видов *Lygodium* и *Anemia* на СЭМ [Planderova, 1976; Hill, 1979] местоположение скульптурных элементов в спородерме не уточняется.

Сравнительное изучение ацетолизированных и неацетолизированных спор схизейных на СЭМ, ТЭМ и СМ позволило обнаружить у всех изученных видов перину различной толщины и строения, растрескивающуюся при ацетоллизе и утрачивающуюся полностью или частично. Наиболее разнообразное и сложное строение перины наблюдается у спор рода *Lygodium*. У видов с ультрагранулярной экзиной перина достигает 2,0—3,0 мкм толщины, неоднородна по структуре, бугорчатая (табл. II, фиг. 10). У спор с бугорчатой экзиной перина более тонкая, гранулярная, ультрагранулярная или почти гладкая (табл. II, фиг. 8). В перине большинства видов *Lygodium* обнаружены крошечные (диаметром около 0,1 мкм) отверстия, расположенные обычно у основания бугорков. Шишковидные или игольчатые выросты различной длины покрывают перину некоторых спор *Anemia* из подрода *Coptophyllum* (табл. I, фиг. 6). У остальных видов этого рода, а также у спор *Mohria* и *Schizaea* перина тонкая (до 0,5 мкм), ультрагранулярная (табл. II, фиг. 12). На поверхности спор многих видов часто встречаются сферические тела — глобулы.

Скульптура экзины и перины — надежный признак при определении родов и видов семейства *Schizaeaceae*.

## ЛИТЕРАТУРА

- Болховитина И. А. Ископаемые и современные споры семейства схизейных. — Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1961, вып. 40, с. 1—176.
- Сурова Т. Д. Развитие спор папоротника *Anemia phyllitidis* (Schizaeaceae). Мембранные контакты в процессе формирования экзины. — Бот. журн., 1981, т. 66, № 3, с. 371—378.
- Hill S. R. Spore morphology of *Anemia* subgenus *Anemia*. — Amer. fern J., 1979, v. 69, N 3, p. 71—79.
- Lugardon B. Contribution à la connaissance de la morphogenèse et de la structure des parois sporales chez les Filicinées isosporées. — Thèse Univ. Paul Sabatier Toulouse, 1971, 257 p.
- Mickel J. T. A monographic study of the fern genus *Anemia* subgenus *Coptophyllum*. — Iowa State J. Sci., 1962, v. 36, p. 349—482.
- Pettitt J. M. Some ultrastructural aspects of sporoderm formation in Pteridophytes. — In: Pollen and spore morphology (plant taxonomy). Pteridophyta/Eds G. Erdtman, P. Sorsa. Stockholm, 1974, p. 227—251.
- Planderova E. Morphology of exine of some species of Pteridophyta and Gymnospermae pollen, examined under stereoscanning microscope. — Biologické práce, 1976, v. 22, N 3, 207 p.

## Summary

Spores of 46 species in the family Schizaeaceae have been examined under SEM, TEM and LM microscopy. In exine structure two layers were distinguished — endexine (less 0,1 mkm thickness) and ectexine (more than 2,5 mkm). Five types of exine sculpture: ultragranulate, granulate, striate, verrucate and reticulate were established. Perine has different projections, closely enveloping exine.

## К МОРФОЛОГИИ ПЫЛЬЦЫ СЕМЕЙСТВА СУPERACEAE

В. Ф. ТАРАСЕВИЧ

Ботанический институт АН СССР, Ленинград

Осоковые — одно из обширнейших семейств. Оно объединяет около 90 родов и свыше 4000 видов, произрастающих по всему земному шару, но наиболее широко распространено в умеренном и холодном поясах Северного полушария. Во флоре Советского Союза имеется 22 рода. Сведения о морфологии пыльцы рассматриваемого семейства незначительны. В палинологическом отношении оно считается однообразным. Однако проведенное нами исследование пыльцевых зерен всех родов осоковых Советского Союза и некоторых тропических показало, что это семейство можно разделить на морфологические типы.

Осоковые имеют уникальные среди покрытосеменных пыльцевые зерна — псевдомонады, которые образуются в результате редукции в тетраде трех микроспор. Поэтому экзина осоковых является общей экзиной («синэксиной»), покрывающей псевдомонаду, а не экзиной единичного пыльцевого зерна, что и служит отличием в ее стратификации [Dunbar, 1973; Ярошевская, 1974]. Форма пыльцевых зерен различная: пирамидальная с ребрами, яйцевидная, эллипсоидальная или шаровидная. Наиболее характерная скульптура — бугорчатая, мелкозернистая, сгруппированно-зернистая и сетчатая. Последняя отмечается у родов *Marania* (табл. II, фиг. 5), *Lepironia*, *Diplasia*, существующих в Южном полушарии.

Автором установлено 6 типов и 4 подтипа пыльцевых зерен.

**I. Тип *Eleocharis*.** Пыльцевые зерна пирамидальной формы, с (5)6 апертурями, латеральные апертурь бороздовидные: а) подтип *Eleocharis*. Пыльцевые зерна крупные, 32,5—61,1 мкм, с длинными латеральными апертурями, с мелкотрещиноватыми краями. К нему относятся: *Eleocharis*, *Blysmus*, *Baeothryon*, *Bolboschoenus*, *Holoschoenus*, *Schoenus*, *Bulbostylis*, *Scirpus lacustris*, *S. tabernaemontani*, *Rhynchospora* (табл. I, фиг. 1—4) (видовые названия приводятся в тех случаях, когда виды одного рода относятся к разным морфологическим типам); б) подтип *Juncellus*. Пыльцевые зерна мелкие, 27,8—35,5 мкм, с более короткими латеральными апертурями, с ровными или слабоволнистыми краями. К нему относятся: *Juncellus*, *Cyperus longus*, *C. badius*, *C. esculentus* (табл. I, фиг. 7).

**II. Тип *Fimbristylis*.** Пыльцевые зерна яйцевидные, скрыто-однополюсные, пора полярная, скульптура сгруппированно-зернистая. К нему относится *Fimbristylis* (табл. I, фиг. 9, 10; табл. II, фиг. 1—2).

**III. Тип *Cladium*.** Пыльцевые зерна яйцевидные, продолговато-яйцевидные, с 5 округлыми или овальными порами. К нему относятся: *Cladium*, *Scirpus sylvaticus*, *S. radicans* (табл. I, фиг. 11).

**IV. Тип *Pycneus*.** Пыльцевые зерна шаровидные, с (5)6—8 округлыми, овальными и бороздовидными апертурями: а) подтип *Pycneus*. Пыльцевые зерна с округлыми и овальными порами. К нему относятся: *Pycneus*, *Cyperus fuscus*, *C. difformis*, *Kyllinga* (табл. II, фиг. 3); б) подтип *Dichostylis*. Пыльцевые зерна с округлыми, овальными и бороздовидными апертурями. К нему относятся: *Dichostylis*, *Cyperus glaber*, *C. glomeratus*, *Mariscus*, *Torulium* (табл. I, фиг. 6; табл. II, фиг. 4).

**V. Тип *Carex*.** Пыльцевые зерна пирамидальные и яйцевидные, с 5 округлыми, реже овальными порами, с трещиноватыми краями. К нему относятся: *Carex*, *Kobresia*, *Eriophorum*, *Schoenoxiphium* (табл. I, фиг. 8).

**IV. Тип *Marania*.** Пыльцевые зерна эллипсоидальные и шаровидные, с одной (двумя) ободковой порой. К нему относятся: *Marania*, *Lepironia*, *Diplasia* (табл. II, фиг. 5, 6).

Большой интерес представляет распространение установленных типов по подсемействам. Подсемейство *Caricoideae* характеризуется только

одним типом *Carex*. Все остальное разнообразие морфологических типов приходится на подсемейство *Scirpoideae*. Обособленное положение в нем занимают типы *Fimbristylis* и *Marania*, обладающие резко отличными пыльцевыми зернами с одной порой и своеобразной скульптурой. Род *Fimbristylis* имеет скрытую пору и сгруппированно-зернистую (крупно-бугорчатую при СЭМ) скульптуру. Роды *Marania*, *Lepironia* и *Diplasia* обладают ободковой порой и сетчатой скульптурой, которую можно наблюдать у многих насекомоопыляемых однодольных растений. Некоторые систематики выделяют эти роды в отдельное подсемейство *Maranioideae*.

Для большинства представителей осоковых характерно обилие деформированных пыльцевых зерен, достигающее у целого ряда видов почти 100%. Выявлено также, что некоторые из видов *Fimbristylis*, *Kobresia* и *Rhynchospora* имеют пыльцевые зерна двух морфологических типов.

Большая деформация пыльцевых зерен почти у всех родов и видов семейства, смешение разных морфологических типов пыльцы у одного вида, а также наличие особого типа пыльцевых зерен — псевдомонад — свидетельствуют, по-видимому, о гибридном происхождении всего семейства осоковых.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ярошевская А. С. Электронно-микроскопические исследования онто- и филогенетического развития оболочек пыльцевых зерен семейств *Liliaceae*, *Juncaceae*, *Cyperaceae*. Автореф. канд. дис. М., 1974. 24 с.
- Dunbar A. Pollen development in the *Eleocharis palustris* group (*Cyperaceae*). Ultrastructure and ontogeny. — *Bot. Not.*, 1973, v. 126, N 2, p. 197—265.

#### S u m m a r y

The study of pollen grains of 21 genera from the Soviet Union and some tropical representatives in the family *Cyperaceae* was undertaken. Six morphological types with four subtypes: *Eleocharis*, *Fimbristylis*, *Cladium*, *Pycurus*, *Carex*, *Marania* were established. Hybridogenic origin of the family *Cyperaceae* is discussed.

### ЭЛЕКТРОННО-МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН *CRYPTOMERIA JAPONICA* D. DON., *SEQUOIA SEMPERVIRENS* (LAMB.) ENDL., *TAXODIUM DISTICHUM* (L.) RICH.

Э. В. КВАВАДЗЕ

Институт палеобиологии АН ГССР, Тбилиси

Палинологическими исследованиями показана особая сложность определения представителей семейства *Taxodiaceae* с помощью светового микроскопа, так как в отложениях чаще присутствует разорванная пыльца таксодиевых, которую порой трудно определить не только до вида, но и до рода.

О морфологии пыльцы *Taxodiaceae* сообщается в работах Г. Эрдмана [Erdtman, 1957], В. В. Зауер (1963), Е. Д. Заклинской (1953), И. Уено [Ueno, 1960, 1973] и др. Применение новых методов, и прежде всего электронно-микроскопического, позволило установить ряд существенных признаков в строении тонких структур оболочек пыльцевых зерен таксодиевых. У *Taxodiaceae*, как и некоторых представителей семейств *Supressaceae*, *Taxaceae*, *Araucariaceae*, обнаружено присутствие четвертой оболочки пыльцевого зерна — перины типа «con-peito-globules» либо «comfit»-тип [Ueno, 1960, 1973]. Перина покрывает сэксину не сплошной оболочкой, а представлена отдельными бугорками округлой

формы, неравномерно расположенными по всему зерну. Изучением срезов пыльников на сканирующем микроскопе установлено, что перина образуется уже на стадии нераспавшихся микроспор вокруг собственной оболочки материнской клетки и каллозы [Мейер, Бернард, 1973].

Как показали исследования автора, скульптура перины является одним из диагностических признаков при родовых и видовых определениях. Поэтому в предлагаемой работе наиболее детально рассматривается характер скульптуры и структуры перины и ее подстилающего слоя. Ничем не обработанные пыльцевые зерна изучались на сканирующем микроскопе JEOL JSM-50A и световом микроскопе МБИ-15.

Пыльцевые зерна *Cryptomeria japonica* D. Don. (табл. I, фиг. 1—4) имеют шаровидную форму. В исследуемом материале смятых зерен не отмечалось. Дистальная сторона выпуклая. Поровый вырост (папилла) четкий, чуть согнутый к концу. Кончик папиллы закрытый. Скульптура околопорового пространства и сэкзины тела резко различаются. Характерный признак пыльцевого зерна — хорошо развитая перина. При увеличениях в 3000 раз перина имеет облик шариков, одиночных либо собранных вместе, которые покрывают тело неравномерно (табл. I, фиг. 1). Шариками местами налегают друг на друга по 5—8, образуя маленькие скопления, что создает слегка неровный контур тела зерна. Перина покрывает примерно 2/3 поверхности тела. При увеличении в 8200 раз (табл. III, фиг. 5) видно, что шарики перины не округлые, а похожи на бородавчатые бугорки разной формы, но примерно одной величины. Слой сэкзины имеет зернистую структуру, отдельные элементы которой по форме сходны с шариками перины, уступая несколько в размерах. Плотнo прилегая друг к другу, зерна сэкзины образуют сплошной слой, прерывающийся лишь в области апертуры, которая занимает почти половину дистальной стороны пыльцевого зерна. Здесь перина покрывает гладкую поверхность и развита хорошо. Часть папиллы лишена перины. На не которых зернах сэкзина покрыта трещинами, что наводит на мысль о возможности ее сползания. На теле и кончике папиллы нередко наблюдаются трифины (= остатки тапетума). Присутствие трифин на теле пыльцевых зерен *Cryptomeria japonica* отмечает И. Уэно [Ueno, 1973].

Форма пыльцевых зерен *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl. (табл. II, фиг. 1—4) сфероидальная. Дистальная сторона углубленная, снабжена короткой закрытой наклоненной папиллой. Перина секвойи в отличие от криптомерии более плотная и покрывает 4/5 поверхности зерна. Большая часть шариков собрана в группы, которые могут состоять как из одного, так и из двух-трех слоев. Местами шарики перины налегают друг на друга беспорядочно (по 15—20 шт.) и образуют холмики, число которых по экватору зерна насчитывается от 10 до 15 (у криптомерии не более 5—7). Ввиду такого строения перины контур тела зерна у секвойи неровный, что хорошо видно и в световом микроскопе. Как и у криптомерии, сэкзина имеет зернистую структуру, но отличается плотностью и толщиной слоя. В области околопорового пространства перина расположена на гладкой поверхности нэкзины. Перина образует холмики и на папилле. Присутствие трифин на пыльцевых зернах секвойи не отмечалось.

Форма сухих свежих зерен *Taxodium distichum* (L.) Rich. (табл. III, фиг. 1—4) выпукло-вогнутая. Дистальная сторона углубленная, с очень короткой закрытой папиллой. Иногда вмятины прослеживаются и на проксимальной стороне. Перина покрывает почти все тело зерна в виде одиночных шариков, по размерам уступающих шарикам перины секвойи и криптомерии. Некоторые шарики расположены вместе по 2—3 шт. Плотность перины в области апертуры увеличивается. Околопоровое пространство, занимающее не более 1/4 дистальной стороны зерна, лишено сэкзины. В этой части перина показывает нэкзину, которая имеет более гладкую скульптуру. Папилла целиком покрыта периной. Сэкзина имеет тонкозернистую структуру, трещиноватость не отмечается.

Таким образом, изучение внешней оболочки пыльцевых зерен *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens*, *Taxodium distichum* показало, что

для всех них характерно присутствие хорошо развитой перины с различной скульптурой. Этот признак имеет диагностическое значение. Что касается слоя сэжины, то проследить какие-либо различия в ее скульптуре не удалось. Отдельные элементы перины сходны с таковыми слоя сэжины. Однако они расположены на разных уровнях стратифицированной оболочки, и различить их можно только с помощью электронного микроскопа. Вероятно, этим обстоятельством до некоторой степени объясняется трудность определения деформированных пыльцевых зерен семейства Taxodiaceae с помощью светового микроскопа.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Заклинская Е. Д. Описание некоторых видов пыльцы и спор, выделенных из третичных отложений Пасековского карьера Воронежской области. — Тр. Ин-та геол. наук, 1953, вып. 142, сер. геол., № 59, с. 60—117.
- Заурер В. В. Семейство Taxodiaceae. — В кн.: Основы палеонтологии. Т. XI. М.: Недра, 1963, с. 280—290.
- Мейер Н. Р., Бернард В. В. Электронно-микроскопическое исследование формирования пыльцевых зерен *Pinus silvestris* L., *Juniperus communis* L., *Larix sibirica* Ledeb. — В кн.: Морфология пыльцы и спор современных растений. Л.: Наука, 1973, с. 21—24.
- Erdtman G. Pollen and spore morphology — plant taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta (An introduction to palynology, II). Stockholm — N. Y., 1957, 148 p.
- Ueno J. On the fine structure of the cell walls of some gymnosperm pollen. — Biol. J. Nara Women's Univ., 1960, N 10, p. 19—25.
- Ueno J. The fine structure of pollen surface. IV. Gymnospermae (*Araucaria*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Ephedra*, *Sciadopitys* and *Tsuga*). — Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ., 1973, v. 8, p. 101—115.

#### Summary

Study of the external wall of the pollen grains of *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens* and *Taxodium distichum* by the scanning electron microscope has shown that these three species are characterised by well developed perine with different sculpture elements. This feature have diagnostic meaning. Separate elements of perine possessed similarity with those of sexine. However they are located on the different levels of stratified sporoderm and it is possible to distinguish them only by the scanning microscope.

### ПЫЛЬЦА РОДА *SCIADOPITYS* SIEB. ET ZUCC. В ПЛИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ ГРУЗИИ

И. И. ШАТИЛОВА, И. Ш. РАМИШВИЛИ, Н. Ш. МЧЕДЛИШВИЛИ  
Институт палеобиологии АН ГССР, Тбилиси

Сциадопитис — монотипный род, распространенный в настоящее время лишь в Японии, где он занимает весьма ограниченную территорию, принимая участие в строении хвойно-широколиственных лесов средней полосы гор. Систематическое положение сциадопитиса все еще остается неопределенным. Его относят либо к таксодиевым, либо рассматривают как единственного представителя семейства *Sciadopityaceae*. По мнению Дж. Уэно [Ueno, 1973], сциадопитис отличается от таксодиевых структурой спородермы, наличием примитивной зародышевой борозды, количеством хромосом и другими признаками. На основании этого он выделяет отдельное подсемейство *Sciadopityoideae*.

В прошлом сциадопитис был широко распространен в Северном полушарии, о чем свидетельствуют многочисленные ископаемые остатки его, обнаруженные в отложениях различного возраста, начиная с триаса. В Грузии история рода *Sciadopitys* прослеживается лишь по палеопалинологическим данным. Первые находки датируются юрой [Долуденко, Сванидзе, 1969; Карашвили, 1977]. В меловых, палеогеновых и раннео-

геновых отложениях остатки сциадопитиса не обнаружены, что, вероятно, объясняется недостаточной изученностью флор этих отрезков времени. Единичные пыльцевые зерна встречаются в мезотических отложениях [Пурцеладзе, 1968]. Малочисленностью и неудовлетворительной сохранностью отличается пыльца *Sciadopitys* из понтических отложений Западной Грузии. В списке киммерийской флоры Н. Д. Мchedlishvili (1963) приводит род *Sciadopitys* под знаком вопроса. Вероятно, и в данном случае палинологический материал был неважной сохранности. Присутствие пыльцевых зерен *Sciadopitys* отмечается в слоях куяльника [Шатилова, 1967]. В нижне-среднеплиоценовых отложениях пыльца *Sciadopitys* встречается крайне редко, что, по-видимому, связано с незначительной ролью материнских растений в строении растительных сообществ первой половины плиоцена. Вероятно, и позднее в плиоцене это растение не образовывало чистых насаждений и было лишь компонентом теплолюбивых хвойно-широколиственных лесов, несмотря на то, что в верхнеплиоценовых, в частности в гурийских слоях, обнажающихся у сел. Хварбети (р-н Махарадзе, Западная Грузия), встречено значительное количество пыльцевых зерен сциадопитиса. Они отмечены во всех исследованных образцах, а в одном из них достигали 80% общего количества пыльцы древесных растений. Не исключено, что в данном случае в захоронение попала мужская шишка, благодаря чему в одном спектре сохранились разнообразные типы пыльцевых зерен и даже нерасправившиеся тетрады. Это позволило провести детальные морфологические исследования и проследить изменчивость тех или иных признаков пыльцы на большом числе экземпляров.

На данном этапе изученности можно говорить о существовании на территории Западной Грузии в позднем плиоцене нового вида сциадопитиса, близкого к современному. Приводим описание пыльцы *Sciadopitys* из гурийских отложений Западной Грузии.

#### РОД *SCIADOPITYS* SIEB. ET ZUCC., 1842

*Sciadopitys verticillatiformis* Schatilova et Ramischvili sp. nov.

(табл. I, фиг. 1—14)

**Голотип.** Табл. I, фиг. 1. Институт палеобиологии АН Грузинской ССР, обр. 24/1, Западная Грузия, Махарадзевский р-н, сел. Хварбети, разрез по р. Гора, верхний гурий.

**Описание.** Пыльцевые зерна округло-эллиптические, иногда с более или менее явно выраженным носиком (papilla), однобороздные. Края борозды не всегда отчетливо прослеживаются. Диаметр зерна колеблется от 30 до 70 мкм. На большинстве экземпляров хорошо видны следующие слои спородермы: эндэкзина, эктэкзина и перина. Эктэкзина гранулярно-ячеистая. В наружной ее части местами выявляются участки с более плотным слоем, образующим тегиллум. Размер гранул колеблется от 0,7 до 8,0 мкм. На проксимальной стороне они более крупные и по направлению к борозде постепенно уменьшаются. Перина крупнобугорчатая, образована орбикулами — тельцами Убиша [Мейер, Тахтаджян, 1978]. Отдельные бугры, имеющие шарообразную форму, варьируют от 4,0 до 29 мкм. В некоторых случаях перина не дифференцирована и образует сплошную кайму, подобную оторочке спор некоторых папоротников. Недифференцированная перина особенно характерна для зерен, находящихся в тетрадах. Иногда встречаются зерна с фрагментарной периной или без нее.

**Материал.** 50 экз. прекрасной сохранности.

**Изменчивость.** Варьируют диаметр зерен, величина и форма отдельных элементов эктэкзины и перины.

**Сравнение.** Пыльцевые зерна из гурийских отложений мы сравнили с пыльцой *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc. Детально исследована

пыльца как из мужских шишек современного растения, так из образцов почвы, взятых непосредственно под деревьями сциадопитиса, произрастающими в Сухумском и Батумском ботанических садах. Ископаемая и современная пыльца имеет значительное сходство в расположении и характере борозды, во внутреннем строении спородермы. Главный отличительный признак — наличие более устойчивой и хорошо дифференцированной перины на ископаемых зернах.

У пыльцы, извлеченной нами из шишек современного сциадопитиса, лишь в редких случаях отмечена полностью сохранившаяся дифференцированная перина. Основная ее масса характеризовалась почти равным соотношением экземпляров, снабженных недифференцированной периной и лишенных этого образования.

В образцах, взятых из почвы, преобладала пыльца, главным образом лишенная перины. Лишь на отдельных экземплярах обнаружены фрагменты этого слоя. В палинологических работах, посвященных *Sciadopitys verticillata*, не исключается возможность наличия перины у этой пыльцы, однако изображения ее не приводятся [Зауер, Мчедлишвили, 1966; Уено, 1973]. В. В. Зауер и Н. Д. Мчедлишвили [1966] считают, что на ранних стадиях развития пыльца сциадопитиса снабжена периной, которая постепенно дифференцируется и на зрелых зернах легко отслаивается. Материал, извлеченный нами из шишек, по-видимому, отражает различные фазы созревания пыльцы, что доказывается также присутствием в препаратах большого количества нераспавшихся тетрад. В образцах же, взятых из почвы, сохранились главным образом достигшие полной зрелости, естественно рассеявшиеся зерна. Перина, по мнению Н. Р. Мейер [Мейер, Тахтаджян, 1978], является архаическим образованием. Наличие ее у плиоценовых пыльцевых зерен на всех стадиях развития, очевидно, свидетельствует о примитивности ископаемого вида по сравнению с современным. Сходство же остальных морфологических признаков позволяет описать его под названием *Sciadopitys verticillatiformis* и рассматривать как близкостоящую, возможно, предковую форму *Sciadopitys verticillata*.

**Местонахождение.** Западная Грузия, Махарадзевский р-н, сел. Хварбети, разрез по р. Гора, серая песчанистая глина, гурийский горизонт.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Долуденко М. П., Сванидзе Ц. И. Позднеюрская флора Грузии. М.: Наука, 1969. 117 с.
- Карашвили Б. Д. Спорово-пыльцевые комплексы нижнеюрских отложений Западной Грузии. — В кн.: Палинологические исследования в Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1977, с. 69—77.
- Зауер В. В., Мчедлишвили Н. Д. К истории рода *Sciadopitys* Siebold et Zuccarini. — В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л., 1966, с. 196—213.
- Мейер Н. Р., Тахтаджян А. Л. Спородерма. — В кн.: Жизнь растений. М.: Просвещение, 1978, с. 327—332.
- Мчедлишвили Н. Д. Флора и растительность киммерийского века по данным палинологического анализа. Тбилиси: Изд-во АН ГССР, 1963. 196 с.
- Пурцеладзе Х. Н. Изотическая флора рр. Натанеби и Супса по данным палинологического анализа. — Сообщ. АН ГССР, 1968, т. 52, № 1, с. 121—126.
- Шатилова И. И. Палинологическая характеристика кьяльницких, гурийских и чаудинских отложений Гурии. Тбилиси: Мецниереба, 1967. 115 с.
- Ueno J. The fine structure of pollen surface. IV. Gymnospermae (*Araucaria*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Ephedra*, *Sciadopitys* and *Tsuga*). — Rep. Fac. Sci., Shizuoka Univ., 1973, v. 8, p. 101—115.

#### S u m m a r y

The description of the pollen grains of the new species *Sciadopitys verticillatiformis* Schat. et Ram. from the Pliocene deposits of Western Georgia is given. The history of the genus on the territory of this region is traced back.

## ПЫЛЬЦА РОДА *TSUGA* В НЕОГЕНОВОМ РАЗРЕЗЕ САХАЛИНА

Н. Я. БРУТМАН

Сахалинский государственный научно-исследовательский  
и проектный институт газовой промышленности, г. Оха

Монографическое изучение пыльцы рода *Tsuga*, впервые предпринятое для олигоцен-плиоценовых отложений Сахалина, послужило дополнительным обоснованием установленной ранее по комплексу признаков палиностратиграфической зональности [Брутман, 1979; Brutman, 1980]. Отдельные виды пыльцы *Tsuga* имеют стратиграфическое значение и могут быть использованы как коррелирующие таксоны. Пыльца род *Tsuga* сравнительно хорошо сохраняется в ископаемом состоянии, она может служить показателем климата и палеогеографических условий.

Современный ареал рода *Tsuga* прерывистый, он ограничен западным и восточным побережьями Северной Америки, Гималаями, центральной частью Японских островов. По палинологическим данным род *Tsuga* был широко распространен во флорах Северного полушария, начиная с позднего палеогена (эоцена). В Европе, по данным В. Крутша [Krutzsch, 1972], он достиг наибольшего расцвета в плиоцене. На Сахалине редкие находки пыльцы *Tsuga* в верхнемеловых отложениях отмечал В. С. Будрин [Будрин, Громова, 1973]. В палеогене она становится постоянным, хотя и незначительным компонентом пыльцевых спектров. С олигоцена в составе хвойных ведущая роль принадлежит пыльце *Tsuga*, которая сохраняется до середины миоцена. В современной флоре Сахалина *Tsuga* не встречается. В разрезах на севере острова пыльца ее практически исчезает из состава спектров к концу плиоцена, а на юге и на шельфе продолжает встречаться вплоть до четвертичных отложений. Автором обнаружено девять видов пыльцы *Tsuga*, в том числе два новых, которые описываются ниже.

В основу понимания морфологического строения пыльцы рода *Tsuga* положены исследования Дж. Сивака [Sivak, 1973] по современным и ископаемым видам этого рода, а также использованы работы Г. Эрдтмана [Erdtman, 1965], И. Уэно (Ueno, 1957), В. Крутша (Krutzsch, 1972) и др. История изучения рода дана в перечисленных работах и подробно изложена Е. Н. Анановой (1974).

### СЕМЕЙСТВО PINACEAE LINDLEY, 1936

#### Род *Tsuga* Carriere, 1867

**Описание.** Пыльцевые зерна от 36 до 98 мкм в диаметре, однолептомные, сплюсненно-сфероидальные, радиально-симметричные. Очертания пыльцевых зерен в полярной проекции округлые, с оторочкой, ширина которой сильно варьирует в пределах вида, или без ясно выраженной оторочки. Экзина двухслойная. Сэкзина обычно толще нэкзины. На проксимальной стороне сэкзина образует пузыревидные или каплевидные вздутия или выросты («cloques» по Дж. Сиваку), полые или заполненные. Они могут различаться по величине, быть отчетливыми или расплывчатыми, почти округлой или неправильной формы, равномерно или неравномерно расположенными. В плане пузыревидные вздутия образуют сложноморщинистый или сетчатый рисунок, к периферии переходят в петлевидные выросты, образуя оторочку. Поверхность вздутий снабжена игольчатыми, узкоцилиндрическими шиповидными или бугорчатыми выростами, реже они отсутствуют. Размеры их варьируют от мелких (меньше 1 мкм) до крупных (больше 1,5 мкм); плотность расположения раз-

лична — от одного до нескольких на одном пузыревидном вздутии. Они могут быть прямостоящими, наклонными, лежащими и сплетенными.

Руководящие признаки при определении видов: размер пыльцевых зерен, морфологические особенности строения оторочки, размер и форма пузыревидных вздутий, форма и расположение мелких выростов.

*Tsuga sauerae* Brutman sp. nov.

(табл. I, фиг. 1—3)

Вид назван в честь палинолога В. В. Зауер.

**Голотип.** Табл. I, фиг. 1, 2. СахалинНИПИнефть, преп. 76895/2, Макаровский опорный разрез, р. Коралловка, песчаник, чеховская свита, нижний — средний миоцен.

**Паратип.** Табл. I, фиг. 3. СахалинНИПИнефть, преп. 76810/1, там же, туфогенный песчаник, свита и возраст те же.

**Описание.** Диаметр пыльцевых зерен 63—79 мкм. Пыльцевые зерна округлые, редко немного сплюснутые, оторочка широкая (8—13 мкм), иголки мелкие, частые, контур зерен крупноволнистый. Толщина экзины колеблется в пределах 1—4 мкм. Накзина и сэкзина по толщине равны. Скульптура сэкзины пузырчатая. Пузыри к периферии переходят в петлевидные выросты. Оторочка состоит из разновеликих слабозакрученных петлевидных выростов с тонкими прямыми стенками, с несколько уплощенными дистальными концами. Экзина снабжена частыми, мелкими прямо и наклонно лежащими иголками. Цвет зерен желтоватый до серого.

**Материал.** 12 экз. из 5 местонахождений.

**Изменчивость.** Проявляется в колебаниях размеров, ширине оторочки, густоте расположения и величине иголок.

**Сравнения и замечания.** Описанная пыльца по очертаниям, характеру строения оторочки, густоте расположения игл сходна с пыльцой *Tsuga rueterbergensis* Krutzsch, описанной В. Крутшем [Krutzsch, 1972, с. 157, табл. 45] из миоценовых отложений Средней Европы, но отличается более мелкой скульптурой экзины. Кроме того, в описании В. Крутша отсутствует указание на расположение игл, которое является важным видовым признаком.

*Tsuga sauerae* обнаруживает сходство с пыльцой современного вида *Tsuga diversifolia* (Maxim.) Mast., но отличается строением оторочек, формой петлевидных выростов и присутствием шипиков вместо игл.

**Распространение.** Нижний — средний миоцен Сахалина.

*Tsuga parva* Brutman sp. nov.

(табл. I, фиг. 4—6)

Название вида от *parvus* (лат.) — малый, небольшой.

**Голотип.** Табл. I, фиг. 4—5. СахалинНИПИнефть, преп. 76681/1, Макаровский опорный разрез, р. Макарова, песчаник, чеховская свита, нижний — средний миоцен.

**Паратип.** Табл. I, фиг. 6. СахалинНИПИнефть, преп. 76698/2, р. Коралловка, песчаник, невельская свита, нижний миоцен.

**Описание.** Диаметр пыльцевых зерен 37—55 мкм, наиболее часто встречаемый 42—47 мкм. Пыльцевые зерна в очертании округлые, часто смятые, неправильной формы, с широкой (8—14 мкм) оторочкой. Иглы мелкие, частые. Контур пыльцевых зерен крупно-неравномерно-волнистый. Экзина толстая (2—3 мкм). Сэкзина толще накзины в 3—4 раза. Скульптура пузырчатая. Пузырьки различной величины, возрастающей к периферии, где переходят в петлеобразные выросты. Оторочка зерен петлеобразная. Петли от узких до широких, на концах закругленные, стенки более или менее прямые. Иглы частые, тонкие, большей частью прямо стоящие, высотой 1—2 мкм. Зерна темно-коричневые.

**Материал.** Встречено более 100 экз. из многих местонахождений.

**Изменчивость.** Варьируют размеры пыльцевых зерен, ширина оторочки, величина и форма ее петель.

**Сравнения и замечания.** От наиболее близкой по размерам пыльцы *Tsuga torulosa* Zakl. описываемый вид отличается более мелкими размерами, шириной оторочки и формой выростов. Наиболее близкий вид по размерам, ширине и строению оторочки *Tsuga minima* Krutzsch, описанная В. Крутшем [Krutzsch, 1972] из миоцен-плиоценовых отложений Средней Европы. Отождествление этих видов не представляется возможным, поскольку в описании Крутша отмечается присутствие игл, но не учитывается их расположение.

Некоторые авторы [Ананова, 1974; Шатилова, 1974] склонны связывать мелкую ископаемую пыльцу *Tsuga* с пыльцой современного вида *Tsuga sieboldii* Carr., но у последнего, по указанию Дж. Сивака [Sivak, 1973], наблюдается весьма характерное сильно наклонное, переплетающееся расположение игл, пока не обнаруженное ни у одного из ископаемых видов.

**Распространение.** Оligоцен, нижний — средний миоцен Сахалина.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Ананова Е. Н. Пыльца в неогеновых отложениях юга Русской равнины. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. 228 с.
- Брутман Н. Я. Палиностратиграфическая зональность и пыльца рода *Tsuga* в неогеновых разрезах Сахалина. — В кн.: Стратиграфия и палеобιοгеография кайнозоя Тихоокеанского кольца. М., 1979. 32 с. (Тез. докл. ТНК).
- Будрин В. С., Громова Н. С. О возрасте пограничных отложений мела и палеогена на Сахалине. — В кн.: Палеопалинологический метод в стратиграфии. Л., 1973, с. 135—143. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 195).
- Шатилова И. И. Палинологическое обоснование геохронологии верхнего плиоцена и плейстоцена Западной Грузии. Тбилиси: Мецниереба, 1974. 127 с.
- Brutman N. Ja. Palynostratigraphy of cenozoic deposits of Sakhalin. — Proc. IV. Int. Palynol. Conf., Lucknow (1976—1977), 1980, v. 2, p. 817—822.
- Erdtman G. Pollen and spore morphology plant taxonomy. Gymnospermae, Bryophyta (Text.). Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1965. 191 p.
- Krutzsch W. Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen. — Sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. Lfg VI. Jena, 1972. 187 S.
- Sivak J. Observation nouvelles sur les grains de pollen de *Tsuga*. — Pollen et Spores, 1973, v. XV, N 3-4, p. 397—457.
- Ueno J. Relationships of genus *Tsuga* from pollen morphology. — J. Inst. Polytechn., Osaka., City Univ., 1957, Ser. D, v. 8, p. 191—196.

#### S u m m a r y

The monographic study of genus *Tsuga* have been carried out and the regularities of the stratigraphic distribution of nine species in the Oligocene — Pliocene deposits of Sakhalin have been traced. Two new species of genus *Tsuga* are briefly described.

### НЕКОТОРЫЕ БОРОЗДНО-ПОРОВЫЕ ПЫЛЬЦЕВЫЕ ЗЕРНА ИЗ ПАЛЕОГЕНА ДОНЕЦКОГО БАССЕЙНА

А. А. МИХЕЛИС

Трест Артемгеология, Артемоск

Бороздно-поровый (преимущественно трехбороздно-поровый) тип пыльцевых зерен — один из основополагающих для покрытосеменных. Он известен уже в самых ранних палинофлорах кайнофита и широко распространен среди современных растительных групп. Формальный род *Tricolporopollenites* Pf. et Th. был выделен для ископаемой пыльцы палеогена и неогена ГДР и ФРГ [Thomson, Pflug, 1953] и разбит на многочисленные виды в зависимости от скульптуры экзины и размеров пыльцевых зерен. Он охватывал собой пыльцу таких семейств современной флоры,

как Cupuliferae, Simarubaceae, Rutaceae, Araliaceae, Cornaceae, Vitaceae, Nyssaceae, Mastixiaceae, Fagaceae, Icacinaceae, Anacardiaceae, Sambucaceae и др.

Наиболее распространены в палеогеновых и раннемиоценовых палинокомплексах Средней Европы, по материалам П. Томсона и Г. Пфлюга [Thomson, Pflug, 1953], виды *Tricolporopollenites cingulum*, *T. pseudocingulum*, *T. villensis*, *T. dolium*. Это эллипсоидальная пыльца размером 10—40 мкм с гладкой, шагреневой или столбчатой поверхностью. Для *T. cingulum* Томсон и Пфлюг проводили параллель с пыльцой *Castanea*; для *T. villensis* — с *Castanopsis*, а для *T. dolium* и *T. pseudocingulum* — с Anacardiaceae (частично) и, в частности, с *Rhus*.

В палеогеновых и неогеновых отложениях Донецкого бассейна и Приазовья значение этой пыльцы также велико, как и в синхронных отложениях юга СССР и Польши. В частности, значение пыльцы *T. pseudocingulum*, *T. euphorii*, *T. edmundi* подчеркивалось ранее [Михелис, Узиюк, 1974], причем различные экземпляры ее сравнивались с пыльцой современных видов родов *Rhus*, *Hedera*, *Fatsia*, *Aralia*, *Cornus*, *Acanthopanax*.

Автором предпринята попытка изучить ультраструктуру некоторых видов бороздно-поровой пыльцы в сканирующем электронном микроскопе при увеличениях 2000, 5000, 10 000, 15 000.

*Tricolporopollenites villensis* (Th.) Pf.

(табл. I, фиг. 1—3)

Экзогерминали представлены бороздами с плохо заметной внешней порой, что подтверждает мнение Г. Пфлюга об отсутствии складкоподобного экзопоруса. Структура эскины коротковолнистая, переплетающаяся, с углублениями между волокнами (ямчатость). По величине и скульптуре поверхности этот формальный вид обнаруживает близость к *Castanopsis chrisophylla* (Hook.) Spach, электронную микрографию которого приводит Эрдтман [Erdtman, 1967].

*Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pf.

(табл. II, фиг. 1—2)

В отличие от *T. villensis* очертание более вытянутое, эллипсоидальное. Внешняя пора представлена хорошо заметной маленькой складкой (узкое вытянутое вздутие вдоль борозды — каверны, расположенное в области экватора). Эскина ямчато-волокнистая, менее совершенная по сравнению с *T. villensis*.

*Tricolporopollenites dolium* (R. Pot.) Pf.

(табл. III, фиг. 3—4)

Размеры близки к *T. villensis*. Экзопора представлена экваториальной складочкой, как у *T. cingulum*. Скульптура эскины в целом аналогична предыдущим видам, но более приближена к струйчатой. Это подтверждает мнение Г. Пфлюга о ботанических связях с семейством Anacardiaceae.

*Tricolporopollenites* sp. (cf. *Quercus*)

(табл. III, фиг. 1—2)

Еще один вид трехбороздно-поровой пыльцы, совершенно не обнаруживавший скульптуры при светооптических исследованиях, сфотографирован в сканирующем электронном микроскопе. У нее более крупные зерна, имеющие отличную от предыдущих видов скульптуру эскины в СЭМ — просто бугорчатую, веррукатную, приближающуюся к скульптуре родов *Quercus* и *Trigonobalanus* [Erdtman, 1967, фиг. 4А, 4В].

*Quercus sparsa* Mart.

(табл. II, фиг. 3)

Пыльцевое зерно четырехбороздно-поровое, шаровидно-эллипсоидальное, с узкими глубокими бороздами, суживающимися у полюсов и неясными порами в виде экваториально вытянутых выступов (уплотнений) экзины. Скульптура поверхности неясно бугорчато-складчатая, причем бугорки-складочки различной величины и формы. Самая скульптурированная часть экзины приурочена к бороздам. Обнаруживает сходство с другими видами рода *Quercus*, детально описанными Л. А. Куприяновой с применением трансмиссионного электронного микроскопа [Куприянова, 1965; Куприянова, Алешина, 1972].

Следует отметить близость скульптуры поверхности пыльцевых зерен описанных выше видов *Tricolporopollenites villensis*, *T. cingulum*, *T. dolium* к таковой рода *Crossonephelis* сем. Sapindaceae [Muller, 1973], хотя в световом микроскопе группа названных видов мало похожа на *Crossonephelis*.

Проведением электронно-микроскопических исследований автор обязан лаборатории палеоботаники БИН АН СССР, в частности старшему научному сотруднику Н. С. Снигиревской, и выражает благодарность.

ЛИТЕРАТУРА

- Куприянова Л. А. Палинология сережкоцветных. М.—Л.: Наука, 1965. 215 с.  
Куприянова Л. А., Алешина Л. А. Пыльца и споры растений флоры европейской части СССР. Т. 1. Л.: Наука, 1972. 470 с.  
Михелис А. А., Узиюк В. С. Ископаемая пыльца некоторых покрытосеменных и ее значение для расчленения палеоген-неогеновых отложений Донбасса.— Палеонтол. сборник (Львов), 1974, № 11, вып. 1, с. 87—89.  
Erdtman G. On the pollen morphology of *Trigonobalanus* (Fagaceae).— Bot. Not., 1967, v. 120, p. 324—333.  
Muller J. Pollen morphology of the genus *Crossonephelus* (Sapindaceae).— Blumea, 1973, v. 21, N 1, p. 105—107.  
Thomson P. W., Pflug H. Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs.— Palaeontographica, 1953, Abt. B, Bd 94, Lfg. 1—4, S. 1—138.

Summary

The colporate type of the pollen grains is one of the significant types for Angiospermae since the earliest Cenophytic phases. The first investigated ultrastructure of some *Tricolporo*- and *Tetracolporopollenites* have been reported the new morphological features of their exine which was not visible in the light microscope.

КОРРЕЛЯТИВНЫЕ ВИДЫ СПОР И ПЫЛЬЦЫ  
ИЗ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО УЗБЕКИСТАНА

Е. М. ШВЕЦОВА

Ташкентгеология, Ташкент

На обширной территории Западного Узбекистана, перспективной на поиски нефти и газа, автором в течение многих лет изучались споры и пыльца из меловых отложений по материалам глубокого бурения. Палинокомплексами охарактеризован весь разрез мела. Подмечено, что некоторые виды появляются в разрезах на одних и тех же уровнях, имеют довольно узкое стратиграфическое распространение и встречаются в небольших количествах в разнофациальных, морских и континентальных отложениях. Эти особенности придают им важное стратиграфическое и корреляционное значение.

На узкое стратиграфическое распространение отдельных видов ранее указывали автор и другие исследователи меловой палинофлоры Сред-

Распространение коррелятивных видов спор и пыльцы в меловых отложениях Западного Узбекистана

Сантон-коньяк										
Турон	в									
Турон	н									
Сеноман										
Альб	в									
Альб	с									
Апт	в									
Апт	с									
Апт	н									
Баррем										
Готерив										
Валанжин-берриас										

ней Азии [Фокина, 1963; Мархасева, 1965; Швецова, 1973; Обоничкая, 1964; Споры..., 1971]. К основным коррелятивным видам спор и пыльцы для меловых отложений Западного Узбекистана относятся: *Cicatricosisporites globosus* Dör., *Trilobosporites bernissartensis* (Delc. et Sprum.) R. Pot., *Heliosporites* aff. *kemensis* (Chlon.) Srivastava, *Collarisporites aequatorialis* (Krutzsch) Fok., *Asbeckiasporites hoennensis* Brellia, *Clavifera triplex* Bolch. *Clavifera foveolata* Schvetzova sp. nov., *Pilosisorites spinellosus* Schvetzova sp. nov., *Foveosporites cenomanicus* (Chlon.) Schvetzova, *Steevesipollenites turtculensis* Obon., *Tricolporites striatellus* N. Mtsch., *Steevesipollenites virgatus* Schvetzova sp. nov., *Kuprianipollis santaloides* (Stelm.) Kom., *Borealipollis bratzevae* Chlon. Указанные виды встречаются в интервалах

разреза, содержащих фораминиферы, двусторонки, аммониты, гастроподы, остракоды, крупномерные остатки растений, что достаточно надежно определяет их стратиграфическое положение и возрастную приуроченность. Стратиграфическое распространение видов показано в таблице.

Ниже даны описания новых видов спор и пыльцы, имеющих значение для дробной стратификации и корреляции меловых отложений Западного Узбекистана. Изученная коллекция хранится в Музее Министерства геологии Узбекской ССР в Ташкенте.

Под *Pilosisorites* Delcourt et Sprumont, 1955

*Pilosisorites spinellosus* Schvetzova sp. nov.

(табл. I, фиг. 1, 2)

Название вида от *spinellosus* (лат.) — мелкоколючковый.

**Голотип.** Табл. I, фиг. 1. Музей МГ УзССР, Ташкент, преп. 10514; Средняя Азия, Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 37, интервал 229—238 м; средний альб.

**Описание.** Споры радиального типа, крупные, 68—96 мкм в диаметре, экваториальные очертания их округлые и треугольно-округлые. Щель разверзания трехлучевая, слабо окаймленная утолщениями экзины шириной 3—4 мкм. Лучи равны 1/2—2/3 радиуса споры, прямые, узкие. Экзина двухслойная, 2,4—4,0 мкм толщины, без шипов. Эндэкзина очень тонкая (до 1 мкм), эктэкзина значительно толще, поверхность ее равномерно покрыта короткими шипами. Шипы палочковидной формы со слабо заостренными верхинками, часто изогнуты, густо расположены. Длина их 2,5—4,5 мкм, диаметр меньше 0,5 мкм. Контур спор ворсистый.

**Сравнение.** От *P. grandis* Dettmann [Dettmann, 1963, с. 38, табл. 5, фиг. 1—3] экземпляры описываемого вида отличаются гораздо меньшими размерами, меньшей густотой и равномерным расположением шипов.

Некоторое сходство имеют с *P. echinaceus* (Verbitskaja) Schvetzova [Вербицкая, 1962, с. 105, табл. XII, фиг. 54, а — г; Споры..., 1971, с. 119, табл. XXV, фиг. 13], отличаются более округлыми очертаниями и меньшей длиной шипов.

**Распространение.** Нижний и средний альб; Средняя Азия: Восточный Устюрт, Южное Приаралье, Центральные Кызылкумы.

**Материал.** 36 экз. хорошей и удовлетворительной сохранности из девяти местонахождений.

### Род *Clavifera* Bolchovitina, 1966

*Clavifera foveolata* Schvetzova sp. nov.

(табл. I, фиг. 4—5)

Название вида от *foveolatus* (лат.) — ямчатый.

**Голотип.** Табл. I, фиг. 4—5. Музей МГ УзССР, Ташкент, преп. 9422; Средняя Азия, левый берег р. Амударьи, 50 км к северо-востоку от г. Ургенча, скв. 1, интервал 429—440 м; верхний апт.

**Описание.** Споры в полярном положении треугольные со слегка выпуклыми сторонами и булавовидными выростами на углах. Щель разверзания трехлучевая, слабо окаймленная, лучи прямые, узкие, доходят до углов спор, края лучей неровные. Экзина образует по экватору широкие утолщения, которые постепенно утончаются и переходят в булавовидные выросты, венчающие углы спор. На проксимальной стороне спор от одного угла к другому идут волнистые гребни, образующие треугольник, довольно густо усеянный буграми, уплощенными и слабо заметными на апексе. На дистальной стороне также от угла к углу, слегка изгибаясь к центру, протягиваются темные складки — гребни, отграничивающие приподнятый треугольник. Внутри треугольника на экзине имеются крупные округлые ямки, расположенные довольно равномерно, на расстояниях, равных их диаметру или несколько больше.

**Размеры (мкм).** Экваториальный диаметр 46,5—52,7; ширина экваториальных утолщений экзины 4,5—5,5, диаметр булавовидных выростов 6,7—7,5; высота булавовидных выростов 3,4—4,2; диаметр бугорков на проксимальной стороне 3,4—5,0, высота бугорков 1,5—2,8; диаметр ямок на дистальной стороне 2,1—3,2; расстояния между ямками 2,4—4,0.

**Сравнение.** По радиальному типу строения, экваториальным утолщениям экзины и булавовидным выростам на углах описываемые споры принадлежат *Clavifera*. Они отличаются от известных видов этого рода присутствием ямок на дистальной стороне спор.

**Распространение.** Верхний апт и нижний альб; Средняя Азия: левобережье среднего течения р. Амударьи, Центральные Кызылкумы.

**Материал.** Три экземпляра хорошей сохранности из двух местонахождений.

### Род *Stevesipollenites* Stover, 1964

*Stevesipollenites virgatus* Schvetzova, sp. nov.

(табл. I, фиг. 7)

Название вида от *virgatus* (лат.) — плетеный.

**Голотип.** Табл. I, фиг. 7. Музей МГ УзССР, Ташкент, преп. 10319; Средняя Азия, Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 1, интервал 272—282 м; верхний турон.

**Описание.** Пыльцевые зерна безапертурные, овальные, с широкими редкими ребрами, обвивающими тело по диагонали, и шапкообразными выростами на полюсах. Тело пыльцевых зерен широкоовальное с волнистым контуром за счет обвивающих его ребер. Экзина толстая двухслойная. Эндэкзина тонкая прозрачная, эктэкзина несет на себе грубые ребра

шириной 2,3—3 мкм и высотой до 2 мкм. У полюсов ребра сужаются и, снова расширяясь, переходят на противоположную сторону тела. Обвивая тело по диагонали, в проекции они создают вид ромбической сетки. Количество ребер небольшое — 4—5 на одной стороне пыльцевого зерна, поверхность их слабошероховатая. Ребра разделены ложбинками, ширина которых варьирует от 2 до 4 мкм. Дно ложбинок более светлое, чем ребра. На полюсах пыльцевых зерен имеются шапкообразные выросты эктакзины высотой 4—4,5 мкм, диаметром 9—9,6 мкм. Как и ребра, они шероховатые с поверхности, темноокрашенные. Длина пыльцевых зерен 40—45 мкм, ширина 20—23 мкм.

**Сравнение.** По очертаниям, наличию ребер и выростов на полюсах пыльца описываемого вида имеет сходство с *S. binodosus* Stover [Stover, 1964, с. 151, табл. 2, фиг. 7, 9]. Отличается широкоовальным телом, ребрами, диагонально переплетающими тело, а не параллельно сходящимися у полюсов, и более низкими, приплюснутыми выростами на полюсах. Наибольшее сходство обнаруживает с *S. ferganicus* Verbizkaja [Бойцова и др., 1979, с. 24, табл. VI, фиг. 15—19], однако значительно отличается размерами (длина тела сравниваемого вида 20—25 мкм, ширина 10—20 мкм), более широкими желобками между ребрами и слабошероховатыми, а не гладкими ребрами. Кроме того, З. И. Вербицкая отмечает, что ребра прямые, «скрученные у данных форм, по-видимому, в силу смятия». Пыльца описываемого здесь вида не имеет признаков скручивания, но тем не менее ребра на ней не прямые, а диагонально переплетающие тело.

**Распространение.** Верхний турон; Средняя Азия, Центральные Кызылкумы, Кульджуктау.

**Материал.** Два экземпляра хорошей и удовлетворительной сохранности из одного местонахождения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Бойцова Е. П., Вербицкая З. И., Громова Н. С. и др. Микроспоры некоторых древних растений СССР.— Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 267. Л.: Недра, 1979. 101 с.
- Вербицкая З. И. Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения меловых отложений Сучанского каменноугольного бассейна.— Тр. Лабор. геол. угля АН СССР, вып. XV. М.— Л.: Изд-во АН СССР, 1962. 165 с.
- Мархасева З. В. Стратиграфическое значение пыльцы *Striatiporites* и *Brachyphyllum*.— Изв. АН Туркм.ССР. Сер. физ.-техн., хим и геол. наук, 1965, № 3, с. 98—104.
- Обониккая Е. К. Спорово-пыльцевые комплексы и их значение для расчленения меловых отложений Центральных Кызылкумов и Южного Приаралья.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1964, № 3, с. 94—100.
- Споры и пыльца юры и раннего мела Средней Азии. М.: Недра, 1971. 214 с. (Тр. ВНИГНИ, вып. 104).
- Фокина Н. И. Спорово-пыльцевые комплексы из отложений сеномана Южного Приаралья.— Тр. ВНИГНИ, вып. XXXVII. М.: Госгеолтехиздат, 1963, с. 101—103.
- Швецова Е. М. Спорово-пыльцевые комплексы нижнемеловых отложений Восточного Устюрта.— В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 162—166.
- Dettman M. E. Upper Mesozoic microfloras from South—Eastern Australia.— Proc. Roy. Soc. Victoria, 1963, v. 77, p. 1—148.
- Stover L. E. Cretaceous ephedroid pollen from West Africa.— Micropaleontology, 1964, v. 10, N 2, p. 145—156.

#### S u m m a r y

The correlative spore and pollen species from the Cretaceous West Uzbekistan deposits (East Ustyurt, South Peri-Aralia, left-right course of Amudarja River, West and Central Kyzilkum) have been recovered. Their stratigraphic distribution is shown in the section. The description is given of the three new spore and pollen species that are of stratigraphic and correlative importance.

# НОВЫЙ РОД СПОР *PECHOROSPORITES* YAROSHENKO ET GOLUBEVA GEN. NOV. ИЗ НИЖНЕГО ТРИАСА

О. П. ЯРОШЕНКО, Л. П. ГОЛУБЕВА

Геологический институт АН СССР, Москва;  
Тимано-Печорское отделение ВНИГРИ, Ухта

Споры нового рода *Pechorosporites* gen. nov. изучены из нижней части чаркабожской свиты Печорской синеклизы, отложения которой содержат богатый и разнообразный комплекс миоспор. Чаркабожская свита является подразделением нижнего триаса, включающего отложения индского и нижней части оленекского ярусов [Енцова, Калантар, 1966]. На всей территории Печорской синеклизы чаркабожская свита бедна органическими остатками. По филоподам с некоторой долей условности выделены предположительно аналоги индского и оленекского ярусов, а по редким остаткам позвоночных проведена корреляция изучаемых отложений с отложениями ветлужской серии Московской синеклизы [Калантар, 1979]. Миоспоры из нижнего триаса Печорской синеклизы и прилегающих районов изучены Л. М. Варюхиной [1971], А. Б. Вербицким [Хайцер, Вербицкая, 1979], Л. П. Голубевой [1979] и др.

Исследованные нами миоспоры происходят из образца серого алевролита, отобранного из основания нижней части чаркабожской свиты по скв. 12 (инт. 148—153 м), дер. Филиппово в западной части Печорской синеклизы.

Выделяется несколько важных морфологических групп миоспор (табл. I, II). Наиболее типична группа спор камерного строения, составляющая более 50% всего состава миоспор. Она представлена более 30% однолучевых *Aratrisporites* и более 20% трехлучевых *Kraeuselisporites saeptatus* Balme, *K. cuspidus* Balme, *Kraeuselisporites* sp., *Densoisporites playfordi* (Balme) Dettm., *D. poatinaensis* Playf., *D. nejburgii* (Schulz) Balme, *Lundbladispora obsoleta* Balme, *L. willmotti* Balme, *Rewanispora joveolata* De Jersey, а также *Pechorosporites* gen. nov., описание которого дается ниже. Многочисленны также *Retusotriletes radiatus* (K.—M.) War. (7%). Небольшим количеством представлены *Anaplanisporites stipulatus* Jans., *Camptotriletes* sp., *Dictyotriletes* sp., *Leptolepidites* sp., *Naumovaspore* sp., *Nevesisporites limatulus* Playf., *Polycingulatisporites crenulatus* Playf. et Dettm., *Propriisporites pocockii* Jans. и др.

Другая характерная группа — двухмешковая стрИАТНАЯ пыльца, состоящая из тениатных (8%), *Taeniaesporites pellucidus* (Goubin) Balme и *Taeniaesporites* spp. и ребристых форм (более 5%) *Protohaploxyrinus microcorpus* (Schaar.) Clarke, *Strotersporites jansonii* Klaus, *Strotersporites* sp. и др. Многочисленна моносулькатная пыльца *Cycadopites* (около 30%). В небольших количествах присутствуют *Alisporites*, *Crustaesporites*, *Vittatina*, *Lueckisporites*.

Изученный состав миоспор имеет общие таксоны с комплексом из вохминского горизонта Московской синеклизы [Ярошенко, Голубева, 1981]. Наблюдается также сходство с комплексами нижнего триаса и более удаленных регионов — формации Тоад-Грейлинг Канады [Jansoni, 1962], с раннегрисбахскими ассоциациями *Protohaploxyrinus* и *Taeniaesporites* Восточной Гренландии [Balme, 1979]. По некоторым руководящим таксонам отмечается связь с комплексами раннего триаса Пакистана и Западной Австралии [Balme, 1963, 1970]. Таким образом, сравнения с наиболее древними комплексами раннего триаса различных регионов позволяют считать возраст изученного состава миоспор раннетриасовым, по-видимому, индским.

Род *Pechorosporites* Yaroshenko et Golubeva gen. nov.

Название рода от Печорской синеклизы.

Типовой вид — *Pechorosporites coronatus* sp. nov.; нижний триас; Печорская синеклиза.

**Диагноз.** Споры трехлучевые, камерные. Экваториальное очертание округлое, округло-треугольное до треугольного. В боковом положении проксимальная сторона низкопирамидальная, дистальная — полусферическая. Экзина двухслойная. Внутренний слой образует тело с гладкой поверхностью округлого, округло-треугольного или треугольного очертания. Внешний слой имеет губчатую структуру и покрывает полностью внутреннее тело с дистальной и проксимальной стороны. Кроме того, внешний слой скульптурирован на дистальной стороне и в области экватора различными выростами: конусами, полуконусами, шипами, гребнями, пальцевидными разветвлениями, булавами, бородавками, зернами и иглами. Проксимальная сторона споры, лишенная скульптуры, с четким трехлучевым рубцом, лучи его прямые или извилистые и равны  $3/4$  радиуса внутреннего тела или несколько превышают его. Область трехлучевого рубца орнаментирована выростами (нити, реснички, сосочки, зерна), которые окаймляют лучи. Количество, размер и форма выростов сильно варьируют. Благодаря им споры часто встречаются соединенными в диады и тетрады.

**Видовой состав.** Типовой вид.

**Сравнение.** Новый род отличается от трехлучевых камерных спор *Kraeuselisporites* и *Lundbladispора* наличием проксимальных нитей в области тетрадного рубца и более разнообразным характером скульптурных элементов.

**Замечания.** Проксимальные нити как отличительный признак спор данного рода сходны с нитями, установленными у пыльцы голосеменных растений групп *Triadispora* и *Circumpolles* [Scheuring, 1976]. Возможно, этот признак отражает отдаленную таксономическую связь материнских растений, продуцировавших пыльцу указанных групп и спор описываемого рода.

*Pechorosporites coronatus* Yaroshenko et Golubeva, sp. nov.

(табл. I, фиг. 1—7)

Название вида от *coronatus* (лат.) — с короной.

**Голотип** — ГИН АН СССР, № 4599/5752(3), Печорская синеклиза, скв. 12 — дер. Филиппово, гл. 148—153 м; нижний триас, нижняя часть чаркабожской свиты.

**Описание.** Голотипом выбран экземпляр округло-треугольного очертания. Внутреннее тело гладкое, округло-треугольное, покрыто со всех сторон внешним слоем губчатой структуры. Внешний слой на дистальном полюсе и в области экватора скульптурирован различными выростами: конусами, полуконусами с двойными и тройным разветвлениями, гребнями, иглами, шипами, бородавками. В боковом положении скульптурные выросты на дистальном полюсе образуют корону, а на экваторе они создают перфорированный «псевдопояс» благодаря переплетению и слиянию скульптурных элементов. В полярном плане корона на дистальном полюсе выглядит уплотнением, образованным бородавками неправильной формы, на экваторе скульптурные выросты создают сильно изрезанный или кружевной орнамент зоны. Проксимальная сторона без скульптурных выростов, за исключением узкой полосы экваториальной области. Трехлучевой рубец четкий, лучи прямые, слегка утолщены, длина их равна радиусу внутреннего тела. Лучи окаймлены проксимальными нитями, сосочками, зернами. Длина нитей 1—15 мкм.

**Размеры (мкм).** Общий диаметр споры 45—90 (голотип — 74). Диаметр внутреннего тела 33—50 (голотип — 48), высота выростов 1—15 (голотип — 2—15), диаметр основания выростов 1—12 (голотип — 3—10).

**Распространение.** Нижний триас. Печорская синеклиза.

**Материал.** Помимо голотиша более 30 экз. хорошей сохранности из того же местонахождения.

## ЛИТЕРАТУРА

- Варюхина Л. М. Споры и пыльца красноцветных и угленосных отложений перми и триаса северо-востока европейской части СССР. Л., 1971. 143 с.
- Голубева Л. П. Комплексы мiosпор триасовых отложений стратотитических разрезов Большесыснинской впадины Предуральяского прогиба. — Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1979, № 147, с. 87—143.
- Енцова Ф. И., Калантар И. З. Триасовые отложения Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. — В кн.: Материалы по геологии востока Русской платформы. Казань, 1966, с. 138—190.
- Калантар И. З. Корреляция разрезов триаса севера Предуральяского прогиба, северо-востока Восточно-Европейской платформы и сопредельных территорий. — Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1979, № 147, с. 52—59.
- Хайцер Л. Л., Вербицкас А. Б. Новое о возрасте базальтов Печорского угольного бассейна. — Там же, с. 72—82.
- Ярошенко О. П., Голубева Л. П. Палинологическая характеристика нижнетриасовых отложений Тимано-Печорской провинции и сопредельных районов. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 10, с. 90—95.
- Balme V. E. Plant Microfossils from Lower Triassic of Western Australia. — *Palaeontology*, 1963, v. 6, N 1, p. 12—40.
- Balme V. E. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. — In: Stratigraphic Boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan. Univ. Press Kansas, Spec. Publ. 4. Kansas, 1970, p. 306—453.
- Balme V. E. Palynology of Permian — Triassic boundary beds at Kap Stosch, East Greenland. — *Meddelelser om Grønland Kommissionen for videnskabelige undersøgelser i Grønland* 1979, Bd 200, N 6, p. 5—35.
- Jansonius J. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace river area, Western Canada. — *Palaeontographica*, 1962, B, Bd 110, Lief. 1—4, p. 35—98.
- Scheuring B. W. Proximal exine filaments, a widespread feature among Triassic Protosaccites and Circumpolles to secure the dispersal of entire tetrads. — *Pollen et Spores*, 1976, v. 18, N 4, p. 611—639.

### S u m m a r y

The new genus *Pechorosporites* and type species *P. coronatus* from the Lower Triassic of the Pechora syncline are described. A brief characteristic assemblage of miospores containing representatives of this genus is given.

## СТРОЕНИЕ ЭКЗИНЫ

### *ARCHAEOPERISACCUS* NAUMOVA

(результаты электронно-микроскопического изучения срезов пыльцы)

Н. Р. МЕЙЕР, Л. Г. РАСКАТОВА

Московский государственный университет;  
Воронежский государственный университет

Пыльца формального рода *Archaeoperisaccus* Naumova имеет узкое вертикальное распространение и является руководящей для средневерхнефранских отложений. В настоящее время она известна в европейской части СССР, Канаде, США, Аляске, Китае. Важно отметить, что ее не обнаружили во Франции, Австралии, Северной Америке, где франские отложения палинологически хорошо охарактеризованы [Richardson, 1970].

Впервые *Archaeoperisaccus* выделен С. Н. Наумовой [1953] из петинских слоев с. Петино Воронежской области, где эти отложения выходят на дневную поверхность и представлены грубозернистыми кварцевыми песчаниками с прослоями глин и обильными растительными остатками. С. Н. Наумова описала 8 видов *Archaeoperisaccus* и установила их узкий стратиграфический диапазон (позднесемилукско-ливенское время). В нижнефранских отложениях Тимана Н. Г. Папкевич [1964] обнаружила два новых вида, которые отнесла к *Archaeoperisaccus*. Выделенные ею виды в отличие от описанных ранее имеют бугорчатую скульптуру и распространены в ранне-среднефранское время.

Пыльцу *Archaeoperisaccus* С. Н. Наумова относил к древнейшим голосеменным и считала, что она близка пыльце карбоновых птеридоспермов, описанных Галле и Флорином [Halle, 1933] из репродуктивных органов *Whittleseya* и *Aulacotheca*. Основанием для таких суждений послужили некоторые морфологические особенности, в частности наличие пленчатого мешка, внутри которого расположено тело (иногда со складкой и одной щелью разверзания). Р. Потонье [Potonie, 1958] описал пыльцу *Archaeoperisaccus* как одномешковую с овальным телом и веретенообразным очертанием.

Однако существует и другая точка зрения. Так, Чалонер [Chaloner, 1959, 1967] высказался в пользу того, что *Archaeoperisaccus* являются не пыльцевыми зёрнами, а представляют собой споры древнейших папоротникообразных. Мак Грегор [McGregor, 1969] изучил дисперсные микрофоссилии *Archaeoperisaccus* из франских отложений Канады (Imperial Formation) и СССР (петинские слои Воронежской области) и установил, что они идентичны макроспорам *Kryshstofovichia africanii*, выделенным и описанным П. А. Никитиным [1934] из петинских слоев Воронежской области. Изучая пыльцу формального рода *Archaeoperisaccus* из разрезов Тимано-Печорской провинции, С. И. Медяник [1980] пришла также к выводу, что данный формальный род следует относить к спорам. Она отмечает, что род *Archaeoperisaccus* включает виды, различные по морфологическим признакам и относящиеся к различным турмам, и выделяет новый род *Archaeomnoletes*, в который вошли «споры» с бугорчатым центральным телом (*Archaeoperisaccus verrucosus* и *A. timanicus*), описанные Н. Г. Пашкевич.

Таким образом, систематическое положение *Archaeoperisaccus*, имеющего большое практическое и научное значение, дискусионно. Для решения вопроса о принадлежности формального рода *Archaeoperisaccus* к папоротникообразным или голосеменным проведено электронно-микроскопическое изучение срезов *Archaeoperisaccus*, описанного С. Н. Наумовой [1953]. Пыльца была отобрана из петинских отложений в с. Петино Воронежской области.

Споры и пыльцевые зёрна в ископаемом состоянии обычно определяются по признакам, обнаруживаемым с помощью светового микроскопа, при этом не учитывается внутреннее строение их оболочек. Как показало электронно-микроскопическое изучение срезов спор и пыльцы современных и ископаемых растений, внутреннее строение спородермы чрезвычайно различно, характерно для определенных таксонов и может быть с успехом использовано при изучении ископаемых остатков.

Серию срезов можно получить с одного фоссильного пыльцевого зёрна, взятого из осадка после ацетолитной обработки. Для этого пыльцевое зёрно очищается от глицерина, контрастируется и заключается в полимер. Контрастирование, или «электронное окрашивание», осуществляется солями тяжелых металлов, что значительно усиливает электронное изображение. В качестве контрастирующих веществ обычно используются четырехокись осмия, уранилацетат, свинец.

Лучшая заливочная среда для ископаемой спородермы — метакрилаты (смесь четырех частей бутилметакрилата и одной метилметакрилата). В отличие от эпоксидных смол, обычно используемых при электронно-микроскопических исследованиях, метакрилаты лучше проникают в ископаемую спородерму, более прозрачны после полимеризации, легко улетучиваются под влиянием электронного пучка, создавая тем самым лучший контраст при микроскопировании. Изменение объема метакрилатов в процессе их полимеризации не меняет объем и не деформирует структуру прочной и твердой ископаемой спородермы.

Все процедуры предварительной обработки спор и пыльцевых зёрен проводят на предметном стекле, имеющем в центре углубление. Растворы капают на пыльцу тонкой пипеткой и заменяют их с помощью той же пипетки и фильтровальной бумаги. В том случае, когда материал выдерживается в каком-либо растворе относительно длительное время, количество последнего увеличивается, а стекло с материалом закрывается колпачком.

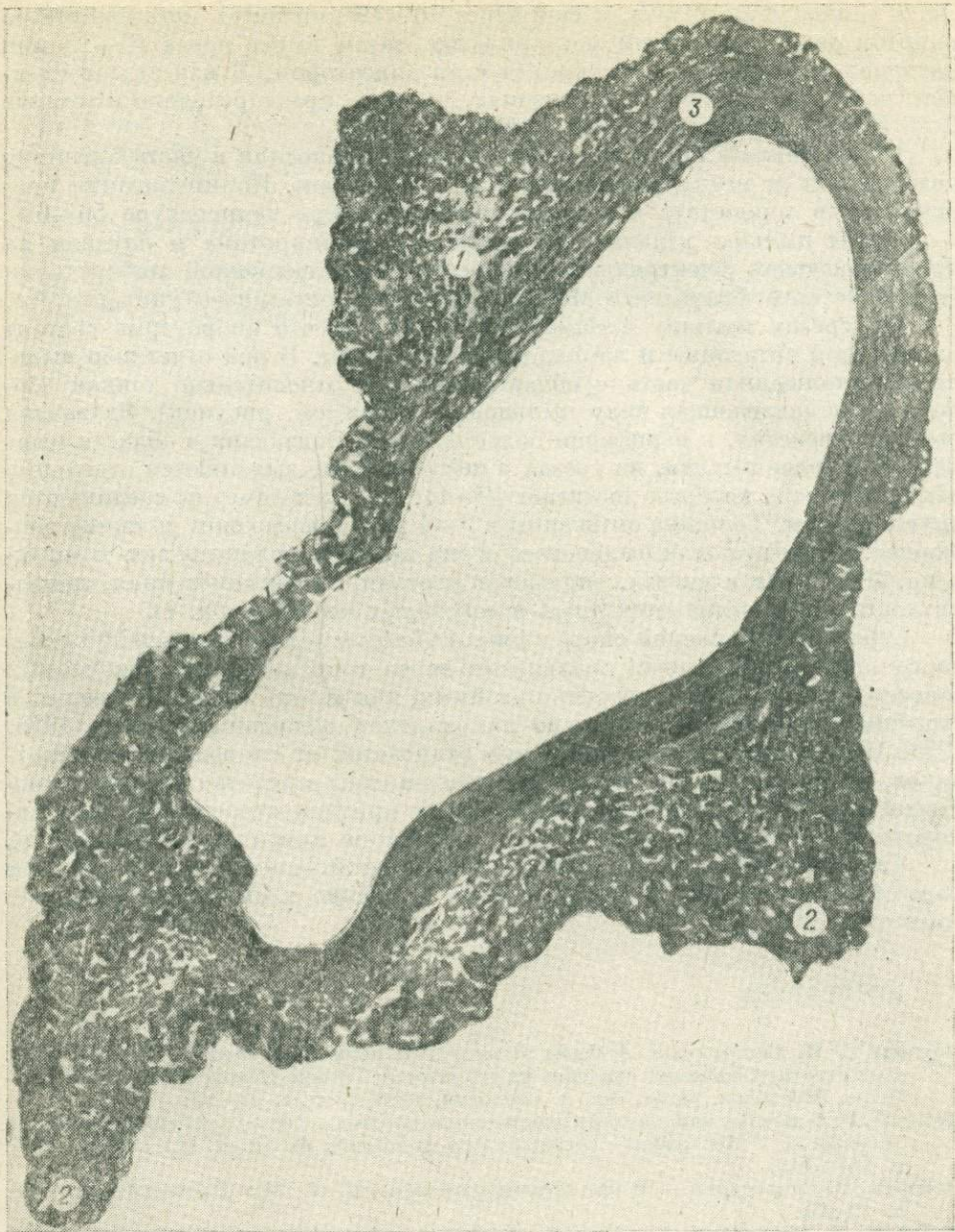


Схема ультратонкого строения ископаемой спородермы рода *Archaeoperisaccus* Наушова.

1 — ячейчатая эктэксина; 2 — мешок пыльцевого зерна; 3 — ламеллярная эндэксина.

Пыльцевые зерна *Archaeoperisaccus* отмывали от глицерина  $70^{\circ}$  спиртом, после чего промывали дистиллированной водой и помещали на сутки в 1%-й водный раствор четырехокси осмия. Затем материал несколько раз отмывали дистиллированной водой и слабым раствором ( $10-20^{\circ}$ ) этилового спирта. Далее спирт заменяли насыщенным раствором ураниацетата в  $70^{\circ}$  спирте. В этом растворе материал выдерживали от 6 ч до суток, затем его переводили в  $70^{\circ}$  спирт. Последний постепенно доводился до  $100^{\circ}$  ( $70-85-96-100^{\circ}$ ). В абсолютном спирте пыльцу выдерживали 1 ч, после чего ее переводили в метакрилат с постепенным увеличением концентрации последнего. Эта процедура осуществлялась в три этапа. Вначале материал помещали в смесь, состоящую из трех частей абсолютного спирта и одной части метилкрилата. Через 10—15 мин в смесь добав-

ляли каплю метакрилата, а еще через 10—15 мин смесь метакрилата со спиртом заменяли чистым метакрилатом, затем также через 10—15 мин материал переводили в метакрилат с катализатором. В качестве последнего использовали перекись бензоила, которую предварительно в течение 2—3 ч растворяли в смеси метакрилатов.

Обработанный таким образом материал переносили в чистый раствор смеси бутил- и метилметакрилата с катализатором. Полимеризация происходила в термостате в течение двух суток при температуре 56—60°.

Срезы пыльцы делали с помощью ультрамикротомы и изучали на просвечивающем электронном микроскопе в электронной лаборатории биологического факультета Московского государственного университета.

На срезах пыльцы *Archaeoperisaccus* видно, что спородерма состоит из ячеистой эктэкины и ламеллярной эндэкины. В ней отчетливо выявляется утолщенная часть — область мешка и относительно тонкая оболочка, принадлежащая телу пыльцевого зерна (см. рисунок). Эктэкина рыхлая, ячеистая, к периферии более плотная. Эндэкина в области мешка также более рыхлая, на срезах в ней отчетливо выявляются отдельные ламеллы, число которых достигает 10—11. Местами ламеллы соединяются друг с другом. Толщина эктэкины в 3—4 раза превосходит толщину эндэкины. В области тела пыльцевого зерна также выявляются экт- и эндэкина. Эктэкина ячеистая, эндэкина плотная, почти гомогенная, ламеллярность в ней выявляется лишь в некоторых местах (табл. I).

Строение ископаемой спородермы *Archaeoperisaccus* чрезвычайно сходно со строением оболочек пыльцевых зерен современных и ископаемых голосеменных растений, особенно хвойных, для которых типичны ячеистое строение эктэкины и отчетливо ламеллярная эндэкина [Мейер, 1976, 1978, 1980]. Вместе с тем она резко отличается от спородермы папоротников. Срезы различных спор папоротников даны в работах Б. Люгардона [Lugardon, 1976]. Наиболее характерный признак строения экины папоротников — плотная эктэкина и отсутствие ламеллярной эндэкины.

Таким образом, принадлежность изученной ископаемой спородермы рода *Archaeoperisaccus* к голосеменным, а именно хвойным, не вызывает сомнений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Медяник С. П. Споры рода *Archaeoperisaccus* Naumova и *Archaeomonoletes* Gen. N. и их стратиграфическое значение на территории Тимано-Печорской провинции. — Вести. Московск. ун-та, сер. 4. Геология, 1980, № 5, с. 93—96.
- Мейер Н. Р. Основные направления эволюции пыльцевых зерен голосеменных. — В кн.: Материалы V Московского совещания по филогении растений. М.: Наука, 1976, с. 117—119.
- Мейер Н. Р. Спородерма. — В кн.: Жизнь растений. Т. 4. М.: Просвещение, 1978, с. 29—32.
- Мейер Н. Р. Вероятные направления эволюции спородермы голосеменных и примитивных покрытосеменных. — В кн.: Систематика и эволюция высших растений. Л.: Наука, 1980, с. 118—123.
- Наумова С. Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. М.: Изд-во АН СССР, 1953. 201 с. (Тр. ГИН, вып. 143 № 60).
- Никитин П. А. Ископаемые растения петинского горизонта девона Воронежской области. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1934, № 7, с. 1079—1090.
- Пашкевич Н. Г. Новые девонские виды *Archaeoperisaccus* (голосеменные) Северного Тимана. — Палеонтол. журн., 1964, № 4, с. 126—129.
- Chaloner W. G. Devonian megaspores from Arctic Canada. — *Palaeontology*, 1959, v. 1, pt. 4, p. 321—332.
- Chaloner W. G. Spores and land-plant evolution. — *Rev. Palaeobot. and Palynol.*, 1967, N 1, p. 83—93.
- Halle T. G. The structure of certain fossil spore bearing organs believed to belong to Pteridosperms Kungl. — *Svenska Vetenskaps Akad. Handl.*, 1933, ser. 3, 12, N 6, p. 10—110.
- Lugardon B. Sur la structure fine de l'exospore dans les divers groupes de Pteridophytes actuelles (microspores et isospores). — In: The evolutionary significance of the exine/Eds I. K. Ferguson, J. Muller. London: Academic Press, 1976, p. 231—250 (Linn. Soc. Symp.).

- McGregor D. C.** Devonian plant fossils of the genera *Kryštofovochia*, *Nikitinsporites* and *Archaeoperissaccus*.— *Geol. Surv. Canada Bull.*, 1969, v. 182, p. 85—103.
- Potonie R.** Synopsis der Gattungen der spore dispersae. II. Teil: Sporites (Nachtrage). *Saccites*, *Aletes*, *Praecolpates*, *Polyplicates*, *Monocolpates*.— *Beib. Geol. Jahrb.*, 1958, N 31, 114 S.
- Richardson J. B.** Devonian spores.— In: *Aspects of Palynology. An introduction to plant microfossils in time*/Eds. R. H. Tschudy, R. A. Scott, Wiley — Interscience, N. Y., 1970, p. 193—222.

#### S u m m a r y

Sections of pollen grains of form — genus *Archaeoperisaccus* Naum. have been studied by electron microscope. This investigation suggested that pollen grains *Archaeoperisaccus* Naum. had belonged to coniferous plants.

**АКРИТАРХИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ  
ОБОЛОВЫХ ПЕСЧАНИКОВ НА р. ИЖОРЕ**

Н. А. ВОЛКОВА, И. Н. ГОЛУБЪ

Геологический институт АН СССР, Москва;

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград

В настоящее время в составе оболовых песчаников Балтийского региона по особенностям их литологического состава выделяются две свиты: нижняя (ладожская) и верхняя (тосненская). Обе свиты до недавнего времени [Плисов и др., 1977] относились к пакерортскому горизонту нижнего ордовика. В самое последнее время по находкам конодонтов [Боровко и др., 1980; Боровко, Сергеева, 1981] ладожская свита отнесена к верхней половине верхнего кембрия, тосненская — к тремадоку.

Акритархи оболовых песчаников Ленинградской области изучались С. Н. Наумовой [1950], В. В. Тимофеевым [1966], Н. И. Умновой и Е. К. Фандерфлит [1971], Е. К. Фандерфлит [Плисов и др., 1977]. Комплексы акритарх, описанные указанными авторами, не имеют четкой стратиграфической привязки и, по-видимому, происходят с разных уровней оболовых песчаников. Кроме того, объем оболовых песчаников и их граница с подстилающими отложениями оценивается разными авторами неодинаково. Однако все исследователи считали акритархи оболовых песчаников тремадокскими.

Авторы впервые в СССР приводят данные о позднекембрийских акритархах, выделенных из базальной части оболовых песчаников (ладожская свита) на левом берегу Ижоры в Ленинградской области. Общая мощность ладожской свиты здесь составляет около 1,5 м. Акритархи изучены из одного образца, отобранного Н. Г. Боровко в 1980 г. в прослое глинистых алевролитов в 0,3 м выше основания ладожской свиты с уровня местонахождения нижнего комплекса позднекембрийских конодонтов [Боровко, Сергеева, 1981]. В изученном образце обнаружено большое количество акритарх хорошей сохранности, изображения которых показаны на табл. I и II.

В приведенном ниже перечне акритарх в скобках указано количественное содержание в процентах; виды, для которых процент участия не указан, встречены не более 1—4 экз. из 1000 подсчитанных. Состав акритарх следующий: *Acanthodiacrodium abortivum* Tim. (4,5), *A. mediale* Tim. (29,0), *A. polymorphum* Tim. (2,0), *Acanthodiacrodium* sp. (26,5), *Arbusculidium* sp.<sub>1</sub> (1,0), *Arbusculidium* sp.<sub>2</sub>, *Barakella?* sp.<sub>1</sub>, (15,0), *Barakella* sp., *Cristallinium cambriense* (Slavikova) Vang., *Cristallinium* sp.<sub>1</sub>, *Cristallinium?* sp.<sub>2</sub> (1,5), *Cymatiogalea* sp., *Cymatiosphaera* sp., *Dasydiacrodium trapezoideum* (0,5), *Dasydiacrodium* sp. (3,5), *Impluviculus* sp., *Leiosphaeridia* sp. (6,5), *Lophodiacrodium* sp. (1,5), *Micrhystridium* sp. (1,0), *Polygonium* sp. (0,5), *Pterospermella* sp., *Schizodiacrodium* sp.<sub>1</sub> (0,5), *Schizodiacrodium* sp.<sub>2</sub>, *Schizodiacrodium* sp.<sub>3</sub> (2,0), *Stelliferidium* sp., *Trichosphaeridium annolovaense* Tim., *Trunculimaria revinium* (Vang.) Loeblich et Tappan, *Veryhachium* sp., *Vulcanisphaera* aff. *africana* Deunff.

В основе акритарх доминируют представители *Acanthodiacrodium* и формы, условно отнесенные к *Barakella?* sp.<sub>1</sub>, которые, по-видимому, принадлежат новому роду. Обращают на себя внимание отсутствие *Ti-*

*mojeevia*, а также единичные находки *Stelliferidium* и *Cymatiogalea*. Эти роды широко представлены в отложениях первой половины верхнего кембрия северо-западной части Восточно-Европейской платформы [Волкова, 1980; Янкаускас, 1980], а также в верхней части ладожской свиты изученного разреза (наблюдение авторов). Своеобразие изученного состава акритарх, видимо, связано с какими-то особыми фациальными условиями, в которых формировались отложения базальной части ладожской свиты. Примечательно присутствие родов *Acanthodiacrodium*, *Arbusculidium* и *Trunculumarium*. Первые представители *Acanthodiacrodium* и *Trunculumarium* отмечались Ф. Мартин [Martin, Dean, 1981] в микрофлоре А<sub>4</sub> на о-ве Рандом, в восточной части Ньюфаундленда, первые представители *Arbusculidium* — в микрофлоре А<sub>5</sub>. Обе микрофлоры происходят из отложений верхней части позднего кембрия: А<sub>4</sub> — из слоев верхней части трилобитовой зоны *Parabolina spinulosa* — нижней части зоны *Leptoplastus*, А<sub>5</sub> — из слоев зоны *Peltura*. Присутствие указанных родов позволяет оценить возраст базальной части ладожской свиты по акритархам также в пределах второй половины позднего кембрия, не древнее верхней части зоны *Parabolina spinulosa*. Кроме того, изученный состав акритарх сходен с комплексами акритарх верхнекембрийских зон 5 и 6 Бельгии [Vanguetaine, 1967, 1974]. Одним из характерных видов зоны 5 является *Trunculumarium revinui*, а зоны 6 — *Acanthodiacrodium* гр. 1, который имеет большое сходство с *A. mediale* Tim. (табл. 1, фиг. 1, 2, 4).

Дальнейшее систематическое изучение акритарх позволит более точно провести корреляцию верхнекембрийских отложений Восточно-Европейской платформы, Бельгии и Ньюфаундленда.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Боровко Н. Г., Сергеева С. П. Конодонты позднего кембрия и раннего ордовика бассейна р. Ижоры. — Докл. АН СССР, 1981, т. 261, № 1, с. 149—151.
- Боровко Н. Г., Попов Л. Е., Сергеева С. П., Хазанович К. К. Новый комплекс палеонтологических остатков из нижней части оболовых песчаников на р. Ижоре. — Докл. АН СССР, 1980, т. 254, № 5, с. 1192—1194.
- Волкова Н. А. Акритархи среднего и верхнего кембрия Московской синеклизы. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1980, № 12, с. 49—57.
- Наумова С. Н. Споры нижнего силура. — Тр. Всесоюз. конф. по спорово-пыльцевому анализу (1948 г.). М.: Изд-во МГУ, 1950, с. 165—190.
- Плисов А. А., Горюнский В. Ю., Фандерфлит Е. К. Новые данные о границе кембрия и ордовика на северо-западе Русской плиты. — В кн.: Геол. позиции сев.-зап. окраины Русской плиты в свете геол.-структ. данных. М., 1977, с. 3—13.
- Тимофеев Б. В. Микропалеоботаническое исследование древних свит. М. — Л.: Наука, 1966. 238 с.
- Умнова Н. И., Фандерфлит Е. К. Комплексы акритарх кембрийских и нижнеордовикских отложений запада и северо-запада Русской платформы. — В кн.: Палинология исследования в Белоруссии и других районах СССР. Минск: Наука и техника, 1971, с. 45—73.
- Янкаускас Т. В. К микрофитологической характеристике средне- и верхнекембрийских отложений северо-западной части Восточно-Европейской платформы. — Изв. АН ЭССР, 1980, т. 29. Сер. геол., № 4, с. 131—135.
- Martin F., Dean W. T. Middle and Upper Cambrian and Lower Ordovician acritarchs from Random Island, eastern Newfoundland. — Bull. Geol. Surv. Can., 1981, N 343. 43 p.
- Vanguetaine M. Découverte d'acritarches dans le Revinien supérieur du Massif de Stavelot. — Ann. Soc. géol. Belg., 1967, t. 90, N 4—6, p. 585—600.
- Vanguetaine M. Espèces zonales d'acritarches du Cambro-Tremadocien de Belgique et de l'Ardenne Française. — Rev. Palaeobot., Palynol., 1974, v. 18, N 1, p. 63—82.

#### Summary

An assemblage of acritarchs of the basal part of the Ladoga suite characterized by Upper Cambrian conodonts is described. The assemblage incorporates representatives of *Acanthodiacrodium*, *Arbusculidium*, *Cristallinium*, *Dasydiacrodium*, *Schizodiacrodium*, *Trunculumarium*, *Trichosphaeridium*, *Vulcanisphaera* etc.

## СИЛУРИЙСКИЕ МИКРОФОССИЛИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Н. М. ЗАСЛАВСКАЯ, Л. И. ШЕШЕГОВА

Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск

Силурийские отложения широко развиты на северо-западе Сибирской платформы. Разрезы их чаще всего представлены терригенно-карбонатными и карбонатными осадками, содержащими большое количество микрофоссилий — акритархов и хитинозой.

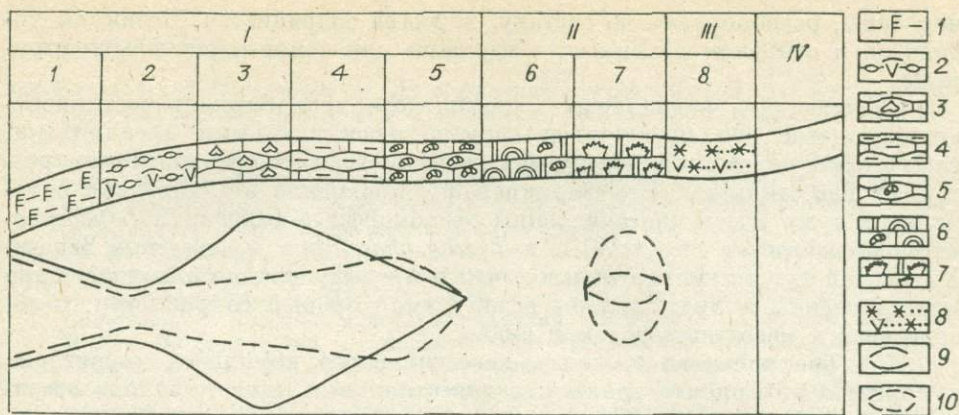
За последние годы нами проведено монографическое изучение этих ископаемых групп, намечены комплексы видов для различных стратиграфических уровней, выяснена их фациальная приуроченность не только на территории Сибирской платформы, но и в других районах СССР [Шешегова, 1975, 1978; Заславская, 1980, 1983; Заславская и др., 1978]. Подробное описание разрезов, распределение в них акритархов и хитинозой наряду с другими группами ископаемой фауны и флоры приведены в серии работ «Силур Сибирской платформы» [1979, 1980а, б, 1982]. Акритархи изучались Л. И. Шешеговой, хитинозой — Н. М. Заславской и А. М. Обутом.

Самый низкий стратиграфический уровень, на котором встречены акритархи, — мойероканский горизонт среднеландоверийского возраста. Это граптолитовая зона *gregarius*. Здесь многочисленные сфероморфные акритархи родов *Lophosphaeridium*, *Pterospermella*, *Trachysphaeridium*, *Zonosphaeridium*, *Favosphaeridium*. Среди них — *Zonosphaeridium plicatulum* (N. Umn.) Pisc., *Zonosphaeridium limpatum* Tim., *Trachysphaeridium leptodermum* Schesh. Гистрихосфероидные формы немногочисленны: *Baltisphaeridium bohemicum* (Eis.) Eis., *B. echinodermum* St. et Will., *B. microspinum* Eis., *Michrhystridium acerbum* Mart. и *M. campoae* St. et Will. Всего выделен 21 вид акритархов, относящихся к 14 родам. Часть их близка подобным из рестевских слоев Подолии и Брестской впадины [Пискун, 1974; Шешегова, 1974].

Следующий уровень распространения акритархов — это хаастырский горизонт верхнего лландовери, определяемый зоной *sedgwicki*. Акритархи здесь обильны и разнообразны. Самая многочисленная группа для этого уровня — *Diexellophasis caperoradiola* Loeb., *Lophosphaeridium plicatulum* (N. Umn.) Pisc., *Baltisphaeridium microspinum* Eis. и различные представители группы лейофузид. Всего выделено 37 видов, принадлежащих 18 родам. Хаастырский горизонт характеризуется также большим разнообразием представителей ископаемых фауны и флоры.

В агидийском горизонте (самые верхи лландовери) акритархи немногочисленны и представлены сфероморфными формами *Trematosphaeridium*.

Самые древние из известных в силуре Сибирской платформы хитинозой относятся к основанию мойероканского горизонта, зоне *acuminatus* [Сенников, 1979]. Они представлены многочисленными *Ancyrochitina ancyrea* (Eis.). Выше зоны *acuminatus* на Сибирской платформе выделяют зону *modestus sibiricus* — *vesiculosus* [Обут, 1955], на уровне которой отмечены находки *Ancyrochitina tumida* Taug. et Jekh. Часть мойероканского горизонта, определяемая зоной *gregarius*, охарактеризована *Conochitina acuminata* Eis., *C. edjelensis* Taug., *C. edjelensis elongata* Taug., *C. claviformis* Eis., *C. armillata* Taug. et Jekh., *C. latifrons* Eis., *C. simplex* Eis., *C. tuba* Eis., *C. basirotundata* Zasl., *Rhabdochitina regularis* Zasl., *R. communis* Zasl., *Eisenackitina catenulata* Zasl. Следующий лландоверийский комплекс (зоны *convolutus-sedgwicki*) представлен *Ancyrochitina ancyrea* (Eis.), *Conochitina acuminata* Eis., *C. angustata* Zasl., *C. emarginata* Taug., *C. edjelensis elongata* Taug., *C. intermedia* Eis., *C. tuba* Eis., *C. siberica* Obut, *C. simplex* Eis., *Eisenackitina conica* (Taug. et Jekh.), *Lagenochitina*



Распространение акритархов и хитинозой в идеализированном ряду фациальных комплексов силурийских отложений на Сибирской платформе.

Тип бассейна осадконакопления: I — морской; II — лагуно-морской; III — лагунный; IV — континентальный. Цифры в графах 1—8 соответствуют условным обозначениям:

1 — граптолитово-аргиллитовый; 2 — трилобитово-известняково-аргиллитовый; 3 — брахиоподово-известняковый; 4 — ракушняково-мергельный; 5 — кораллово-известняковый; 6 — биостромный; 7 — водорослево-известняково-доломитовый; 8 — пестроцветный гипсоносный терригенный; 9 — распространение акритархов; 10 — распространение хитинозой.

*lageniformis* Zasl., *Rhabdochitina regularis* Zasl., *Steneyochitina ovatoelongata* Zasl.

Особый интерес представляет верхнеландоверийский комплекс, соответствующий интервалу зон *minor*, *maximus*, *linnaei*, *turriculatus* и, по-видимому, основанию зоны *spiralis* [Заславская, 1983; Обут, Заславская, 1982]. Для этого видового комплекса характерно обилие эйзенакитин как для Прибалтики, так и для Сибири. Таким образом, на этом стратиграфическом уровне прослеживается эйзенакитиновая эпиболь-зона [Обут, Заславская, 1982], соответствующая выделенной в Юго-Западной Европе биоzone *Copochitina proboscifera* f. *truncata* [Paris, 1981].

Венлокский ярус, который представлен толщей кораллово-строматопоратовых известняков, не содержит ни акритархов, ни хитинозой, что, вероятно, объясняется неблагоприятными условиями для обитания этих групп.

Богат и разнообразен лудловский комплекс акритархов, представленный сфероморфными и гистриосфероидными формами. Среди сфероморфных акритархов имеются *Favosphaeridium heterobrochatum* Shesh., *Nucellosphaeridium deunffii* Tim., *Tasmanites kaljoi* Tim. и др. Среди гистриосфероидных форм отмечены виды родов *Baltisphaeridium*, *Micrhystridium*, имеющие узкое стратиграфическое распространение; они характерны только для лудлова. Всего выделено 57 видов, относящихся к 22 родам. Лудловские акритархи Сибирской платформы подобны формам из силурийских отложений Англии, Бельгии и Испании. На территории европейской части СССР подобные микрофоссилии встречаются в силурийских отложениях Брестской впадины.

Комплекс хитинозой тукальского горизонта четко охарактеризован находками *Sphaerochitina sphaerocephala* Eis., *Lagenochitina elegans* Beju et Danet, *Angochitina* aff. *echinata* Eis.

В силурийских отложениях на Сибирской платформе изучение акритарх и хитинозой проводилось в различных фациальных комплексах, классификация которых в трех типах бассейнов осадконакопления (морском, лагуно-морском и лагунном) предложена Н. Н. Предтеченским и Ю. И. Тесаковым в 1979 г. Распределение в них акритарх и хитинозой приведено на рисунке.

Граптолитово-аргиллитовый комплекс представлен известняковыми аргиллитами с прослоями горизонтально-слоистых мергелей и глинистых известняков. Тектурные особенности пород свидетельствуют о спокойных тиховодных условиях их накопления. Акритархи и хитинозой здесь много-

численны, разнообразны по составу, хорошей сохранности. Везикулы хитиной в основном объемные, с черными или темно-коричневыми стенками.

Следующий фациальный комплекс — трилобитово-известняково-аргиллитовый. Он представлен серыми известняковыми аргиллитами, глинистыми мергелями, чередующимися с комковато-органогенно-детритовыми известняками. Его формирование проходило в тиховодной литоральной зоне. Здесь многочисленны сфероморфные акритархи *Lophosphaeridium parverarum* St. et Will. и *Trachysphaeridium leptodermum* Schesh. Хитиной тут несколько меньше, чем в предыдущем, но они достаточно многочисленны и представлены везикулами хорошей сохранности, относящимися к известным родам и видам.

Для брахиоподово-комковато-известнякового комплекса характерно длительное накопление глинистых известняковых илов и полное отсутствие ритмичности. В этом комплексе встречены разнообразные по родовому и видовому составу акритархи. Среди них — *Baltisphaeridium echinodermum* St. et Will., *B. microspinum* (Eis.), *Favosphaeridium kozlowskii* Tim., *Leiofusa granulacutis* Loeb., *Leiosphaeridia laevigata* St. et Will., *Lophosphaeridium turulosum* Pisc. и др. У хитиной наблюдается резкое уменьшение видового и количественного состава или полное отсутствие их везикул.

В ракушняково-мергельном фациальном комплексе хитиной представлены единичными экземплярами недостаточно хорошей сохранности.

Кораллово-комковато-известняковый комплекс характеризуется крупнокомковатыми криноидно-полидетритовыми коралловыми известняками, чередующимися с мергельно-ракушняковыми пачками. Этот комплекс формировался также в сублиторальной зоне с несколько большей соленостью воды, чем для предыдущего. Для него характерно значительное разнообразие (видовое и количественное) акритарх: *Baltisphaeridium rarum* Dow., *Favosphaeridium kozlowskii* Tim., *Leiosphaeridia figurata* Shesh., *Leiosphaeridia tenuissima* Eis., *Polyedrixium* aff. *logoviense* Görka, *Michhystridium flandrianum* St. et Will., *Pulvinosphaeridium pulvinellum* Eis. Хитиной здесь представлены либо небольшим количеством экземпляров (30—50) известных видов, либо наблюдаются значительные популяции (до 200—250 экз.) эндемичных для силура Сибирской платформы видов.

В биостромном фациальном комплексе акритархи и хитиной не обнаружены.

Водорослево-известняково-доломитовый комплекс является промежуточным между нормально-морскими и сульфатоносными лагунными отложениями. Он формировался в мелководной обстановке тиховодного бассейна несколько повышенной солености. Акритархи здесь представлены многочисленными популяциями и небольшим числом видов; хитиной же разнообразны по родовому составу (7 родов) и немногочисленны по количеству экземпляров (меньше 30).

Проведенное по единой методике исследование двух групп микрофоссилий позволило выявить ассоциации акритархов и хитиной, наметить стратиграфическую последовательность их комплексов и определить фациальную приуроченность как каждой из этих групп, так и их соотношения в разных частях единого седиментационного бассейна.

Анализ всего имеющегося материала приводит к выводу, что накопление силурийских отложений на Сибирской платформе происходило в огромном эпиконтинентальном бассейне, вдающемся в континентальные складчатые сооружения. По палеоклиматическим и палеомагнитным данным бассейн располагался в средних широтах (30—40°), главным образом в районах аридного климата. Текстульные особенности пород свидетельствуют о спокойных тиховодных условиях накопления осадков и благоприятной обстановке для развития органического мира, в том числе и для акритархов и хитиной.

## ЛИТЕРАТУРА

- Заславская Н. М. Хитинозой силура Сибирской платформы. — В кн.: Силур Сибирской платформы. Граптолиты и хитинозой. Новосибирск: Наука, 1980, с. 52—76.
- Заславская Н. М. Силур Сибирской платформы. Хитинозой. М.: Наука, 1983. 92 с.
- Заславская Н. М., Обут А. М., Сенников Н. В. Хитинозой в ордовикских и силурийских отложениях на Горном Алтае. — В кн.: Биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской складчатой области. М.: Наука, 1978, с. 42—56.
- Обут А. М. Граптолиты. — В кн.: Полевой атлас ордовикской и силурийской фауны Сибирской платформы. М.: Госгеолтехиздат, 1955, с. 136—141.
- Обут А. М., Заславская Н. М. Комплексы хитинозой в граптолитовых зонах силура Сибирской и Русской платформ (верхний лландовери — нижний венлок. — В кн.: Палеонтология и детальная стратиграфическая корреляция. Ташкент, 1982, с. 59—60. (Тез. докл. XXVIII сессии Всесоюз. палеонтол. о-ва, ч. 1).
- Пыскуп Л. В. Палеонтологическая характеристика силурийских отложений Брестской впадины. — В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск: Наука, 1974, с. 30—36. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 81).
- Сенников Н. В. Граптолитовые комплексы в верхнем ордовике и нижнем силуре Восточной Сибири. — В кн.: Проблемы стратиграфии и тектоники Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 46—56.
- Силур Сибирской платформы. Новые региональные и местные стратиграфические подразделения. Новосибирск: Наука, 1979. 94 с.
- Силур Сибирской платформы. Опорные разрезы северо-запада Сибирской платформы. Новосибирск: Наука, 1980а, 184 с.
- Силур Сибирской платформы. Граптолиты и хитинозой. Новосибирск: Наука, 1980б. 89 с.
- Силур Сибирской платформы. Разрезы, фауна и флора северо-западной части Тунгусской синеклизы. Новосибирск: Наука, 1982. 187 с.
- Шешегова Л. И. Акритархи силура и низов девона Подолья. — В кн.: Микрофоссилии СССР. Новосибирск: Наука, 1974, с. 36—69. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 81).
- Шешегова Л. И. Фитопланктон силура Тувы. М.: Наука, 1975. 99 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 224).
- Шешегова Л. И. Сравнительная характеристика силурийских комплексов акритарх и связь их с условиями осадкообразования. — В кн.: Фауна и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Алтае-Саянской области. М.: Наука, 1978, с. 118—121. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 405).
- Paris F. Les chitinozoaires dans le Paleozoique du Sud-Quest de l'Europe (Cadre geologique — Etude systematique — Biostratigraphie.) — Mem. Soc. geol. et miner., Bretagne, 1981, N 26, 472 p.

### Summary

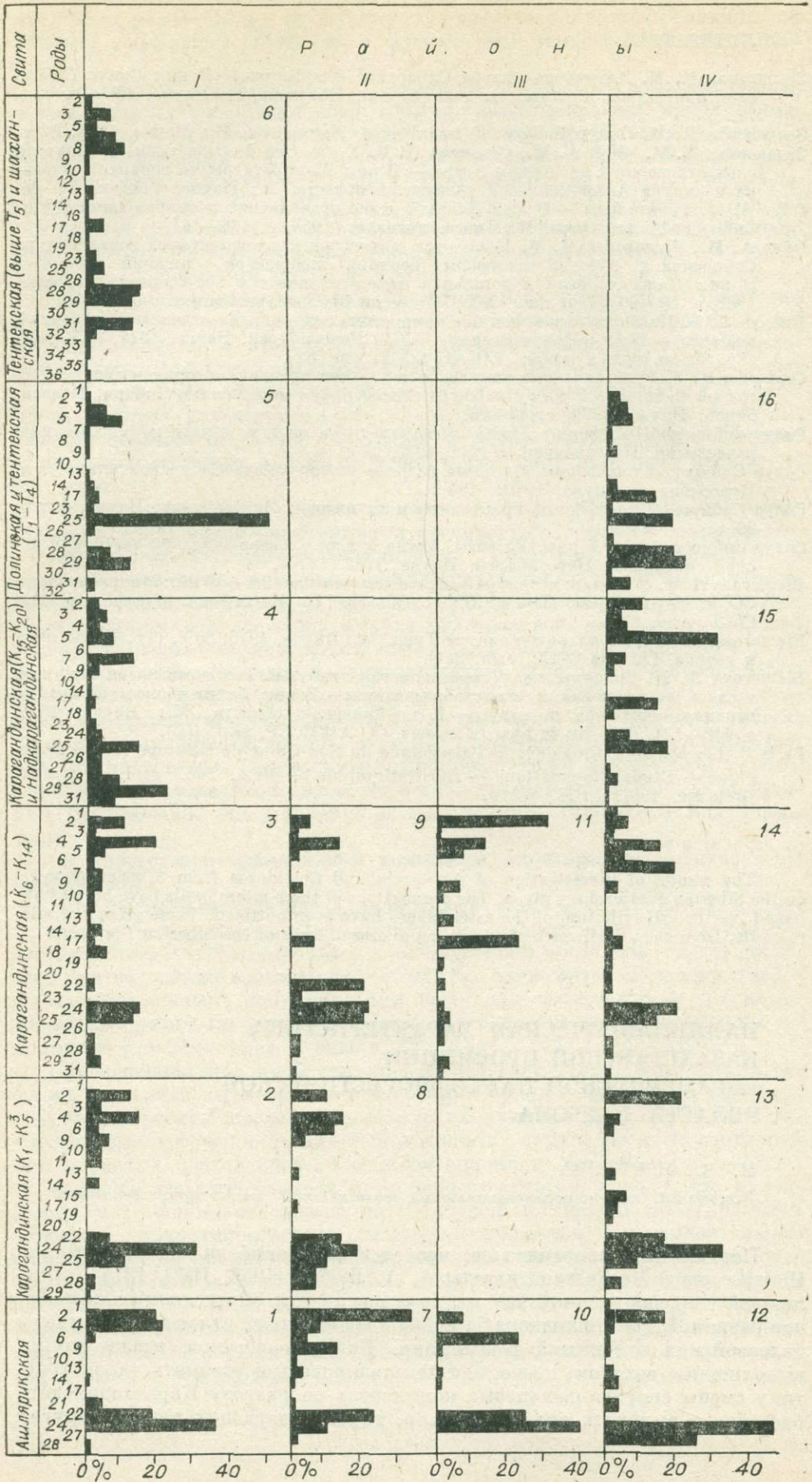
The results of investigation of Acritarchs and Chitinozoa from Silurian deposits on the Siberian Platform are given. The associations of these microfossils have been established, vertical distribution of the assemblages have been outlined. These groups of microfossils, have been confined to Silurian facies assemblages of the Siberian Platform.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КАЗАХСТАНСКОЙ ПРОВИНЦИИ ЕВРАМЕРИЙСКОЙ ПАЛЕОФЛОРИСТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ КАРБОНА

М. В. ОШУРКОВА

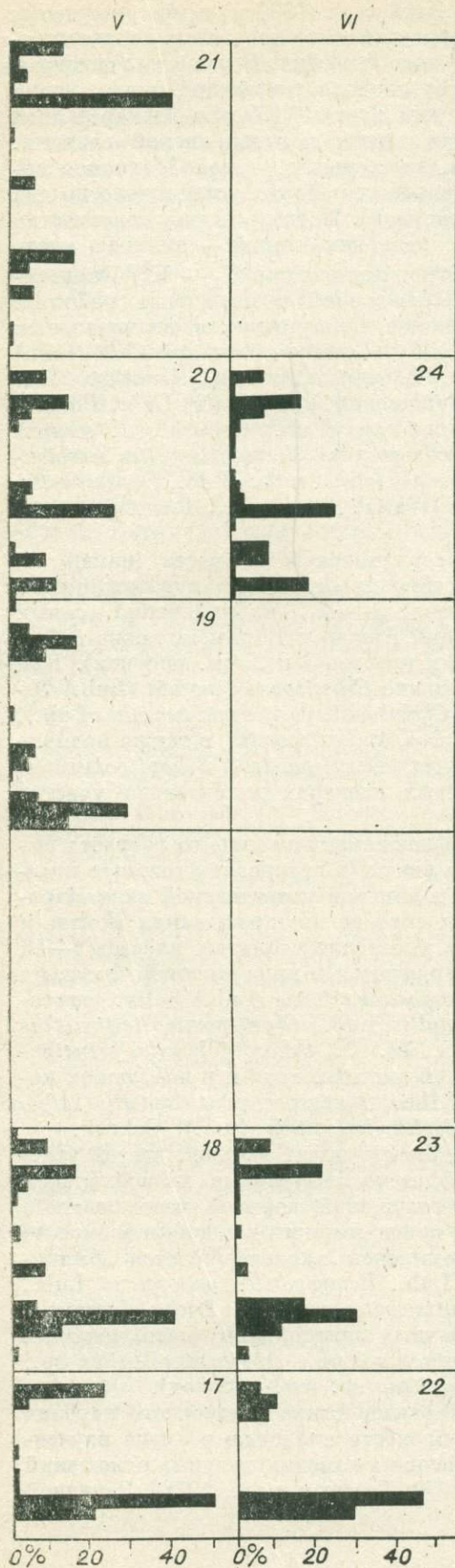
*Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград*

Первые палинологические исследования карбона на территории Центрального Казахстана начаты А. А. Любер [1955, 1960, 1974], выделившей семь спорово-пыльцевых комплексов для определенных интервалов разреза Карагандинского бассейна и составившей атлас спор и пыльцы палеозойских отложений Казахстана. Палинологические исследования, выполненные автором, позволили детализировать и уточнить характеристику смены спорово-пыльцевых комплексов по разрезу Карагандинского бассейна и выделить ряд комплексов, характеризующих разрезы других



Гистограммы спорово-пыльцевых комплексов угленосного карбона Центрального Казахстана.

I — Карагандинский бассейн; II — месторождение Акжар; III — месторождение Борлы; IV — Экибастузский бассейн; V — месторождение Койтас; VI — месторождение Ушсор. 1 — *Nigrisporites*; 2 — *Punctatisporites*; 3 — *Calamospora*; 4 — *Crassispora*; 5 — *Planisporites*; 6 — *Cyclobaculisporites*; 7 — *Granisporites*; 8 — *Crassosporites*; 9 — *Verrucosisporites*; 10 — *Dictyotriletes*; 11 — *Convolutispora*; 12 — *Reticulatisporites*; 13 — *Leiotriletes*; 14 — *Apiculatisporis*; 15 — *Anapiculatisporites*; 16 — *Spinosisporites*; 17 — *Granulatisporites*; 18 — *Acanthotriletes*; 19 — *Lophotriletes*; 20 — *Turrisporites*; 21 — *Stenozonotriletes*; 22 — *Acanthozonotriletes*, *Lophozonotriletes*; *Densosporites*; 23 — *Cristatisporites*; 24 — *Lycospora breviapiculata*, *Vallatisporites decrescens*; 25 — *Lycospora subtriquetra*, *Vallatisporites ciliaris*; 26 — *Angulisporites*; 27 — *Endosporites*; 28 — *Remysporites*; 29 — *Schopfiipollenites*; 30 — *Potonieisporites*; 31 — *Florinites*; 32 — *Platysaccus*; 33 — *Striatopodocarpites*; 34 — *Entylissa*; 35 — *Marsupipollenites*; 36 — *Cordaitina*.



месторождений [Ошуркова, 1976a]. С применением кластерного анализа проведено сопоставление выделенных комплексов по составу и процентному содержанию спор и пыльцы определенных формальных родов [Ошуркова, 1976б]. Прослежена количественная динамика основных формальных родов спор и пыльцы карбона Центрального Казахстана, отражающая общую тенденцию смены спорово-пыльцевых комплексов Евразийской палеофлористической области.

Палинологическая характеристика Казахстанской провинции дается по результатам личных палинологических исследований пород и углей из угленосных отложений карбона Карагандинского и Экибастузского бассейнов, а также месторождений Борлы, Акжар, Койтас и Ушсор. В названных районах неодинаковая интенсивность седиментационных процессов привела к формированию в них угленосных толщ карбона различной мощности. Более полно продуктивная толща представлена в Карагандинском бассейне (3500 м), где прослеживаются отложения всех выделяемых свит (снизу вверх): ашлярикской, карагандинской, надкарагандинской, долинской, тентекской и шаханской. При этом выше нижекарагандинской подсвиты (угольные пласты  $K_1 - K_3^3$ ) угленосные отложения представлены

исключительно континентальным комплексом осадков. Заметно уступают по мощности разрезы бассейна Экибастуз (1300 м) и месторождения Койтас (1500 м), хотя в них также присутствуют отложения, соответствующие почти всем свитам Карагандинского бассейна. В разрезе Ушсорского месторождения (900 м) отсутствуют аналоги тентекской и шаханской свит, а угленосные толщи месторождений Борлы (1100 м) и Акжар (900 м) представлены лишь ашлярикской и отчасти карагандинской свитами.

Из отложений нижнего карбона, датированных фауной брахиопод визейским возрастом, почти во всех изученных районах установлено по два спорово-пыльцевых комплекса (см. рисунок). Первый из них повсеместно характеризует ашлярикскую свиту, тогда как второй — нижнюю часть карагандинской свиты (в интервале угольных пластов  $K_1$  —  $K_3^3$ ) Карагандинского бассейна и аналоги этих отложений в изученных районах. Для комплексов характерно постоянное присутствие в значительных количествах *Vallatisporites decrescens* Lub., *Lycospora brevipiculata* (Lub.) Pot. et Kr., *L. echinata* (Lub.) Oshurk., *L. verruculifer* Lub., *Acanthozonotriletes cristifer* Lub., *A. inclusus* Lub., *Lophozonotriletes fuscatus* Lub., *Punctatisporites glabratus* Lub., *Crassispora ignorata* (Lub.) Oshurk., *C. scrupea* (Lub.) Oshurk. и немногим меньшее содержание *Verrucosisporites scrobiculatus* (Lub.) Pot. et Kr., *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *Densosporites applicatus* (Lub.) Oshurk., *D. bialatus* (Waltz) Pot. et Kr., *Stenozonotriletes marginellus* Lub.

Спорово-пыльцевые комплексы серпуховского возраста (намюр А) установлены в Карагандинском бассейне из отложений карагандинской свиты в интервале угольных пластов  $K_6$  —  $K_{14}$ , из отложений самых верхних частей разрезов месторождений Акжар и Борлы, а также в бассейне Экибастуз в интервале угольных пластов 3 и 2 (см. рисунок). Для этих комплексов характерно преобладание *Crassispora ignorata* (Lub.) Oshurk. (в Экибастузском бассейне еще и *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub.), несколько меньшее содержание *Lycospora*, *Vallatisporites*, а также наличие в небольшом количестве *Planisporites*, *Granisporites*, *Schopfipollenites*, *Florinites*. Иногда в спорово-пыльцевых спектрах значительно участие *Granulatisporites*.

Спорово-пыльцевые комплексы среднекаменноугольного возраста выделены из отложений карагандинской свиты (в интервале угольных пластов  $K_{15}$  —  $K_{20}$ ), надкарагандинской, долинской и тентекской свит Карагандинского бассейна и аналогов этих свит на месторождениях Койтас и Ушсор, а в Экибастузском бассейне в интервале угольных пластов 1—14 (см. рисунок). Эти комплексы характеризуются доминированием *Lycospora subtriquetra* (Lub.) Pot. et Kr., *Vallatisporites ciliaris* (Lub.) Suliv., значительным содержанием *Planisporites mollis* Lub., *Granisporites testiculatus* Lub., *Calamospora microrugosa* (Ibr.) S., W., B., *Schopfipollenites principalis* Lub. Для них характерно также присутствие, хотя и в небольших количествах, *Florinites grandis* (Lub.) Dibn., *Remysporites psilopterus* Lub., *Angulisporites didymus* Lub., *Cristatisporites latispinus* (Lub.) Oshurk.

Наконец, спорово-пыльцевые комплексы самых верхних частей угленосного карбона Центрального Казахстана, изученные из шаханской свиты Карагандинского бассейна и отложений верхней части разреза месторождения Койтас, указывают на конец среднего карбона и возможно переход к позднему карбону. Эти комплексы характеризуются доминированием *Schopfipollenites principalis* Lub., *Remysporites psilopterus* Lub., *Florinites grandis* (Lub.) Dibn., *Granulatisporites piroformis* Loose, *Crassosporites* sp., а также присутствием единичных экземпляров *Apiculatisporites curvispinus* (Lub.) Oshurk., *A. inordinatus* Lub., *Marsupipollenites* sp., *Entylissa* sp., *Potonieisporites* sp., *Cordaitina* sp. (см. рисунок).

Приведенная палинологическая характеристика угленосного карбона Центрального Казахстана позволяет провести аналогию в смене изученных и известных в литературе комплексов из каменноугольных отложений Донецкого бассейна [Иносова и др., 1976; Тетерюк и др., 1978], Западной

Европы [Clayton a. o., 1977] и Северной Америки [Barss, 1967; Kosanke, 1950, 1969]. Основная и общая тенденция эволюции спорово-пыльцевых комплексов карбона Евразийской области выражается в том, что раннекаменноугольные с доминированием *Densosporites*, *Vallatisporites*, *Lophozonotriletes*, *Acanthozonotriletes* сменяются комплексами среднего карбона с господством *Lycospora*, *Planisporites*, *Granisporites*, *Schopfipollenites* и, наконец, с преобладанием пыльцы *Florinites*. Однако своеобразие Казахстанской провинции Евразийской палеофлористической области, выделенной первоначально на основании изучения макроскопических остатков растений [Мейен, 1970], достаточно четко проявляется и по палинологическим материалам. Во-первых, для Казахстанской провинции характерно наличие значительного числа эндемичных видов при сохранении общего с Евразийской областью родового состава спор и пыльцы. Во-вторых, наблюдается явное обеднение элементами, типичными для Евразийской области: здесь отсутствуют в раннем карбоне *Knoxisporites*, *Rotaspora*, *Tripartites*, *Grandispora*, а в среднем карбоне — *Triquitrites*, *Cirratiradites*, *Laevigatosporites*, *Periplectrotriletes*. В-третьих, в составе спорово-пыльцевых комплексов Казахстанской провинции присутствуют элементы, характерные для Ангарской палеофлористической области: *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *Nigrisporites nigritellus* Lub., *Remy-sporites psilopterus* Lub., *R. mirabilis* Lub., которые не встречаются в других районах Евразийской области карбона.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Иносова К. И., Крузина А. Х., Шварцман Е. Г. Атлас микроспор и пыльцы верхнего карбона и нижней перми Донецкого бассейна. М.: Недра, 1976. 159 с.
- Любер А. А. Атлас спор и пыльцы палеозойских отложений Казахстана. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1955. 125 с.
- Любер А. А. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных палеозойских отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Донецкого и Кузнецкого бассейнов. — Тр. совещ. по унификации стратиграфических схем допалеозоя и палеозоя Восточного Казахстана. Т. II. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1960, с. 161—171.
- Любер А. А., Ошуркова М. В. Палеофитологическое обоснование стратиграфии каменноугольных отложений Карагандинского бассейна. — В кн.: Допалеозой и палеозой Казахстана. Т. 2. Алма-Ата: Наука, 1974, с. 205—210.
- Мейен С. В. Каменноугольные флоры. — В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970, с. 43—110. (Тр. ГИН, вып. 208).
- Ошуркова М. В. Комплексы микроспор угленосных отложений карбона Центрального Казахстана. — Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1976а, т. 247, с. 138—157.
- Ошуркова М. В. Корреляция отложений угленосного карбона Казахстана методом кластерного анализа (по палинологическим данным). — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976б, с. 50—57.
- Тетерук В. К., Ищенко А. М., Лаптева А. М. и др. Споры и пыльца карбона и нижней перми Донецкого бассейна. — В кн.: Общие проблемы стратиграфии каменноугольных отложений. М.: Наука, 1978, с. 222, 223.
- Barss M. S. Illustrations of Canadian fossils. Carboniferous and Permian spores of Canada. — Geol. Surv. of Canada, 1967, paper 67—11, p. 1—94.
- Clayton G., Coquel R., Doubinger T., a. o. Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation. — Meded. Rijks Geol. Dienst, 1977, N 28, p. 1—71.
- Kosanke R. M. Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. — Ill. State Geol. Surv. Bulletin 74, 1950, p. 1—128.
- Kosanke R. M. Mississippian and Pennsylvanian palynology. — In: Aspects of palynology/Eds R. H. Tschudy, R. A. Scott. N. Y., 1969, p. 223—269.

#### Summary

Brief palynological characteristic of the Lower and Middle Carboniferous deposits of the Central Kazakhstan is given. The change of the Carboniferous miospore complexes of the Kazakhstan province is compared with the general tendency of evolution of the Carboniferous vegetation of the Euramerian paleofloristic area.

# ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ РАСЧЛЕНЕНИЯ И КОРРЕЛЯЦИИ ВЕРХНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫХ ФЛИШОИДНЫХ ТОЛЩ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

В. И. ЛЕВИНА, Н. Н. ПОДГАЙНАЯ

*Нижневолжскгеология, Саратов*

ФлишOIDные образования среднего — верхнего карбона юго-западной части Прикаспийской впадины развиты вдоль ее борта в зоне смыкания впадины с кряжем Карпинского. Эти образования формировались на завершающем этапе миегеосинклинального развития кряжа Карпинского и сохранились лишь в узкой полосе древнего краевого прогиба на погруженных участках края платформы. В этой зоне флишOIDные толщи карбона совместно с пермскими молассами в результате инверсионных движений участвуют в строении линейно вытянутых кулисообразных складок Каракульско-Смушковской зоны дислокаций, ограничивающих с юго-юго-запада Прикаспийскую впадину.

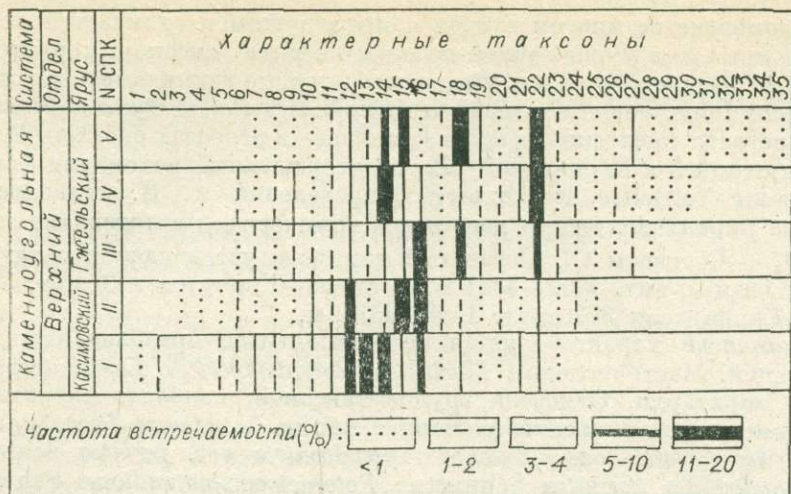
Толща вскрыта многими скважинами в Каракульско-Смушковской зоне и на прилегающих участках Карасальской моноклинали, но на полную мощность пройдена лишь в Тормосинской опорной скважине — уже за пределами Прикаспийской впадины (мощность 1854 м) и в Смушковской параметрической скв. 2 (мощность 1250 м). Наибольшая мощность флишOIDных образований установлена в крайней юго-западной точке бортовой зоны Прикаспийской впадины в Степновской параметрической скв. 1 (Волгоградская область), вскрывающей отложения московского яруса (2050 м).

ФлишOIDная толща представлена преимущественно аргиллитами и аргиллитоподобными глинами с редкими прослоями известняков и карбонатных глинистых песчаников и алевролитов. Фаунистические остатки редки и приурочены в основном к карбонатным прослоям. Наиболее представительным для целей расчленения и корреляции разрезов оказался палинологический материал из верхней части толщи.

Новые палинологические данные позволили установить позднекаменноугольный возраст верхней части флишOIDной толщи, осуществить более дробное расчленение ее, провести межплощадную корреляцию отложений и предпринять попытку параллелизации выделенных миоспор с таковыми из эталонных разрезов карбона северо-западных окраин Донбасса и Урала. Изучаемая территория юга Прикаспийской впадины занимает промежуточное положение между уралами на востоке, Предкавказской платформой на юге и прилегающими районами Восточно-Европейской платформы на севере и западе. В связи с этим углубленное изучение встреченных палинокомплексов имеет важное значение как при палеофлористическом районировании, так и при восстановлении истории развития региона.

Установлено пять последовательно сменяющихся комплексов миоспор (см. рисунок). Следует отметить, что преобладающее количество спор в комплексах постепенно снижается (94—53%), при этом увеличивается разнообразие и доля участия пыльцы (6—41%).

В I комплексе наряду с типично позднекаменноугольными формами еще встречаются миоспоры, характерные для среднего карбона. Довольно многочисленны *Leiotriletes*, *Densosporites*, *Laevigatosporites*. Среди сопутствующих можно назвать *Latipulvinites mediocris* Inos. et Teter., *Bifurcatisporites bifurcatus* (Kalib.) Inos., *Cadiospora magna* Kos. Спорадически отмечаются различные *Callisporites*, в том числе *C. herbarius* Florinits. Пыльца представлена единичными экземплярами примитивных *Florinites*, *Potonieisporites*, *Limitisporites*. Возраст комплекса определяется в диапазоне конец московского — начало касимовского веков. Комплекс хорошо



Распространение характерных таксонов в отложениях верхнего карбона юго-западной бортовой зоны Прикаспийской впадины.

1 — *Cristatisporites* (Pot. et Kr.) Butt. e. a., *Cimatriradites* Wils. et Coe; 2 — *Foveolatisporites perforatus* Lub.; 3 — *Mooreisporites* Neves; 4 — *Cingulizonates bialatus* (Waltz) Smith et Butt., *Radiizonates* Stapf. et Jans.; 5 — *Callisporites herbarius* Schwarts.; 6 — *Lophozonotriletes incrustatus* Lub.; 7 — *Microreticulatisporites* (Knox.) Pot. et Kr., *Dictyotriletes* (Naum.) Pot. et Kr.; 8 — *Latipulvinites medicris* Inos. et Tet.; 9 — *Cadiospora magna* Kos.; 10 — *Cyclogranisporites* Pot. et Kr., *Granulatisporites* (Ibr.) Pot. et Kr.; 11 — *Lophotriletes* (Naum.) Pot. et Kr., *Verrucosisporites* (Ibr.) Smith; 12 — *Lycospora* S., W., B., 13 — *Densosporites* (Berry) Butt. et al.; 14 — *Laevigatosporites vulgaris* Ibr.; 15 — *L. minimus* (Wils. et Coe) S., W., B.; 16 — *Thymospora* Wils. et Venk.; 17 — *Cordaitina* (Samoil.) Hart.; 18 — *Potoniesporites* Bhard.; 19 — *Limitisporites* (Leschik) Krus.; 20 — *Bifurcatisporites* Inos.; 21 — *Punctatisporites confusus* Inos.; 22 — *Florinites* S., W., B.; 23 — *Complexisporites* Jizba; 24 — *Wilsonia* Kos.; 25 — *Striomonosaccites* Bhard.; 26 — *Lycospora deforma* Schwarts.; *L. pseudohirta* Schwarts.; 27 — *Florinites luberae* Samoil.; 28 — *Gardenasporites* Kl.; 29 — *Knoxisporites* (Pot. et Kr.) Neves; 30 — *Densipollenites* Bhard.; 31 — *Verrucosisporites elegans* Inos.; 32 — *Acanthozonotriletes cornutus* Schwarts.; 33 — *Pseudopodocarpites expressus* Krus.; 34 — *Striatodiplopinites lucidus* Krus.; 35 — *Vittatina* (Lub.) Jans.

сопоставим с комплексами свит  $C_2^7$  —  $C_3^1$  Донецкого бассейна в интервале известняков  $M_6$  —  $N_4$  [Иносова и др., 1976]. Первый комплекс установлен в разрезе скв. Сарпинская 372 в интервалах 1776—1786, 1796—1801 м. Эти отложения условно коррелируются с самыми низами касимовского яруса.

II комплекс характеризуется более разнообразным составом пыльцы. Отмечаются *Schopfipollenites*, *Wilsonia*, различные *Cordaitina* и *Florinites*, единичные *Striomonosaccites* и *Complexisporites*. Среди спор широко представлены *Lycospora*, *Laevigatosporites*, *Thymospora*. Им сопутствуют *Tripartites aductus* (Isch.) Schwarts., *Lophozonotriletes incrustatus* Lub., *Angulisporites punctulosus* Lub. Спорадически наблюдаются значительные количества акритарх типа *Tasmanites*, *Inderites*. Комплекс датируется касимовским веком, что подтверждено в разрезе скв. Городовиковская 4 находками фораминифер зоны *Montiparus montiparus* (определения А. В. Никольской). Рассматриваемый комплекс параллелизуется с комплексами свит  $C_3^1$  —  $C_2^3$  Донбасса в интервале известняков  $N_4$  —  $O_6$ . Второй комплекс установлен в разрезах скв. Карасальская 5, инт. 4600—4602 м, Сарпинская 372, инт. 1714—1728 м, Городовиковская 4, инт. 4413—4422 м, Сухотинская 4, инт. 3910—3912 м.

III комплекс отличается наибольшим видовым разнообразием. Он включает свыше 90 таксонов. В нем доминируют споры *Azonomonoletes* Lub., спорадически встречаются единичные *Torispora*, *Lycospora pseudohirta* Schwarts., *L. deforma* Schwarts., *Camptotriletes vermiculatus* (Kos.) Inos. Состав пыльцы обогатился за счет *Plicatipollenites*, *Vesicaspora*, *Gardenasporites*, *Cordaitina donetziana* Inos., *Florinites* cf. *luberae* Samoil., разнообразных *Potoniesporites*. Определен раннегжельский возраст комплекса и сопоставляется с комплексами свит  $C_3^2$  —  $C_3^3$  Донбасса в интервале известняков  $O_7$  —  $P_4$ . Третий комплекс прослежен в скважинах Карасальская 5, инт. 4414—4423 м, Сарпинская 373, инт. 1311—1540 м, Сухотинская 4, инт. 3656—3845 м.

IV комплекс во многом сходен с предыдущим и отличается от него исчезновением или уменьшением количества ряда таксонов, характерных для начала позднего карбона. Отмечаются первые единичные *Verrucosiporites elegans* Inos., чаще встречаются *Complexisporites*, *Entylissa*, *Striatosacites*. Определен гжельский возраст комплекса в разрезах скважин Восточно-Шарнутаской 3 и Сарпинской 372, подтвержденный находками фораминифер зоны *Triticites stuckenbergi* (определения А. В. Никольской). Комплекс параллелизуется с донецкими комплексами в интервале известняков  $P_4 - Q_1$  свиты  $S_3^3$ . Четвертый комплекс установлен в скважинах Карасальская 5, инт. 4309—4321 м, Восточно-Шарнутаская 3, инт. 3954—3958 м, Сарпинская 372, инт. 1155—1161 м.

V комплекс характеризуется незначительным преобладанием спор над пылью. Многочисленны *Florinites*, *Potonieisporites*, *Laevigatosporites*, а также акритархи. Отмечена группа таксонов, наиболее характерных для пограничных отложений карбона и перми Донецкого бассейна: *Verrucosiporites elegans* Inos., *Lycospora pseudochirta* var. *pernica* Schwarts., *Acanthozonotriletes cornutus* Schwarts., *Potonieisporites radiosus* Schwarts., *Pseudopodocarpites expressus* Krus. и др., свидетельствующих, по-видимому, о переходном характере описываемого палинокомплекса. Однако его возраст определен как позднегжельский в связи с тем, что раннепермские элементы в нем еще не играют существенной роли. Комплекс сходен с типовыми свит  $S_3^3 - P_1$  кр Донбасса в интервале известняков  $Q_4 - Q_7$ . Пятый комплекс прослежен в скважинах Восточно-Шарнутаская 3, инт. 3569—3576 м, Карасальская 5, инт. 4143—4145 м, Карасальская 5, инт. 4232—4247 м.

Анализ флористического состава выделенных комплексов и сопоставление их с комплексами мiosпор из эталонных разрезов Донбасса выявили большее сходство сравниваемых палинофлор. Многие таксоны, имеющие стратиграфическое и коррелятивное значение в эталонных разрезах, присутствуют в отложениях юго-западной части Прикаспия и появляются примерно на тех же стратиграфических уровнях. Однако имеются некоторые отличия, заключающиеся в разном количественном содержании мiosпор, а также в незначительной роли таких важных для разрезов Донбасса родов, как *Calamospora*, *Endosporites*, *Torispora*, *Wilsonia*, *Guthörlisporites*, *Marsupipollenites*, *Lueckisporites*, *Complexisporites*. Кроме того, в палинофлорах Юго-Западного Прикаспия присутствуют *Turrisporites*, *Latosporites*, *Striomonosaccites*, *Entylissa*, *Azonaletes*, *Tasmanites*, *Inderites*, не играющие существенной роли или отсутствующие в комплексах Донбасса, но широко распространенные в позднегжельских и особенно ассельских палинофлорах Южного и Среднего Урала [Дюпина, 1979; Фаддеева, 1976].

Сопоставление комплексов Юго-Западного Прикаспия, близких к палинофлорам Донбасса, с опубликованными данными по Уралу выявило значительные различия в видовом разнообразии, несмотря на присутствие ряда общих таксонов и сходную направленность в изменении состава мiosпор. Развитие палинофлор в позднекаменноугольное время, видимо, было подчинено общей закономерности, выразившейся в уменьшении количества спор, увеличении содержания пыли и постепенном замещении каменноугольных элементов пермскими.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Дюпина Г. В. К палинологической характеристике московского яруса Западного Урала. — Тр. Ин-та геол. и геохим. УНЦ АН СССР, 1979, вып. 141, с. 67—84.  
Иносова К. И., Крузина А. Х., Шварцман Е. Г. Атлас мiosпор и пыли верхнего карбона и нижней перми Донецкого бассейна. М.: Недра, 1976. 176 с.  
Фаддеева И. З. Комплексы мiosпор пограничных слоев карбона и перми из стратотипических разрезов Южного Приуралья. — В кн.: Стратиграфия и палеонтология карбона. Л., 1976. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 247, с. 158—171).

Palynologic characteristics of the upper part of flyshoid sediments from the southwestern part of the Near-Caspian depression are reported. Two Kasimov and three Gzhel'sk miospore assemblages have been established. The similarity between these assemblages and palynofloras from Donbass region has been noted.

## РАЗВИТИЕ ЮРСКОЙ ФЛОРЫ УКРАИНЫ (по палинологическим данным)

Ю. В. ТЕСЛЕНКО, М. А. ВОРОНОВА, Е. В. СЕМЕНОВА, Г. Г. ЯНОВСКАЯ  
Институт геологических наук АН УССР, Киев

На территории Украины широко распространены юрские отложения как морского, так и континентального генезиса. Палинологические исследования этих образований в сочетании с данными палеоботаники и палеогеографии позволяют реконструировать особенности развития здесь растительного покрова в юрском периоде.

В раннеюрскую эпоху большая часть Украины представляла собой сушу, в пределах которой отмечались аллювиально-озерные аккумулятивные равнины, особенно на востоке, и более возвышенные формы рельефа, приуроченные в основном к Украинскому кристаллическому массиву, территории Донбасса, Приазовья и Преддубруджа. На крайнем западе и на юге существовало море [Атлас..., 1960]. Обширные территории возвышенных равнин Украинского кристаллического щита в это время были покрыты хвойными лесами, в составе которых доминировали растения, продуцировавшие пыльцу *Paleoconiferus*, *Protoconiferus*, *Paleopicea*. В этих лесах появились формы, сходные с современными Pinaceae, произрастали гинкговые и беннеттитовые (последние наиболее многочисленны в западных районах). Озерно-аллювиальные равнины и пониженные формы рельефа покрыты папоротниковыми зарослями, в которых преобладали диксониевые и циатейные. Спорово-пыльцевые комплексы указывают на достаточно большое таксономическое разнообразие папоротников. Однако в связи с локальным распространением озерно-аллювиальных равнин эта растительная группировка не имела достаточно широкого распространения [Семенова, 1970]. Присутствие диксониевых и циатейных в сочетании с беннеттитовыми свидетельствует о теплом климате. Увеличение количества беннеттитовых на западе связано, видимо, с влиянием тепловодного морского бассейна в районе Карпат.

В тоарский век произошла перестройка палеогеографической обстановки из-за сокращения площадей суши и расширения морского бассейна на юге, востоке и частично западе изученной территории. Вероятно, расширились области пониженных форм рельефа и озерно-аллювиальных равнин на побережье трансгрессирующего моря [Атлас..., 1960]. Данные палинологических исследований свидетельствуют о дальнейшем развитии папоротниковых зарослей с преобладанием циатейных и диксониевых, значительным участием осмундовых. Отмечено присутствие матониевых, диптериевых. Наряду с папоротниками значительную часть пониженных и заболоченных участков рельефа занимали плауновидные. В хвойных лесах на возвышенных формах рельефа заметно уменьшилось количество таксонов растений, продуцировавших пыльцу *Protoconiferus*, *Paleoconiferus*, *Protopinus*; получили развитие хвойные, сходные с Pinaceae и Podocarpaceae. Крупномерные остатки растений в тоаре весьма редки; на территории Большого Донбасса были зафиксированы обрывки листьев *Podozamites* и *Otozamites* sp. и остатки семян *Carpolithes* [Станиславский, 1957]. Наибольшие изменения в систематическом составе зафиксированы во флоре водораздельных пространств, отмеченные бурным развитием ксерофитных хейролепидиевых (пыльца *Classopollis*) [Семенова, 1970].

Этот процесс вызван, видимо, непродолжительной, но охватившей всю Евразию, аридизацией климата, сказавшейся в первую очередь на растительных группировках возвышенных форм рельефа с недостаточно увлажненными почвами. В областях озерно-аллювиальных равнин, где не было дефицита влажности, аридизация климата не проявилась, но сопровождавшее ее потепление отмечено развитием диптериевых папоротников.

Палеогеографическая обстановка аалена и раннего байоса почти не отличалась от обстановки тоарского века [Атлас..., 1960]. В это время количество хвойных, сходных с современными *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Podocarpus*, *Cedrus*, на водоразделах возрастало на фоне постепенного угасания древних форм голосеменных. Изредка встречались представители гинкговых, беннеттитовых. Резко сократилось участие хейролепидиевых. В папоротниковых зарослях озерно-аллювиальных равнин продолжали доминировать плауновидные, селягинеллевые, ужовниковые и циатейные, диксониевые и осмундовые. Встречались матониевые, диптериевые и некоторые другие теплолюбивые папоротники, но в значительно меньшем количестве, чем в тоарский век. В спорово-пыльцевых комплексах аалена и раннего байоса в целом преобладают споры над пылью голосеменных [Семенова, 1970]. Уменьшение количества хейролепидиевых (пыльца *Classopollis*) в аалене свидетельствует об отсутствии аридизации, произошедшей в тоаре. Отмечено некоторое похолодание климата, на что указывает уменьшение роли теплолюбивых папоротников (*Matoniaceae*, *Dipteridaceae*) в растительном покрове аллювиальных равнин.

Во второй половине байоса и в батский век трансгрессия моря охватила почти весь север Украины. Пониженные формы рельефа окружали со всех сторон возвышенную сушу Украинского кристаллического массива [Атлас..., 1960]. В лесах водораздельных пространств продолжалось постепенное увеличение числа таксонов растений, сопоставляемых с современными *Pinus*, *Picea*, *Podocarpaceae*, *Cupressaceae* и др. Несколько увеличилось участие *Podozamitaceae*. Подчиненную роль в этих лесах играли гинкговые, изредка встречались хейролепидиевые, а к концу батского века их роль снова стала ощутима. На обширных аллювиальных равнинах большого видового разнообразия достигли плауновые, селягинеллевые, ужовниковые. Среди папоротников продолжалось развитие семейств *Osmundaceae*, *Dicksoniaceae*, *Syatheaceae*, *Matoniaceae* и др. [Воронова, Яновская, 1982]. Флористический состав байос-батской флоры свидетельствует о достаточно теплом и влажном климате. Однако повышение роли ксерофитов (пыльца *Classopollis*) может свидетельствовать о наступлении новой волны аридизации климата, которая не отразилась на растительных группировках озерно-аллювиальных равнин с их высоко увлажненными почвами. Такие палеоклиматические реконструкции подтверждаются находками отпечатков растений в бат-келловейских отложениях Большого Донбасса и Днепровско-Донецкой впадины. Многочисленные остатки хвощей, папоротников (*Coniopteris* и *Cladophlebis*), беннеттитовых, саговниковых, гинкговых, тиссовидных и араукариевых свидетельствуют о достаточно теплом и влажном климате. В самых верхних слоях разреза, где фиксируется повышение количества пыльцы *Classopollis*, указывающее на начало новой волны аридизации климата, обнаружен отпечаток побега *Brachyphyllum* [Станиславский, 1957].

Начало позднеюрской эпохи характеризовалось еще большим расширением площади морского бассейна в келловее и оксфорде [Атлас..., 1960]. В келловее и оксфорде возвышенные водоразделы по-прежнему были заняты голосеменными, однако в их составе произошли коренные изменения. Абсолютно доминировать стали ксерофиты хейролепидиевые, судя по обилию пыльцы *Classopollis*. Представители остальных хвойных, в том числе сближаемых с *Pinaceae*, а также гинкговые, беннеттитовые и другие компоненты этих лесов количественно несколько сократились. Уменьшились также площади озерно-аллювиальных равнин, покрытых папоротниково-плауновыми зарослями. Значительно реже отмечаются диксониевые, осмундовые, матониевые и циатейные [Воронова, Яновская,

1982]. Изменения систематического состава растительных группировок свидетельствуют о дальнейшем нарастании процесса аридизации климата, что выразилось во флоре водораздельных пространств и в сокращении участия влаголюбивых папоротникообразных в растительном покрове в целом.

В кимеридже произошла крупная регрессия, в результате которой морской бассейн локализовался на крайнем юге и крайнем западе изученной территории. Вышедшие из-под уровня вод обширные площади на севере и востоке Украины превратились в огромные аккумулятивные равнины с многочисленными озерами и болотами [Атлас..., 1960]. Возвышенная суша Украинского кристаллического массива была ареной массового развития ксерофитных хвойных, продуцировавших пыльцу *Classopollis*. Только изредка встречались отдельные представители *Pinaceae*, *Podocarpaceae*, *Podozamitaceae*. Растительность озерно-аллювиальных равнин была обеднена папоротниками. Это в основном единичные представители диксониевых и циатейных, схизейных (споры *Klukisporites*), шире представлен род *Lygodium* (споры *Lygodiumsporites*). Отмечается видовое разнообразие рода *Selaginella*, представленного спорами *Selaginellidites* [Воронова, Яновская, 1982]. Максимальная аридизация в кимериджский век на территории Украины привела к полной перестройке лесных группировок водоразделов. Сухость климата была настолько сильной, что оказала угнетающее действие и на растительность озерно-аллювиальных равнин. Уровень увлажнения почв не мог компенсировать воздействия сухого воздуха на растения. Осушение сопровождалось значительным повышением среднегодовой температуры. Сложившиеся климатические условия оказались губительными для ряда таксономических групп папоротников, наиболее развитых в фитоценозах юры.

В волжский (титонский) век полностью завершилась юрская регрессия. Из-под уровня вод вышли значительные площади шельфа Черного и Азовского морей и Степного Крыма. Несколько отступило море и на западе Украины, а на востоке — в Степном Крыму сформировались аккумулятивные низменные равнины. Возвышенными формами рельефа по-прежнему оставались территории Украинского щита, Приазовского массива [Атлас..., 1960]. В первую половину волжского века растительный покров изученной территории и структура его группировок практически ничем не отличались от таковых в кимеридже. На водоразделах и возвышенных местах также господствовали ксерофильные леса с хвойными, продуцировавшими пыльцу *Classopollis*, а низменные равнины были ареной угнетенной флоры папоротников, известных в кимеридже [Воронова, Тесленко, 1979].

Во второй половине волжского века на севере Украины произошла существенная перестройка внутри растительных группировок. В хвойных лесах, площади которых заметно сократились, почти исчезли хейролепидиевые. Вновь начала развиваться лесная группировка хвойных, близких современным *Pinaceae*, с примесью гинкговых и беннеттитовых. Началось возрождение папоротниковых зарослей на низменных равнинах. Некоторое разнообразие отмечалось среди глейхениевых и схизейных, которые стали доминантами этих группировок [Воронова, Тесленко, 1979]. На юге Украины и в Крыму сохранились хвойные леса, состоящие из хейролепидиевых. Незначительные по площади участки папоротниковых зарослей встречались крайне редко, в них продолжали свое развитие осмундовые, диксониевые, циатейные и схизейные.

Таким образом, в поздневолжский век на территории Украины прослежена ботанико-географическая зональность. На севере начался глубокий процесс гумидизации климата, что вызвало почти полное исчезновение ксерофитов в хвойных лесах и развитие циатейных, диптериевых, глейхениевых и схизейных в папоротниковых группировках. На юге Украины оставался аридный жаркий климат, сложившийся в кимериджский век. Здесь флора волжского века неотличима от таковой кимериджа.

Сравнительный анализ флоры, изменения палеогеографической и

палеоклиматической обстановки на территории Украины в юрском периоде позволяет установить, что эволюционные рубежи в развитии флоры не прослеживаются на изучаемом материале, так как эволюция шла крайне медленными темпами. Перестройки растительных группировок во времени и в пространстве определялись климатическими факторами: степенью влажности и температурным режимом. Аридизация климата в первую очередь сказывалась на составе лесных хвойных формаций водоразделов. Только продолжительное и глубокое воздействие этого процесса угнетало растительность озерно-аллювиальных равнин. Изменения среднегодовых температур в большей степени отражались на развитии папоротников. Влияние указанных факторов на растительный покров вызывало постоянные миграции в пространстве, что создавало специфические растительные группировки. Это может служить основой для прослеживания тейлзона, имеющих большое значение при стратиграфических разработках.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Атлас палеогеографічних карт Української і Молдавської РСР. Київ: Видавництво академії наук УРСР, 1960. 78 с.
- Воронова М. А., Тесленко Ю. В. Изменения палинокомплексов и граница юры и мела на Украине и некоторых сопредельных территорий. — В кн.: Верхняя юра и граница ее с меловой системой. Новосибирск: Наука, 1979, с. 117—122.
- Воронова М. А., Яновская Г. Г. Этапы развития юрской и раннемеловой флоры юга Украины и Молдавии. — В кн.: Новые данные по стратиграфии и фауне фанерозоя Украины. Киев: Наукова думка, 1982, с. 37—40.
- Семенова Е. В. Споры и пыльца юрских отложений и пограничных слоев триаса Донбасса. Киев: Наукова думка, 1970. 142 с.
- Станиславский Ф. А. Ископаемая флора батско-келловейских отложений Донецкого бассейна и Днепровско-Донецкой впадины. Киев: Изд-во АН УССР, 1957. 130 с.

#### Summary

The Jurassic history of development of the Ukrainian flora according to paleoclimatic conditions is investigated. It is found out that there is no evolution boundaries in the development of Jurassic flora. As to change of vegetation compositions, they were caused by climatic factors such as the degree of humidity and the temperature regime. Influence of above-named factors provoked in the vegetation continuous migration of taxa. It has been the cause of appearance of specific vegetational compositions.

### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ГРАНИЦЫ БЕРЕГОВОЙ ЛИНИИ В КИМЕРИДЖ-ВОЛЖСКОЕ ВРЕМЯ НА ЮГО-ВОСТОКЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ (Томская область)

Л. Г. МАРКОВА, А. В. СКУРАТЕНКО

Томское отделение СНИИГГиМС, Томск

В настоящее время верхнеюрские отложения юго-востока Западной Сибири получили детальную палинологическую характеристику. Выделено три комплекса: раннего (?) келловейя, среднего (?) келловейя — оксфорда и кимеридж-волжского ярусов. Эти комплексы весьма отличны друг от друга по составу и содержанию входящих в них компонентов.

Палинокомплекс кимеридж-волжского времени выделен из георгиевской и баженовской свит, вскрытых 54 скважинами на юго-востоке Западно-Сибирской плиты. Георгиевская свита представлена маломощной толщей темно-серых, почти черных, аргиллитоподобных, иногда слабо битуминозных глин, содержащих различное количество алевроитового материала и редкие зерна глауконита. Возраст свиты определяется по находкам аммонитов и фораминифер как кимериджский. Баженовская свита представлена черными и коричнево-черными битуминозными аргиллитами, массивными и тонкоплитчатыми. В породах встречаются обломки и

отпечатки пелеципод, аммонитов, чешуя и мелкие кости рыб. Возраст свиты определяется как волжский.

Палинокомплексы, выделенные из этих пород, представлены двумя типами. В первом наблюдается высокое содержание микрофитопланктона (до 100%), во втором — резкое преобладание пыльцы голосеменных (до 98%), причем доминирующая роль принадлежит пыльце *Classopollis*.

Споровая часть комплексов обоих типов очень малочисленна или отсутствует. Изредка встречаются формы, характерные для нижнемеловых отложений: *Gleicheniaceae*, *Aquitriradites verrucosus* (Cook. et Dett.) Cook. et Dett., *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg. Среди пыльцы голосеменных в небольшом количестве определены древние хвойные *Paleoconiferus* и *Protoconiferus*, *Ginkgocycadophytus*, Podocarpaceae, Podozamitaceae, Pinaceae (*Protopicea* и *Pseudopicea*, *Piceites*, *Pseudopinus* и др.).

В составе микрофитопланктона отмечены *Hystriochospaeridium* sp., *Michrhystridium* sp., *Pterospermella* sp., *P. helios* Say., *Scriniodinium* sp., *Cyclonephelium* sp., *Schisosporis* sp., *Membranosphaera* sp., *Encephalopytis spectabilis* Defl. et Cook., *Peridiniaceae*, *Baltisphaeridium* sp., *Acritarcha* subgr. indet.

Содержание пыльцы *Classopollis* в комплексах поздней юры изменяется снизу вверх по разрезу. В палинокомплексах раннего (?) келловеев она встречается в небольшом количестве, в среднем (?) келловеев-оксфорде ее содержание заметно возрастает; в кимеридж-волжское время она доминирует и достигает максимума во втором типе комплекса.

Количественное распределение пыльцы *Classopollis* на определенных временных уровнях и в специфических условиях рассматривает В. А. Вахрамеев [1980]. Он указывает, что пыльца *Classopollis* встречается главным образом в мелководных, прибрежно-морских и дельтовых осадках. Растения, продуцирующие эту пыльцу, относятся к семейству хейролепидиевых, вероятно, произраставших на дренированных склонах или плакорных возвышениях. Здесь они образовывали низкорослые разреженные леса, которые могли существовать в условиях аридного климата, и становились монодоминантами.

Микрофитопланктон стабильно появляется в комплексах, только начиная со среднего келловеев-оксфорда, и становится доминантом в комплексах кимеридж-волжского времени. В кимеридж-волжское время большая часть юго-востока Западно-Сибирской плиты была занята морским бассейном и только к востоку морские фации сменялись мелководно-морскими, перемежающимися с континентальными.

Анализируя палинокомплексы, выделенные из отложений кимеридж-волжского времени, вскрытых на этой территории, мы разделили их по содержанию микрофитопланктона и пыльцы *Classopollis* на пять групп: 1) преобладание микрофитопланктона, 2) преобладание *Classopollis*, 3) больше микрофитопланктона, меньше *Classopollis*, 4) меньше микрофитопланктона, больше *Classopollis*, 5) соотношение микрофитопланктона и *Classopollis* примерно одинаковое.

При наложении комплексов на карту нам удалось проследить следующую закономерность: на западе и северо-западе изученной территории преобладают комплексы первой и третьей групп; в юго-западной, центральной и северо-восточной частях встречены комплексы всех типов; на юго-востоке и востоке комплексы только второй группы. Это позволило критически пересмотреть границы морских, прибрежно-морских отложений и фаций, где перемежаются прибрежно-морские и континентальные осадки.

Обычно из глубоководных и прибрежно-морских отложений выделяются аллохтонные палинокомплексы, характеризующие растительность как береговых, так и более удаленных районов, откуда мог происходить снос пыльцы и спор. Комплексы автохтонного типа характерны для растительности близлежащей территории. В нашем исследовании автохтонными являются комплексы второго типа с абсолютным преобладанием пыльцы *Classopollis*, указывающие на наличие осадков континентального

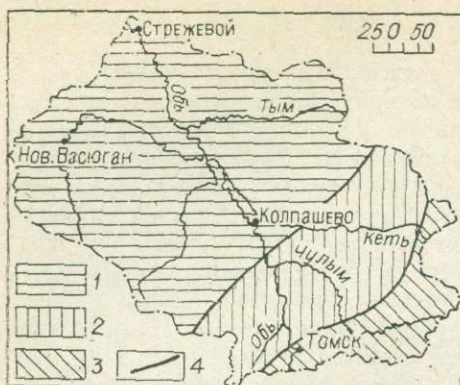


Рис. 1. Схематическая карта фаций киммеридж-волжского времени юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область) [Палеоландшафты..., 1968].

1 — морские отложения; 2 — прибрежно-морские; 3 — перемежающиеся прибрежно-морские и континентальные; 4 — границы фаций.

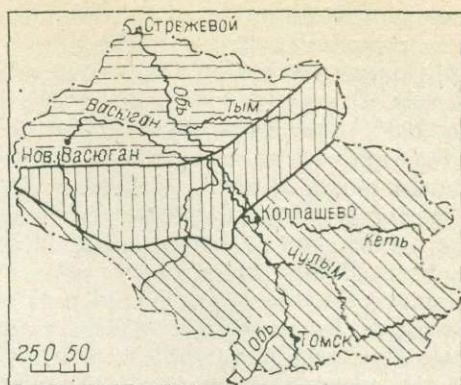


Рис. 2. Схематическая карта фаций киммеридж-волжского времени юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область) (по палинологическим данным).

Усл. обозн. см. на рис. 1.

генезиса или на чередование мелководных прибрежно-морских и континентальных фаций. В прибрежно-морских отложениях встречаются главным образом третий, четвертый и пятый типы палинокомплексов, являющихся аллохтонными.

На схематической карте фаций киммеридж-волжского века [Палеоландшафты..., 1968] показаны границы глубоководно-морских и прибрежно-морских, прибрежно-морских и континентальных отложений (рис. 1). На рис. 2 даны новые фациальные границы, скорректированные на основании распределения различных групп палинокомплексов и отделяющие морские и прибрежно-морские, прибрежно-морские и континентальные отложения. По сравнению с первоначальной схемой фаций киммеридж-волжского века (см. рис. 1) видно, что новые границы (см. рис. 2) заметно сдвинуты в западном направлении.

Известно, что разнообразие микрофитопланктона возрастает по мере удаления от береговой линии в глубь бассейна [Федорова-Шахмундес, 1976]. Что касается наших комплексов, то в них основную массу микрофитопланктона составляли неопределенные формы, а родовое и видовое разнообразие очень незначительно. Это подтверждает тот факт, что в киммеридж-волжское время морской бассейн был мелководным, а на основании палинологических исследований и меньших размеров, чем указывалось на более ранних фациальных картах [Палеоландшафты..., 1968]. Изменение границ береговой линии в киммеридж-волжское время может быть использовано геологами при палеогеографических построениях и поисках полезных ископаемых.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вахрамеев В. А. Пыльца *Classopollis* как индикатор климата юры и мела. — Сов. геол., 1980, № 8, с. 48—56.
- Палеоландшафты Западной Сибири в юре, мелу и палеогене/Гольберт А. В., Маркова Л. Г., Полякова И. Д. и др. М.: Наука, 1968. 150 с.
- Федорова-Шахмундес В. А. Микрофитопланктон раннемеловых эпиконтинентальных морей европейской части СССР. — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976, с. 79—82.

#### С и т а т у

Palynological assemblages of two types have been recovered from the Upper Jurassic deposits drilled by 54 wells in West Siberia. Microphytoplankton predominates in the first type, while *Classopollis* pollen predominates in the second one. The first type is confined to the marine sediments, the second one to the continental ones; the assemblages of mixed type were found to occur in the littoral-marine facies. ■

Palynological assemblages plotted in the facial map of Kimmeridgian time correct the boundaries of marine, littoral-marine and non-marine sediments. The boundaries are shifted in the western direction as compared with the earlier ones.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОТЛОЖЕНИЙ ВЕРХНЕЙ ЮРЫ ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

Е. Н. ДУБРОВСКАЯ

*Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Москва*

Отложения верхнего отдела юрской системы широко распространены на востоке Средней Азии, однако стратиграфическая полнота разрезов, литологический состав, строение и фациальная принадлежность пород в пределах рассматриваемой территории изменяются с запада на восток. До последнего времени верхнеюрские отложения здесь известны в основном в морских фациях. Автору удалось выделить их и в континентальных осадках, сопоставить с морскими и проследить распространение по палинологическим данным с учетом находок крупномерных остатков растений.

Наиболее полный и мощный разрез (до 1400—1700 м) верхней юры в юго-западных отрогах Гиссарского хребта представлен морскими карбонатными породами верхней части байсунской свиты (нижний келловей) и в полном объеме кугитангской свиты (келловей-оксфорд), хемогенными лагунными образованиями гаурдакской свиты (кимеридж-титон) и красноцветными терригенными отложениями прибрежной равнины карабильской свиты (титон). Келловейские и оксфордские отложения охарактеризованы аммонитами и двустворчатыми моллюсками, кимеридж-титонские — двустворками. Титонский возраст карабильской свиты условен, органические остатки в ней практически отсутствуют. На Южном Гиссаре образования верхней юры значительно менее мощные и претерпевают существенные изменения: внутри кугитангской карбонатной толщи появляются мощные терригенные пачки пород, уменьшается количество прослоев внутри гаурдакской свиты, отсутствует пачка песчаников в верхней части карабильской свиты. Возраст обосновывается двустворчатыми моллюсками, изредка аммонитами [Объяснительная записка..., 1970; Решения..., 1977].

Из прослоев мергелей прибрежно-морских отложений верхней юры части байсунской свиты в разрезах Дибодом, Гуруд и Шаргунь установлен спорово-пыльцевой комплекс келловейского возраста. В разрезе по р. Лючоб выделяются аналоги байсунской свиты (мощностью 20—25 м), представленные толщей известковистых пестроокрашенных мелкозернистых песчаников и алевролитов с прослоями гравелитов, в верхней части толщи установлен такой же келловейский комплекс.

На Дарвазе в составе верхней юры рассматриваются зарбузская, сарынамакская и карабильская свиты [Лучников, 1973], представленные преимущественно красноцветными и пестроокрашенными песчано-глинистыми породами. Зарбузская свита охарактеризована келловей-оксфордским спорово-пыльцевым комплексом [Сушкова, 1969] и сопоставляется с кугитангской свитой Юго-Западного Гиссара. Две верхние свиты органических остатков не содержат, сопоставление их с гаурдакской и карабильской свитами Юго-Западного Гиссара основывается на литологическом составе и положении в разрезе.

В Зеравшано-Гиссарской горной области к верхней юре относится верхняя подсвита кухималекской свиты, представленная разнозернистыми песчаниками яркой полосчатой окраски с линзами мелкогалечных конгломератов и гравелитов. В нижней части встречены единичные отпечатки растений и установлен келловейский спорово-пыльцевой комплекс. В последнее время В. С. Лучников [1979] установил в Зеравшано-Гиссар-

ской горной области морские отложения с редкими двустворками оксфорд-кемериджского возраста, выделяемые им в искандерскую свиту.

В Ферганской впадине и на Ферганском хребте верхняя юра представлена континентальными образованиями. В Ферганской впадине (разрезы Шураб, Гарм, Аркит, Ташкумыр, Алдыяр) к ним отнесены пестроцветные песчано-глинистые образования с линзами и прослоями гравелитов и мелкогалечных конгломератов балабансайской свиты. В Арките она сложена белыми кварцевыми песчаниками и гравелитами, «свита белых песчаников» [Кузичкина и др., 1959]. Келловейский возраст ее устанавливается по палинологическим данным, а в стратотипе свиты (Ташкумыр) обосновывается комплексом органических остатков: двустворчатых моллюсков, щитков черепах, фрагментов костей динозавров, зубов и плавников шипов акулы [Стратиграфия СССР, 1972]. В Ферганском хребте верхней юре соответствует пестроокрашенная толща мелкозернистых песчаников и алевролитов кошбулакской свиты, охарактеризованная келловейским комплексом спор и пыльцы [Алиев и др., 1976].

Верхнеюрские отложения восточных районов Средней Азии очень бедны остатками крупных частей растений. Сборы листовой флоры из нижней части келловей (байсунская свита) на южном склоне Гиссарского хребта [Вахрамеев, 1964] не повторены. Позднеюрская флора [Савицкая, 1969] из нижней части бывшей шурабской свиты в Южной Фергане (разрез Шураб) в настоящее время отнесена к бату [Генкина и др., 1980].

Келловейский спорово-пыльцевой комплекс может быть подразделен на два подкомплекса по различиям в содержании мешковой пыльцы хвойных, спор *Leiotriletes* (типа *Coniopteris*), пыльцы *Classopollis*, *Quadraeculina*, *Sciadopitys*. В первом подкомплексе (разрезы Салам-Алик, Алдыяр, Ташкумыр, Аркит) содержится 2—17% спор *Leiotriletes* (кроме разреза по Аркиту, где ее количество иногда достигает 28—57%), присутствует разнообразная мешковая пыльца хвойных (24—49%) типа *Picea*, *Pinus*, *Podocarpus*, особенно в разрезах по Аркиту и Салам-Алику. Во всех спектрах имеется пыльца *Quadraeculina* (до 2%), *Sciadopitys* (до 2%) и *Classopollis* (от 7 до 33%). Во втором подкомплексе (разрезы Дибодом, Гуруд, Шаргунь, Лючоб) пыльца *Classopollis* составляет 38—58%, в Ягнобе — 22%; мешковой пыльцы хвойных — 2—7% (в Ягнобе — 14%); в нем не встречаются *Quadraeculina*, *Sciadopitys*.

Спорово-пыльцевые спектры разрезов Аркита и Ягноба следует считать промежуточными между этими двумя подкомплексами, возможно отражающими фацциальные различия. Прочий состав характеризуется разнообразием спор *Sphagnumsporites* — до 5% (особенно в разрезе Аркита и Салам-Алика), встречаются единичные зерна *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Selaginella granata* Bolch., *Eboracia*, *Dicksonia*, *Klukisporites*. Спорадически появляются cf. *Anemia* sp., *Lygodium* sp., *Leptolepidites* sp., *Trilitisporites variverrucatus* Couper. Постоянно присутствуют *Plicifera* sp., *Gleicheniidites* sp., *G. laetus* Bolch. (Bolch.). В отдельных спектрах довольно велико содержание спор *Leiotriletes* типа *Gonatosorus* (до 18%), мелких *L. subtilis* Bolch. (до 9%) и разных *Tripartina* (до 4%). Количество пыльцы гинкговых варьирует от 4 до 38% в спектрах одних и тех же разрезов, встречаются зерна типа *Cupressacites*, cf. *Gnetaceapollenites* sp.

Описанный комплекс по содержанию основных форм близок к датированному келловейским комплексам Восточного Предкавказья [Фокина, Гурова, 1975], Мангышлака и Западной Туркмении [Виноградова, 1971], южного склона Гиссарского хребта [Косенкова, 1975], Ассакеауданского прогиба [Радюшкина и др., 1966], байсунской свиты Бухаро-Хивинской области [Бархатная, 1972], некоторых районов Западно-Сибирской равнины [Ровнина, 1972]. Первый подкомплекс несколько отличается меньшим содержанием пыльцы *Classopollis*, процент же молодых элементов здесь иногда больше, чем во втором подкомплексе.

Оксфордский спорово-пыльцевой комплекс выделен только по разрезах Шаргунь и Янгаклык из прослоев мергелей верхней части кугитангской свиты, датированной морской фауной, и из скважин Комсомоль-

ской площади Душанбинского прогиба. В комплексе доминирует пыльца за счет обилия *Classopollis* (74—98%). Остальные элементы представлены гинкговыми, *Gnetaceapollenites* sp., *Picea* cf. *mesophytica* Pokr., *Pinus divulgata* Bolch. Споры хотя и малочисленны, но разнообразны. Содержание *Leiotriletes* снижается до 4%. В незначительном количестве обнаружены *Lycopodium perplicatum* Bolch., *Osmunda* sp., *Adiantum glaber* Bolch., *Klukisporites* sp., *Uvaesporites* sp., *Tripartina variabilis* Mal., несколько больше *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg., *Dicksonia* sp., *Plicifera* sp., *P. delicata* (Bolch.) Bolch., *Gleicheniidites* sp., *G. laetus* Bolch. (Bolch.). В некоторых спектрах споры типа *Matonia* достигают 10%.

Спорово-пыльцевой комплекс подобного типа обнаружен в келловей-оксфордских отложениях Устюрта [Алимов, Хачиева, 1973; Радиюшкина и др., 1966] и в фаунистически датированных оксфорд-киммеридж-нижневожских отложениях Западно-Сибирской равнины [Ровнина, 1972].

Келловейский и оксфордский спорово-пыльцевые комплексы, выделенные из фаунистически охарактеризованных морских отложений Юго-Западного Гиссара, могут рассматриваться как эталонные. Они были сопоставлены и увязаны с комплексами из верхнеюрских отложений континентального генезиса более восточных районов Средней Азии. Комплексы одновозрастных растительных макро- и микрофоссилий в изученных разнофациальных разрезах близки между собой, что позволяет сравнивать их на палеоботанической основе.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алиев М. М., Генкина Р. З., Дубровская Е. Н. и др. Стратиграфическое положение и возраст кошбулакской свиты Ферганского хребта. — В кн.: Биостратиграфия и палеогеография палеозоя и мезозоя нефтегазоносных областей СССР. М.: Наука, 1976, с. 12—18.
- Алимов К. А., Хачиева Л. С. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Устюрта. — В кн.: Палинология мезофита. М.: Наука, 1973, с. 63—67. (Тр. III Междунар. палинол. конф.).
- Бархатная И. Н. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений западных районов Средней Азии. — Тр. ВНИГНИ, 1972, вып. 114, с. 44—65.
- Вахрамеев В. А. Юрские и раннемеловые флоры Евразии и палеофлористические провинции этого времени. — Тр. ГИН АН СССР, вып. 102, 1964. 261 с.
- Виноградова К. В. Стратиграфия и палинология юрских нефтегазоносных отложений Мангышлака и Западной Туркмении. М.: Наука, 1971. 71 с.
- Генкина Р. З., Долуденко М. П., Дубровская Е. Н., Никишова В. М. Батские отложения Южной Ферганы. — Сов. геол., 1980, № 10, с. 50—60.
- Косенкова А. Г. Юрские мiosпоры южного склона Гиссарского хребта и их значение для стратиграфии. Автореф. канд. дис. М., 1975. 27 с.
- Кузичкина Ю. М., Репман Е. А., Сикетель Т. А. Опыт стратиграфического расчленения нижнемезозойских континентальных отложений Средней Азии. — В кн.: Вопросы биостратиграфии континентальных толщ. М.: Госгеолтехиздат, 1959, с. 174—183. (Тр. III сессии ВПО).
- Лучников В. С. Стратиграфия юрских отложений Дарваза. — Сов. геол., 1973, № 6, с. 38—49.
- Лучников В. С. Верхнеюрские морские отложения Заревшано-Гиссарской горной области. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 2, с. 138—141.
- Объяснительная записка к стратиграфической схеме юрских отложений западных районов Средней Азии. — В кн.: Материалы к Среднеазиатскому стратиграфическому совещанию 1971 г. / Под ред. Н. В. Безносова, В. А. Вахрамеева, Г. Я. Крымгольца и др. М., 1970. 167 с.
- Радиюшкина Т. Т., Алиев Т. У., Петросьянц М. А. и др. Результаты изучения разрезов юрских отложений Устюрта. — Тр. ВНИГНИ, 1966, вып. 49, с. 109—139.
- Ровнина Л. В. Стратиграфическое расчленение континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М.: Наука, 1972. 110 с.
- Решения Межведомственного стратиграфического совещания по мезозою Средней Азии (Самарканд, 1971). Л., 1977. 48 с.
- Савицкая Л. И. О флоре поздней юры Ферганы. — Палеонтол. журн., 1969, № 1, с. 143—146.
- Стратиграфия СССР. Юрская система. М.: Недра, 1972. 524 с.
- Сушкова Н. И. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Юго-Западного Дарваза. — В кн.: Проблемы нефтегазоносности Таджикистана. Вып. 2. Ч. 2. Душанбе: Ирфон, 1969, с. 78—91.
- Фокина Н. И., Гурова А. Д. Палинологическое обоснование возраста верхней юры и низов нижнего мела Восточного Предкавказья. — Сов. геол., 1975, № 10, с. 119—125.

## Summary

The comparison and connection of spores and pollen complexes of Upper Jurassic from continental sediments have implemented with complexes from sea sediments characterized by fauna.

## СМЕНА ФЛОРЫ НА ГРАНИЦЕ ЮРЫ И МЕЛА В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ (по палинологическим данным)

Н. К. ГЛУШКО, С. И. ПУРТОВА

Западно-Сибирский научно-исследовательский  
геолого-разведочный нефтяной институт, Тюмень

Палеогеографии и развития юрских и меловых флор Западно-Сибирской равнины касаются работы В. А. Вахрамеева [1970], Л. Г. Марковой [1971], Ю. В. Тесленко [1970], В. И. Ильиной [1968], А. Ф. Хлоновой [1974], Л. В. Ровиной [1972] и др. Нами прослежены изменения флор при переходе от юры к мелу по результатам многолетних палинологических исследований в северной, северо-западной, юго-западной и центральной частях Западно-Сибирской равнины. Палинологическая характеристика континентальных и морских отложений юры и мела, широко распространенных на территории Западно-Сибирской равнины, дана в нескольких наших работах [Глушко, Пуртова, 1975, 1980; Глушко, 1982; и др.]. Развитие юрско-меловой флоры рассматривается на фоне палеогеографических изменений исследованной территории.

Как показано в Атласе литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины [Атлас..., 1976], палеогеографическая обстановка дифференцировалась начиная с келловоя. Аридный пояс охватил равнину с юга. Начавшаяся трансгрессия (самая крупная в юре) распространилась на часть рассматриваемой территории; морской режим сохранился в течение всего позднеюрского времени.

В келловее — оксфорде на юго-востоке и особенно на юге обнаружено много пыльцы *Classopollis*. На севере распространение их очень ограничено, здесь широко развиты споры папоротников. В спорово-пыльцевых комплексах сокращается количество видов, характерных для средней юры. На северо-западе равнины в комплексах фиксируется пыльца *Sciadopitys*. На кимериджский век приходится максимум *Classopollis*. Волжский век характеризуется расширением морской акватории, в связи с чем территория прибрежных зон по сравнению с оксфордом и кимериджем вновь сократилась [Атлас..., 1976]. Морские осадки как волжского яруса, так и берриаса содержат споры и пыльцу в очень малых количествах. Однако исследование многих образцов, содержащих характерную для всех подъярусов волжского яруса фауну аммонитов и фораминифер [Белоусова и др., 1977], дает возможность проследить изменения палинофлор на границе юры и мела. В палинологических комплексах появляются споры папоротников, получивших широкое развитие в меловое время. Это единичные зерна ребристых спор *Schizaeaceae* (*Cicatricosisporites*). Факт их появления в комплексах говорит о наличии уже в это время папоротников, продуцирующих такие споры. В западной части равнины довольно широко развиты споры *Gleicheniaceae*, также достигшие расцвета в меловое время. Среди пыльцы хвойных усиливается роль сосновых, особенно *Picea*. Вместе с тем почти полностью исчезают споры диптериевых, матоншевых, мараттиевых, некоторые виды *Selaginella* (*S. rotundiformis* К.-М.) и появляются такие споры, как *S. orbiculata* Krasn., *S. utriculosa* Krasn., *Densoisporites velatus* Weyl. et Krieg. В пыльцевых спектрах западных и северо-западных районов сокращается участие пыльцы *Sciadopitys*. В большей мере эти особенности свойственны осадкам верхнего подъяру-

са волжского яруса. Анализ полученных комплексов позволяет нам сделать вывод о зарождении некоторых элементов меловой флоры в середине волжского века.

Дифференциация флор на палеофлористические области в позднеюрское время выражается в приуроченности отдельных таксонов к определенным территориям. Отложения верхней юры западной и северо-западной частей Западно-Сибирской равнины содержат в заметных количествах споры *Gleicheniaceae*, пыльцу *Sciadopitys*, что не свойственно одновозрастным осадкам восточной и центральной частей равнины. В спектрах южной части отмечено большое количество пыльцы *Classopollis*. Можно предположить [Пуртова, 1982], что источником сноса терригенного материала для западной части равнины служили горные сооружения с элементами флоры Индо-Европейской области по В. А. Вахрамееву [1970]. Центральная, северо-восточная и восточная части равнины испытывали влияние восточных источников сноса с востока, с территории Сибирской палеофлористической области, южная же часть — с юга, где в обилии произрастали хвойные, продуцирующие пыльцу *Classopollis*.

В берриасский и ранневаланжинский века контур морского бассейна был таким же, как и к концу юрского времени. В первой половине берриаса, очевидно, существовали условия, очень близкие таковым волжского века [Атлас..., 1976]. Спорово-пыльцевые комплексы по составу также очень близки. Здесь, как и в волжских отложениях, отмечаются немногочисленные споры *Schizaeaceae*. В западной части равнины в спектрах присутствует значительный *Gleicheniaceae*, фиксируются *Selaginellaceae*, *Osmundaceae*, *Coniopteris*, *Leiostroites*. Постоянно отмечается пыльца *Ginkgoaceae*, *Pinaceae*, *Classopollis*. Как поздневолжским, так и раннеберриасским комплексам присуще обилие зерен неизвестной систематической принадлежности, относимых палинологами к *Psophosphaera*, ни выше, ни ниже по разрезу эти зерна в таких количествах не отмечаются. Дифференциация флор на различные палеофлористические области, намечившаяся в позднеюрское время, здесь также выражена. Особенно четко она прослеживается в неокомских палинологических комплексах.

Как показали многочисленные исследования неокомских спорово-пыльцевых комплексов, по линии Тазовская губа — меридиан г. Ханты-Мансийска отмечается ощутимая разница в составе одновозрастных комплексов. Можно предположить, что влияние источников сноса терригенного материала, с которым в основной массе попадали в осадки споры и пыльца с запада и востока, здесь уравнивалось. Участки суши, на которых существовала флора Индо-Европейской области, располагались западнее этой линии, Сибирской — восточнее. Характерные черты палинофлоры Индо-Европейской области в раннемеловое время — большое количество *Gleicheniaceae*, *Osmundaceae*, *Dicksoniaceae*, *Schizaeaceae*, сосновых с примесью ногоплодных, еленодобных, гинкговых. Для палинофлоры Сибирской области характерно в это время отсутствие *Gleicheniaceae*. Здесь обильно представлены *Coniopteris*, больше, чем в Индо-Европейской области, разнообразных схизейных, *Ginkgoaceae*. На южной окраине побережья широко распространены растения, продуцировавшие пыльцу *Classopollis*. Хотя раннемеловые палинологические комплексы не однотипны для обширной территории Западно-Сибирской равнины, все они отражают дальнейшее развитие меловой флоры, зародившейся в волжское время.

В конце берриаса — начале валанжина произошла дифференциация морского бассейна, выделилась область мелкого шельфа, которая на востоке отчетливо подчеркивается нормальным распределением фаций. В юго-западной части равнины накапливались глинисто-песчаные осадки с гальками изверженных пород и с нормальной морской фауной [Атлас..., 1976].

Палинофлора неокома постепенно развивается во времени. Зародившись во вторую половину волжского века, она достигает расцвета в позднеготеривско-барремское время. В спорово-пыльцевых комплексах берриас-валанжин-готерива и баррема постепенно повышается роль

спор Schizaeaceae (особенно во флоре Сибирской области), увеличивается их видовое разнообразие. В западной части равнины преобладают споры Gleicheniaceae, обильны *Coniopteris*, *Eporaciasporites*, *Aequitriradites*. Среди пыльцы основная роль принадлежит сосновым, отмечается *Gnetaceae-pollenites*, *Ginkgoaceae*. Пыльца *Classopollis*, как правило, отмечается в отложениях южной части равнины. Однако, по исследованиям в последние годы, содержание ее до 20% отмечено в скважинах, расположенных по меридиональной линии с юга на север в середине неокомского Западно-Сибирского морского бассейна. Это явление объясняется нами наличием подводного течения с юга, которое разносило терригенный материал далеко на север. В позднебарремско-аптское время наступают условия, уничтожившие границы между флористическими областями на территории Западно-Сибирской равнины. В апте начинается новый этап в развитии флоры, однотипной для очень большой территории.

В заключение можно сделать следующие выводы.

Смена флоры на границе юры и мела предшествовала смене животного мира и наиболее отчетливо проявляется в середине волжского времени.

При анализе палинологического материала для территории Западно-Сибирской равнины можно говорить о следующих этапах в развитии позднеюрско-раннемеловой флоры: а) господство юрской флоры — келловей — кимеридж; б) зарождение меловой флоры — волжский векберриас; в) развитие и расцвет раннемеловой флоры — валанжин-баррем; г) угасание раннемеловой флоры — апт.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Атлас литолого-палеогеографических карт юрского и мелового периодов Западно-Сибирской равнины. Тюмень, 1976.
- Белюсова Н. А., Богомякова Е. А., Брэдучан Ю. В. и др. Биостратиграфическая характеристика юрских и меловых нефтегазоносных отложений Западной Сибири. Тюмень, 1977. 127 с. (Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геолого-разв. нефт. ин-та, вып. 119).
- Вахрамеев В. А. Юрские и раннемеловые флоры. — В кн.: Палеозойские и мезозойские флоры Евразии и фитогеография этого времени. М.: Наука, 1970, с. 213—281. (Тр. ГИН АН СССР, вып. 208).
- Глушко Н. К. Обоснование возраста тутлеймской свиты по данным палинологии. — В кн.: Стратиграфия и фации фанерозоя Западной Сибири. Тюмень, 1982, с. 62—66. (Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геолого-разв. нефт. ин-та, вып. 169).
- Глушко Н. К., Пургова С. И. К вопросу о границе мела и юры на территории Западно-Сибирской равнины. — В кн.: Материалы по геологии мезозоя и кайнозоя Западно-Сибирской равнины. Тюмень, 1975, с. 25—30. (Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геолого-разв. нефт. ин-та, вып. 101).
- Глушко Н. К., Пургова С. И. Сопоставление спорово-пыльцевых комплексов из осадков баженовской и тутлеймской свит. — В кн.: Палинологические исследования мезозоя и кайнозоя Западной Сибири. Тюмень, 1980, с. 30—36. (Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геолого-разв. нефт. ин-та, вып. 149).
- Ильина В. И. Сравнительный анализ спорово-пыльцевых комплексов юрских отложений южной части Западной Сибири. М.: Наука, 1968. 109 с.
- Маркова Л. Г. История развития раннемеловой флоры Западно-Сибирской низменности (по данным палинологии). М.: Недра, 1971. 99 с.
- Пургова С. И. Спорово-пыльцевой анализ как показатель палеогеографических обстановок осадконакопления (на примере неокомских отложений Западной Сибири). — В кн.: Стратиграфия и фации фанерозоя Западной Сибири. Тюмень, 1982, с. 86—93. (Тр. Зап.-Сиб. науч.-исслед. геолого-разв. нефт. ин-та, вып. 169).
- Ровнина Л. В. Стратиграфическое обоснование континентальных отложений триаса и юры северо-запада Западно-Сибирской низменности. М.: Наука, 1972. 110 с.
- Тесленко Ю. В. Стратиграфия и флора юрских отложений Западной и Южной Сибири и Тувы. М.: Недра, 1970. 270 с.
- Хлонова А. Ф. Палинология меловых отложений Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1974. 166 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 96).

#### S u m m a r y

Floral alteration on the Jurassic-Cretaceous boundary preceded faunal alteration and it occurred in the middle of Volgian time according to spore and pollen data.

# ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЛЖСКИХ И НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОВОЛЖЬЯ И ЗАПАДА ОРЕНБУРГСКОГО ПРИУРАЛЬЯ

Е. Д. ОРЛОВА

Саратовский государственный университет, Саратов

Ископаемые пыльца и споры, встречающиеся в отложениях различного генезиса, представляют собой весьма ценный материал не только для стратификации разрезов, но и для корреляции как близрасположенных, так и удаленных регионов и нередко являются единственным критерием таких построений.

Палинологические комплексы в Саратовском Поволжье изучены и впервые описаны из волжских и валанжинских отложений, датированных остатками характерных моллюсков и фораминифер. На западе Оренбургского Приуралья мiosпоры изучены из фаунистически охарактеризованных волжских и валанжинских образований. Валанжинские комплексы описаны также впервые. Берриасский палинокомплекс установлен только в районе г. Гурьева.

Палинокомплексы волжских отложений Поволжья изучены по разрезам многочисленных скважин в районе городов Балаково, Ершов и Озинки.

Отложения волжского яруса, залегающие на размытой поверхности оксфорда и кимериджа, представлены переслаиванием зеленовато-серых и светло-серых известняков, зеленовато-серых, темно-серых глин и песчаников, реже кварцево-глауконитовых песков, серых мергелей, известняков и мергелистых глин, горючих сланцев и, как правило, переполнены остатками аммонитов, двустворок и фораминифер. Мощность их колеблется от 25 до 128 м.

Спорово-пыльцевой комплекс, выявленный из волжских отложений, имеет довольно бедный видовой состав. В нем преобладает пыльца голосеменных растений, главным образом *Classopollis* (60—80%), в виде тетрад и отдельных зерен. Содержание других голосеменных незначительно: пыльца *Pinaceae*, *Podocarpaceae* и *Cupressaceae* (*Podocarpus multiformis* Bolch., *P. cretacea* (Naum.) Bolch., *P. multesima* Bolch., *P. arguata* K.-M., *P. paula* Bolch., *Pinus pernobilis* Bolch., *Pinus* sp., *Picea exilioides* Bolch., *Cupressacites minor* (Mal.) Bolch., *C. coriaceus* Bolch.). Спорадически отмечается пыльца примитивных хвойных — *Pseudopicea magnifica* Bolch., *P. variabiliformis* (Mal.) Bolch., *Piceites podocarpoides* Bolch. Единична пыльца *Caytonipollenites* и *Ginkgocycadophytus*.

Группа спор немногочисленна (7—24%). В ней 2,5—7% составляют глейхениевые (*Gleichenioidites senonicus* Ross., *Ornamentifera echinata* (Bolch.) Bolch., *Plicifera delicata* Bolch.) и 2—3% — схизейные (*Lygodiumsporites subsimplex* (Naum.) Bolch., *Lygodium gibberulum* (K.-M.) Bolch., *L. cerebriformis* Bolch.), а также *Cyathidites* (до 2%). Отмечаются *Osmundacidites*, *Sphagnumsporites* и *Leiotriletes microrugosus* Naum., *L. typicus* Naum., *L. tenuis* (Mal.) Bolch., *Leiotriletes* sp. Весьма характерно значительное количество микрофитопланктона.

Палинокомплексы волжского яруса западной части Оренбургского Приуралья изучены по керну многочисленных скважин и в обнажениях, в районе сел Облавское, Сергеевка, Даниловка, Шаболовка, Старая Белогорка, Новокоостино, совхоз «Волжская коммуна» и др. Волжские отложения залегают на размытой поверхности оксфордских или келловейских образований и представлены переслаиванием известняков, песчаников, темно-серых, почти черных глин с прослоями горючих сланцев, с многочисленными остатками аммонитов и двустворок. Мощность отложений 20—41 м.

Исследованиями автора установлено, что спорово-пыльцевой комплекс из воляжских отложений Оренбургского Приуралья по видовому составу и процентному соотношению слагающих компонентов весьма близок комплексу Саратовского Поволжья. Отмечаются одни и те же характерные особенности — бедный и однообразный видовой состав, преобладание пыльцы голосеменных с доминированием *Classopollis* (80—92 % в Оренбуржье). Идентичны и прочие особенности комплексов — присутствие пыльцы хвойных Pinaceae, Podocarpaceae, Cupressaceae, аналогичного видового состава спор глейхениевых, схизейных, единичной пыльцы *Ginkgocycadophytus* и *Caytonipollenites*.

Похожий по всем признакам комплекс мiosпор отмечен автором [Орлова, 1976] для северо-западной и южной частей Оренбургского Приуралья, а также на северном и западном крыльях Советской мульды (бассейн р. Илек). Сходный по составу и процентным соотношениям составляющих компонентов палинокомплекс описан Г. В. Шрамковой [1970] из воляжских отложений Воронежской антеклизы.

Спорово-пыльцевой комплекс из отложений берриасского возраста изучен автором в районе Западно-Кусанбайской межкупольной мульды (район г. Гурьева). Отложения берриасского яруса сложены преимущественно глинами темно-серыми, почти черными, с фораминиферами различного состава. Мощность достигает 100 м.

Для спорово-пыльцевого комплекса берриаса по сравнению с воляжским комплексом характерно общее увеличение содержания спор (36—54 %) и, в частности, разнообразных Gleicheniaceae (9—22 %), представленных *Gleicheniidites carinatus* (Bolch.) Bolch., *G. laetus* (Bolch.) Bolch., *G. rasilis* (Bolch.) Bolch., *G. umbonatus* (Bolch.) Bolch., *G. senonicus* Ross, *Clavifera triplex* (Bolch.) Bolch. Отмечается появление единичных спор схизейных с ребристой скульптурой — *Cicatricosisporites minutaestriatus* (Bolch.) Росоцк, *C. dorogensis* Pot., *Cicatricosisporites* sp. и *Pelletieria* cf. *valdensis* Seward. Как и в воляжском комплексе, встречаются *Lygodiumsporites subsimplex* (Naum.) Bolch., *Lygodium gibberulum* (К.-М.) Bolch. Несколько больше, чем в воляжском комплексе, *Cyathidites* (до 10 %) и *Leiotriletes* (3—11 %), представленных *L. fulvus* Bolch., *L. typicus* Naum., *L. gradatus* (Mal.) Bolch., *Leiotriletes* sp., пыльцы хвойных — *Pinus subconcinua* (Naum.) Bolch., *P. vulgaris* (Naum.) Bolch., *Podocarpus decora* Bolch., *P. macrophyllaeformis* Bolch., *Cupressacites coriaceus* Bolch. и *C. minor* (Mal.) Bolch. Преобладает пыльца *Classopollis*, хотя содержание ее резко снижается — до 16—29 %. Довольно много микрофитопланктона (9—16 %).

Аналогичный по всем критериям комплекс отмечали Н. А. Добруцкая и В. В. Филиппова [1965] для берриаса центральных районов Московской синеклизы, где по сравнению с воляжским мiosпоровым комплексом также наблюдается увеличение количества спор глейхениевых, появление ребристых схизейных, уменьшение процента пыльцевых зерен *Classopollis*, наличие микрофитопланктона.

Палинокомплекс валанжинских отложений изучен по скважинам Ершовской площади. Валанжинские образования залегают здесь на размытой поверхности воляжских и представлены кварцево-глауконитовыми песками, кое-где уплотненными до рыхлого песчаника, с рассеянными гальками, желваками фосфоритов, кремней и известняков, кварцевыми тонкоплитчатыми песчаниками, темно-серыми глинами с линзами сидеритов и прослойками коричнево-бурых сланцев, с остатками характерных фораминифер. Мощность около 8 м.

Для валанжинского палинокомплекса характерно преобладание пыльцы голосеменных (75 %) с доминирующими *Classopollis* в таких же примерных количествах, как в берриасском комплексе. Существенное значение в валанжинском комплексе имеет пыльца хвойных, содержание которой увеличивается до 19 %; разнообразнее здесь и ее видовой состав. Основную роль играют Pinaceae — *Pinus vulgaris* (Naum.) Bolch., *P. subconcinua* (Naum.) Bolch., *P. aequalis* (Naum.) Bolch., *Pseudopinus textilis* (Mal.)

Bolch., *Picea exilioides* Bolch., *Pseudopicea magnifica* Bolch., *Piceites podocarpoides* Bolch., несколько меньше пыльцы Podocarpaceae — *Podocarpus cretaceus* (Naum.) Bolch., *P. major* Bolch., *P. decora* Bolch. и Cupressaceae — *Cupressacites minor* (Mal.) Bolch., *C. coriaceus* Bolch. Постоянно присутствуют гинкговые, кейтониевые, но количество их невелико, единичны и представители беннеттитовых.

В споровой части комплекса существенное место, как и в берриасе, занимают Gleicheniaceae (13%) — *Plicifera delicata* Bolch., *Gleicheniidites senonicus* Ross, *G. carinatus* (Bolch.) Bolch., *Ornamentifera echinata* (Bolch.) Bolch. и Schizaeaceae (7%) — *Cicatricosisporites australiensis* (Cook.) Pot., *C. dorogensis* Pot., *Cicatricosisporites* sp., *Lygodiumsporites subsimplex* (Naum.) Bolch., *Lygodium gibberulum* (К.-М.) Bolch., *Lygodium* sp. Значительно содержание спор *Leiotriletes* (7%) — *L. gradatus* (Mal.) Bolch., *L. typicus* Naum., *L. selectiformis* Bolch., *L. selectus* Bolch., *L. tenuis* (Mal.) Bolch., *Leiotrilites* sp. и *Cyathidites* (7%). Немногочисленны Osmundaceae. Обнаружен микрофитопланктон (8%).

Отложения валанжина в Оренбургском Приуралье представлены аналогичными породами с остатками аммонитов и двустворок. Мощность их 7 м. Палинокомплекс изучен по разрезам скважин в правобережье р. Урал, на водоразделе рек Буртя и Урта-Буртя, у сел Полтавки, Карповки.

Сопоставление валанжинских спорово-пыльцевых комплексов Саратовского Поволжья и Оренбургья выявило значительную общность их видового состава и процентных соотношений основных групп. В сравниваемых комплексах преобладает пыльца голосеменных растений, в которой ведущая роль принадлежит *Classopollis* и хвойным (соответственно 35 и 25% в Оренбургье, 20 и до 19% в Саратовском Поволжье). В валанжинском комплексе Оренбургья присутствуют споры глейхениевых (10%), схизейных (4%), *Leiotriletes* (5%) и немногочисленных Osmundaceae.

Сходный по составу и процентному содержанию компонентов комплекс мiosпор был найден О. П. Ярошенко [1965] в отложениях валанжина Северного Кавказа. Идентичны основные признаки — доминирование пыльцы голосеменных с большим количеством *Classopollis*, незначительное участие спор папоротников и бедный их видовой состав, постоянное присутствие микрофитопланктона (2—8%).

Таким образом, исследование показало, что волжские и раннемеловые комплексы мiosпор Саратовского Поволжья и Оренбургья очень сходны по составу коррелирующих таксонов и их количественным соотношениям. Кроме того, выявлена их идентичность по тем же признакам с комплексами из волжских отложений бассейна р. Илек (Западный Казахстан), Воронежской антеклизы, берриаса центральных районов Московской синеклизы, валанжинских Северного Кавказа. Такая устойчивая пространственная выдержанность комплексов позволяет надежно стратифицировать и коррелировать разрезы удаленных регионов по данным палинологических исследований.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Добруцкая Н. А., Филиппова В. В. Палинологическое обоснование стратиграфии средне- и верхнеюрских и нижнемеловых отложений севера центральных районов Русской платформы. — В кн.: Сборник статей по геологии и гидрогеологии. Вып. 4. М.: Недра, 1965, с. 102—110.
- Орлов Е. Д. Палинологическая характеристика волжского яруса южной части Оренбургского Приуралья. — В кн.: Вопросы стратиграфии и палеонтологии. Вып. 2. Саратов: Изд-во СГУ, 1976, с. 54—56.
- Шрамкова Г. В. Спорово-пыльцевые комплексы юры и нижнего мела Воронежской антеклизы и их стратиграфическое значение. Воронеж: Изд-во ВГУ, 1970. 62 с.
- Ярошенко О. П. Спорово-пыльцевые комплексы юрских и нижнемеловых отложений Северного Кавказа и их стратиграфическое значение. М., 1965. 100 с. (Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 117).

## Summary

The microspore assemblages from the Volgian and Lower Cretaceous deposits from the Saratov Volga region are described and compared with palynological assemblages of similar deposits from the Orenburg Predural'e region. The assemblages are fairly well correlated by their extensional occurrence, which permits one to stratify them most reliably and correlate with the sections from the far-off regions.

## ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ МАРОККАНСКОЙ ВПАДИНЫ (скв. 416)

И. З. КОТОВА

Геологический институт АН СССР, Москва

Скважина 416 была пробурена во время 50-го рейса «Гломар Челленджер» в Марокканской впадине Атлантического океана, примерно в 100 км от берегов Марокко. Общая мощность отложений, вскрытых скважиной, 1624 м. Мезозойские отложения обнаружены с глубины 762 м. В нижней части они представлены турбидами, состоящими из известковистых и кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов, в верхней — переслаиванием аргиллитов, алевролитов и песчаников. Возраст мезозойских отложений определен по нанофоссилиям, бентосным фораминиферам и динофлагеллатам в пределах титон — средний альб [Lancelot, Winterer, 1980]. Автором проанализировано 26 образцов в интервале 891—1624 м, заключающих большое количество спор и пыльцы хорошей сохранности. Это позволило выделить четыре комплекса: берриас-валанжинский, два барремских и среднеальбский.

Берриас-валанжинский комплекс выделен в интервале 1529, 5—1624 м (образцы 57-1, 100—102 см; 55-2, 50—52 см; 53-3, 22—24 см; 52-2, 50—52 см; 51-1, 7—9 см; 48-3, 14—16 см). В комплексе преобладает пыльца голосеменных (66,0—90,5%), среди которой наибольшая доля приходится на *Classopollis* (28,0—74,5%). Другие голосеменные представлены (%): *Cycadopites* sp. (0,5—11,0), *Exesipollenites* sp. (1—34), *Monosulcites* sp. 1 (0,5—32,0), *Ephedripites* spp. (0,5—8,0). Единично встречены *Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson, *Araucariacites* sp., *Callialasporites* spp., *Cerebropollenites mesozoicus* (Couper) Nilsson, пыльца двухмешковых хвойных. С образца 53-3, 22—24 см появляется пыльца *Dicheiropollis etruscus* Trevisan. Споры составляют от 9,5 до 34,0% комплекса и представлены разнообразными родами и видами, среди которых много форм, характерных только для меловых отложений многих регионов: *Cicatricosisporites crassistriatus* Burger, *C. ludbrookii* Dettmann, *C. hughesi* Dettmann, *C. apicanalis* Paden Phillips and Felix, *Trilobosporites apiverrucatus* Couper, *T. tribotrys* Dettmann, *T. ivanovae* Batten, *T. bernissartensis* (Delcourt and Sprumont) Potonié, *Converrucosisporites venitus* Batten, *Aequitriradites verrucosus* (Cookson and Dettmann) Cookson and Dettman, *Patellasporites distaverrucosus* (Brenner) Kemp. Кроме того, и в этом, и в других изученных комплексах скв. 416 обнаружены споры, родовая или видовая принадлежность которых пока не установлена. Они изображены на табл. I и II. Наличие типично меловых видов спор и присутствие пыльцы *Dicheiropollis etruscus*, известной в отложениях, начиная с берриаса, убедительно свидетельствуют в пользу нижнемелового возраста вмещающих отложений. Это противоречит титонскому возрасту, который был определен для большей части этого интервала по динофлагеллатам, бентосным фораминиферам и нанофоссилиям. По присутствию таких видов, как *Cicatricosisporites crassistriatus*, *C. apicanalis* (-Biorecord 4 Cicatr AW), *Trilobosporites bernissartensis*, *T. ivanovae*, *Converrucosisporites venitus*, появляющихся с берриас — валанжина в Англии, Франции, Голландии и ФРГ, можно предположить берриас-валанжинский возраст комплекса.

В интервале 1454,5—1529,5 м споры и пыльца отсутствуют. В интервале 1385—1450 м (образцы 38-1, 27—29 см; 34-4, 19—21 см; 32-3, 32—34 см; 32-6, 15—17 см) выделен следующий комплекс, который отличается от описанного появлением новых видов спор: *Trilobosporites trioreticulosus* Cookson and Dettmann, *T. canadensis* Pockock, *Cicatricosisporites apiteretus* Paden Philips and Felix, *C. pseudotripartitus* (Bösch.) Dettmann, *Cooksonites variabilis* Pockock и однобороздной пыльцы покрытосеменных *Retimonocolpites* sp. Все перечисленные виды не известны из отложений древнее баррема. Они отмечены в барреме Англии [Kemp, 1970; Hughes, 1977], Канады [Pockock, 1962] и Франции [Herngreen, 1971], поэтому возраст комплекса определяется как баррем.

В комплексе, выделенном в интервале 982—1375 м (образцы 29-6, 12—14 см; 28-3, 30—32 см; 27-1, 12—14 см; 26-5, 22—24 см; 25-5, 68—70 см; 49-2, 40—42 см; 18-1, 49—51 см; 16-4, 36—38 см; 15-2, 28—30 см; 13-2, 32—34 см; 10-1, 42—44 см; 9-5, 100—102 см; 7-3, 50—53 см; 7-1, 102—105 см), увеличивается видовое разнообразие *Cicatricosisporites*, среди которых появляются *C. brevilaesuratus* Couper, *C. sp.*<sub>15</sub>, *C. sp.*<sub>16</sub>, присутствуют *Appendicisporites* aff. *robustus* Kemp, *Appendicisporites* spp., небольшие тетрады с отверстиями на дистальных полюсах (табл. I, фиг. 8, 9), увеличивается количество и разнообразие пыльцы *Ephedripites*. Отмечается *Dicheiropollis etruscus*. Постоянно встречается однобороздная пыльца *Retimonocolpites* sp. Распространение *Cicatricosisporites brevilaesuratus* и *Appendicisporites robustus* в Англии ограничено барремом — нижним аптом [Kemp, 1970], однако *Dicheiropollis etruscus* не встречается в отложениях моложе баррема [Jardine, Biens, Doerenkamp, 1974]. На этом основании определен барремский возраст комплекса.

В интервале 891—896 м было исследовано два образца (6-4, 19—21 см; 6-2, 30—32 см), комплекс из которых отличается присутствием разнообразной пыльцы покрытосеменных (9 и 34%): *Clavatipollenites* sp., *Retimonocolpites peroreticulatus* (Brenner) Doyle, *Asteropollis asteroides* Hedlund and Norris, *Tricolporopollenites triangulus* Groot, Penny and Groot, *Retitricolpites* spp., *Tetradopollenites* sp., *Striatopollis* sp., *Cretaceipollites polygonalis* (Jardine and Magloire) Herngreen, *C. mulleri* Herngreen и *Afropollis jardinus* Doyle, Jardiné and Doerenkamp. Здесь же отмечены *Petrotrilites pannuceus* Brenner и *Reyrea polymorphus* Herngreen. Перечисленные виды характерны для альбских отложений Западной Африки [Jardine, Magloire, 1965] и Бразилии [Herngreen, 1973]. Распространение *Reyrea polymorphus* в Бразилии не выходит за пределы среднего альба, поэтому возраст комплекса можно определить как альбский.

Выделенные комплексы принадлежат западно-африканско-южноамериканской провинции [Herngreen, Chlonova, 1981] экваториальной области. Об этом свидетельствует обилие пыльцы *Classopollis*, разнообразие *Ephedripites*, наличие *Dicheiropollis etruscus* и небольшое количество пыльцы двухмешковых хвойных.

Сложившееся мнение о небольшом разнообразии спор в неокоме этой провинции [Jardine, Kieser, Reyre, 1974] противоречит полученным данным. Автором определено от 48 до 57 видов спор в комплексах берриас — валанжина и баррема. Многие из них являются космополитными, распространены других, подобно пыльце *Dicheiropollis etruscus*, по-видимому, ограничено экваториальной областью. Последние изображены на приведенных табл. I и II.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Herngreen G. F. W. Palynology of a Wealden section (Lower Cretaceous) in The «Carriere de Longueville», the Boulonnais (France).— Rev. Palaeobot. Palynol., 1971, v. 12, N 4, p. 271—302.
- Herngreen G. F. W. Palynology of Albian — Cenomanian strata of borehole 1—QS—1—MA, State of Maranhac, Brazil.— Pollen et Spores, 1973, v. 15, N 3—4, p. 515—555.
- Herngreen G. F. W., Chlonova A. F. Cretaceous microfloral provinces.— Pollen et Spores, 1981, v. XXIII, N 3—4, p. 441—555.

- Hughes N. F. Palaeo-succession of earliest angiosperm evolution.— The Botanical Rev., 1977, v. 43, N 1, p. 105—127.
- Jardiné S., Magloire L. Palynologie et stratigraphie du Crétacé des bassins du Sénégal et de Côte d'Ivoire.— Mém. Bur. Rech. Géol. Minières, 1965, N 32, p. 87—245.
- Jardiné S., Biens P., Doerenkamp A. Dicheiropollis etruscus un pollen caractéristique du Crétacé inférieur Afro-Sudaméricain conséquences par l'évaluation des unités climatiques et implications dans la dérive des continents.— Sci. Géol. Bull., 1974, t. 27, p. 87—100.
- Jardiné S., Kieser G., Reyre J. L'individualisation progressive du continent Africain vue à travers les données palynologiques de l'ère secondaire.— Sci. Géol. Bull., 1974, t. 27, p. 69—85.
- Kemp E. Aptian and Albian mispores from Southern England.— Palaeontographica, 1970, Abt. B, Bd 131, Lfg. 1—4, p. 73—143.
- Lancelot Y., Winterer E. L. Initial Reports of the Deep Sea Drilling Project. V. 50. Washington (U. S. Government Printing Office), 1980. 861 p.
- Pocock S. A. J. Microfloral analysis and age determination of strata of the Jurassic-Cretaceous boundary in the Western Canada plains.— Palaeontographica, 1962, Abt. B, Bd 111, Lfg 1—3, p. 1—95.

#### S u m m a r y

Twenty six samples from DSDP cores 416A-57 to 416A-6 were palynologically analysed. The sediments under investigation were Berriasian-Valanginian, Barremian and Albian according to spore and pollen composition.

### ХАРАКТЕРИСТИКА СЕНОМАН-ТУРОНСКИХ ПАЛИНОКОМПЛЕКСОВ ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

В. М. НИКИШОВА

Институт геологии и разработки горючих ископаемых, Москва

В Гаурдакском, Гиссарском и Раватском районах изучены спорово-пыльцевые комплексы из верхнесеноманских и нижнетуронских отложений, представленных породами морского происхождения. При движении с запада на восток от Гаурдакского района к Раватскому наблюдается изменение литологического состава, обусловленное различной глубиной морского бассейна. В Гаурдакском районе (юго-западные отроги Гиссарского хребта) расположены наиболее глубоководные части бассейна. По мере движения на восток, в пределах Гиссарского района (южные предгорья Гиссарского и Каратегинского хребтов и Душанбинский прогиб), происходило обмеление бассейна, что повлекло за собою появление в отложениях верхнего сеномана—нижнего турона прослоев известняков. Отложения этого возраста в Раватском районе (бассейн р. Фандарья — левого притока Зеравшана) характеризуют наиболее мелководные участки моря, находившиеся в непосредственной близости к береговой линии.

По литологическому составу отложения верхов сеномана и нижнего турона близки, и граница проводится по смене комплексов фауны. В Гаурдакском районе эти отложения объединены в газдаганинскую свиту, представленную темно-серыми глинами в нижней части толщи, с прослоями ракушняка. Возраст устанавливается по присутствию аммонитов *Kopetdagites aktaschensis* Iljin и *Mediasiceras sagittalis* Iljin. Имеются здесь также двустворки *Korobkovitrigonia darwaseana* Rom., *Spondylus balahanensis* Вобкова и др., фораминиферы *Gaudryina asiatica* N. Вук., гастроподы, брахиоподы. К нижнему турону отнесена талхабская свита, сложенная преимущественно глинами серыми, темно-серыми и зеленовато-серыми алевролитами с подчиненными прослоями и линзами известняков и мергелей. Возраст устанавливается на основании присутствия раковин *Mytiloides labiatus* Schloth., *Koulabicerias koulabicum* Kler и других двустворок и фораминифер. Восточнее в Кафирниганском и Вахшском районах в разновозрастных отложениях обнаружены аммониты *Borissiakoceras mirabilis* Arkh.

Состав спор и пыльцы в комплексах Гаурдакского, Гиссарского и Раватского районов,  
%

Споры и пыльца	Гаурдак	Шаргунь	Рават	
			Рават	Кончок
<i>Sphagnumsporites</i> sp.				
<i>Lycopodium</i> sp.	1		7	+
<i>Lycopodium marginatum</i> K.-M.			2	
<i>Lycopodium parvireticulatum</i>			3	
<i>Selaginella utriculosa</i> Krasn.			1	
<i>Selaginella tenuispinulosa</i> Krasn.			10	
<i>Cibotium junctum</i> K. -M.		1	1	
<i>Leptolepidites verrucatus</i> Couper			2	
<i>Osmunda</i> sp.			14	
<i>Osmunda granulata</i> (Mal.) Chlon.	6	1		
<i>Osmundacidites wellmanii</i> Couper			4	
<i>Polypodium obscurum</i> Bolch.	2			
<i>Onychiopsis</i> sp.		1	14	+
<i>Gleichenia</i> sp.	4		3	+
<i>Gleichenia rasilis</i> Bolch.	2			
<i>Gleichenia stellata</i> Bolch.			1	
<i>Gleicheniidites circinidites</i> (Cooks.) Dett.		4		
<i>Gleicheniidites umbonatus</i> (Bolch.) Bolch.	4			
<i>Gleicheniidites laetus</i> (Bolch.) Bolch.		1		
<i>Plicifera delicata</i> (Bolch.) Bolch.	5			
<i>Clavifera triplex</i> (Bolch.) Bolch.			1	
<i>Ornamentifera granulata</i> (Bolch.) Bolch.	2		2-8	+
<i>Cicatricosisporites</i> sp.		1		+
<i>Cicatricosisporites multicosatus</i> (Verb.) Bolch.	1			
<i>Appendicisporites</i> sp.			1	+
<i>Appendicisporites macrorhizus</i> (Bolch.) Chlon.	3			
<i>Lygodium valanjinensis</i> K.-M.	2			
<i>Lygodiumsporites</i> sp.			1+2	+
<i>Trilobosporites trioreticulosus</i> Cooks. et Dett.			3	
<i>Leiotriletes</i> sp.	10	10	1	+
<i>Leiotriletes incertus</i> Bolch.		1	2	
<i>Trachytriletes</i> sp.			2	
<i>Lophotriletes spurius</i> Bolch.		13		
<i>Tripertina variabilis</i> Mal.	2			
<i>Foveosporites cenomanicus</i> (Chlon) Schvetzova			1	
<i>Taurocusporites reduncus</i> (Bolch.) Stover	3	4	17	
<i>T. segmentatus</i> Stover			18	
<i>Stenozonotriletes radiatus</i> Chlon.		1		
<i>Densoisporites velatus</i> Weyl. et Krieg.	2		1	
<i>Coptospora paradoxa</i> (Cooks. et Dett.) Dett.	7			
<i>Eucommiidites troedssoni</i> spp.		1	4	
<i>Gnetaceapollenites</i> sp.	9	9	10	
<i>Classopollis</i> sp.		14	6	+
<i>Podocarpus</i> sp.			1	
<i>Rugubivesiculites</i> cf. <i>aralicus</i> (Bolch.) Chlon.			2	
<i>Pinaceae</i> sp.		1	2	+
<i>Cedrus</i> sp.		1		
<i>Taxodium</i> sp.		3		
<i>Liliacidites</i> sp.			6	
<i>Myrica</i> sp.		1		
<i>Elytranthe striatus</i> Couper	+			
<i>Tricolpites</i> sp.	+	9	2	
<i>Triporites</i> sp.	+			

Споры и пыльца	Гаурдак	Шаргунь	Рават	
			Рават	Кончоч
<i>Tricolpopollenites</i> sp.	+			
<i>Triatriopollenites</i> sp.	+	1		
<i>Aquilapollenites subtilis</i> N. Mtch.		1		
<i>Polyporites clarus</i> N. Mtek.			2	
<i>Tetraporina horologia</i> (Staplin) Playford			2	

Спорово-пыльцевой комплекс (см. таблицу) изучен по разрезу Акрабада, опорного для Гаурдакского района.

В разрезе Шаргунь (Гиссарский район) верхнему сеноману соответствует янгылыкская свита, сложенная темно-серыми глинами, содержащими двустворки *Korobkovitrigonia darwaseana* Rom., *Spondylus likhatschevi* Bobkova, *Lopha dichotoma* Bayle и др. К нижнему турону отнесена шаргунская свита серых, зеленовато-серых глин с прослоями ракушнякав и известняков (прослой имеют подчиненное значение). В этих отложениях встречены остатки двустворчатых моллюсков *Mytiloides labiatus* Schloth., *Liostrea oxiana* Rom., *Corbula muschketowi* Rohm и др. Состав спор и пыльцы показан в таблице.

В Равате к верхам сеномана (газдаганинский горизонт) отнесены низы кухистанской свиты, представленной серыми, зеленовато-серыми комковатыми песчанистыми глинами с прослоями ракушнякав и песчаников с фауной двустворок *Korobkovitrigonia darwaseana* Rom., *Rhynchostreon chaperi* Bayle и др. Нижнему турону соответствует верхняя часть кухистанской свиты, сложенная серыми и зеленовато-серыми глинами и алевролитами, с прослоями песчаников и песчанистых комковатых известняков. В этих отложениях встречены двустворки *Liostrea oxiana* Rom., *Gryphae vesiculosa turkestanensis* Bobkova и редкие фораминиферы *Gaudryina asiatica* N. Bук. Отсюда выделен спорово-пыльцевой комплекс. В разрезе Кончоч описываемые отложения сильно сокращены в мощности и обнажаются несколькими разрозненными выходами. Из части разреза, сложенной темными песчанистыми глинами, выделен обедненный спектр спор и пыльцы (см. таблицу).

Все приведенные разновозрастные спорово-пыльцевые комплексы имеют большое сходство, несмотря на значительную удаленность разрезов, расположенных в разных структурно-фациальных зонах. В комплексах преобладают споры *Leiotriletes*, *Gleicheniidites*, *Plicifera*, *Clavifera*, ребристые *Appendicisporites* и *Cicatricosisporites*. Присутствуют споры *Tauracisporites reduncus* (3,3—18%), пыльца *Gnetaceapollenites* (9—10%), в небольших количествах пыльца *Classopollis*, *Podocarpus*, Pinaceae и споры *Coptospora paradoxa*, *Stenozonotriletes radiatus*. Значительное содержание в спектрах перечисленных компонентов свидетельствует о меловом возрасте этих отложений, а присутствие мелких трехборздных, трехборзно-поровых зерен покрытосеменных, *Aquilapollenites*, фиксируемых в небольших количествах, подтверждает его сеноман-туронский возраст.

Комплексы, установленные из верхнемеловых отложений Таджикской депрессии и ее обрамления, сопоставляются с туронским комплексом Тургайской равнины [Комарова, 1973] и сеноман-туронскими комплексами кийской и симоновской свит Чулымо-Енисейской впадины [Хлонова, 1960, 1976], которые подчеркивают сравнительно небольшое участие пыльцы покрытосеменных, представленных мелкими невыразительными зернами. Сеноман-туронские комплексы Таджикской депрессии и ее обрамления отличаются очень небольшим участием пыльцы Taxodiaceae-Cupressaceae, что можно объяснить более жарким, засушливым климатом на изучаемой территории.

Приведенные спорово-пыльцевые комплексы дополняют палеоботаническую характеристику района. Их следует использовать для более детального расчленения верхнемеловых отложений восточных районов Средней Азии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алиев М. М., Андреев Ю. Н., Нехригова Н. И. Меловые отложения Востока Средней Азии. М.: Наука, 1979, с. 47—53.
- Комарова Н. И. Меловые комплексы микоспор Туранской равнины и Приаралья. — В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. Л., 1973, с. 122—134. (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., т. 195).
- Хлонова А. Ф. Видовой состав пыльцы и спор в отложениях верхнего мела Чулым-Енисейской впадины. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. 104 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 3).
- Хлонова А. Ф. Палинологическая характеристика меловых отложений на р. Кле (Западная Сибирь). М.: Наука, 1976. 102 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 312).

#### Summary

The characteristic of Cenomanian-Turonian spore and pollen complexes from Upper Cretaceous deposits dated by fauna in south-west Gissar Ridge and Tadjik depression are given.

### ПОЗДНЕПАЛЕОЦЕНОВАЯ ПАЛИНОФЛОРА ЗАЙСАНСКОЙ ВПАДИНЫ

Л. А. ПАНОВА

Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт, Ленинград

Палеоценовая флора Зайсанской впадины, изученная из осадков дюсюмбаевской и киинкеришской свит (северозайсанская серия), по данным изучения отпечатков растений, спор и пыльцы, крайне специфична. Палинокомплексы, установленные из указанных выше осадков, датировались различными авторами [Ржаникова, 1968; Сотникова, 1971; Заклинская, Братцева, 1973] в разном возрастном диапазоне, исходя в основном из таксономического состава и сходства в общих чертах с комплексами палеогена близлежащих регионов — Казахстана и Западно-Сибирской равнины.

В последнее время автору удалось выявить ряд характерных таксонов (табл. I—III), которые позволяют датировать комплексы микоспор поздним палеоценом и коррелировать вмещающие их осадки. Различаются три палинокомплекса:

I комплексе микоспор с *Ulmus zaisanica* — *Hamamelis scotica*, чрезвычайно богатого разнообразного систематического состава, установлен из песков и алевроитов с отпечатками растений дюсюмбаевской свиты, выходящих в разрезе горы Чакельмес. В этом комплексе преобладает (большой частью) пыльца голосеменных растений, много *Pinus strobiformis* Zakl., *P. banksianaeformis* Zakl. и других видов, меньше *Picea*, *Cedrus*, *Abies*, *Ginkgo*, *Dacrydium*, *Podocarpus* (в том числе *P. nageiaformis* Zakl.), *Taxodiaceae*, *Cupressaceae*, *Araucariaceae*. Покрытосеменные очень разнообразны, среди них наиболее типична пыльца *Myrica*, *Comptonia*, *Platycarya*, несколько видов *Ulmus*, в том числе *U. zaisanica*, *Ulmoideipites krempii* Anders., *U. tricostatus* Anders., *Ulmoideipites* sp., *Celtis*, *Zelkova*, *Hamamelis scotica* Simpson, *Hamamelis* sp., *Corylopsis scotica* Simpson, *Corylopsis* sp., *Liquidambar zaisanica* Pan., *Liquidambar* sp., *Platanus* spp., *Trochodendron*, *Sapindaceae*, *Reevesiapollis eocaenicus* W. Kr., *Quercus sparsa* Mart., *Caryapollenites triangulus* (Pf.) W. Kr., *Tripollenites constans* Takahashi, *T. confusus* Zakl., *T. nointelensis* Ked., *Triatriopollenites coryphaeus* subsp.

*punctatus* (R. Pot.) Pfl., *T. plicoides* Zakl., *Tricolpopollenites* spp., *Triporjectus* sp. и др.

Комплексов, аналогичных по таксономической структуре, автору не известно. Однако в комплексе I присутствуют такие таксоны, как *Ulmoideipites krempii*, *U. tricostatus*, *Caryapollenites triangulatus*, *Triporopollenites constans*, *T. nointelensis*, *T. confusus*, *Tropojectus* sp. и др., которые, по данным ряда исследователей [Заклинская, 1977; Leffingwell, 1974; и др.], наиболее характерны для комплексов дат-палеоцена и раннего эоцена некоторых районов Западной Европы, советского Дальнего Востока, Северной Америки и других регионов. Разнообразие пыльцы субтропических растений и присутствие характерной для отложений верхнего палеоцена Крымско-Кавказской области мелкой трехбороздной и трехбороздно-поровой пыльцы дает основание считать этот комплекс позднепалеоценовым. Определения листовых отпечатков [Ильинская, 1962; и др.] свидетельствуют также о палеоценовом возрасте вмещающих их осадков.

II комплексе мiosпор с *Ulmus zaisanica* — *Tetrapidites laevigatus* выявлен из нижней части киинкеришской свиты (мощностью 5—6 м), представленной песками и темно-шоколадными алевритами с отпечатками растений в разрезах гор Киин-Кериш, Кызыл-Кара (сборы Б. А. Борисова), а также Кара-Бирюк (сборы И. В. Васильева). Комплекс резко отличается от рассмотренного выше, хотя в систематическом отношении близок к нему. Как и в комплексе I, здесь доминирует пыльца голосеменных растений, главным образом Pinaceae, при небольшом участии *Ginkgo*, *Cycadopites*, *Cupressaceae*, *Taxodiaceae* (количество ее увеличивается), *Ephedra*, *Araucaria* и др.

В составе пыльцы покрытосеменных также господствуют различные виды *Ulmus*, *Celtis*, *Zelkova* и *Ulmoideipites* при постоянном участии в небольшом числе пыльцы *Phoenixpollenites*, *Sabalpollenites*, *Comptonia imperjecta* Glad., *Myrica*, *Carya*, *Caryapollenites eograxis* W. Kr., *Juglans*, *Alnus*, *Magnoliapollis ovalis* W. Kr., *Platanus*, *Hamamelis scotica* Simpson., *Proteaceae*, *Pentapollenites*, *Subtriporopollenites constans* Pfl., *Interpollis supplingensis* (Kr.) W. Kr. и различных видов *Tricolpopollenites*, *Triporopollenites*, *Triporopollenites*. Отмечается пыльца водно-болотных растений — *Sparganium*, *Nelumbium*, *Nuphar* и др. Споры в комплексе существенной роли не играют, обнаружены редкие *Lycopodium*, *Leiotriletes*, *Polypodiaceae*, *Osmunda*, а также массы *Azolla* и мегаспоры *Salvinia*. Характерная особенность данного комплекса — обилие разнообразного планктона: *Ovoidites elongatus* (Kr.) W. Kr., *O. ligneolus minor* Raatz. и др., *Planctonites quadrilobatus* W. Kr., *Tetrapidites laevigatus* W. Kr. Последние описаны В. Крутшем [Kruttsch, Vanhoorne, 1977] из верхнепалеоценовых лигнитов Бельгии (верхний ландений — II зона).

Из пачки алевритов с флорой в разрезе горы Киин-Кериш в одном из образцов, отобранных М. А. Ахметьевым в кровле слоя (обр. 23/3), выявлен очень интересный и довольно богатый в систематическом отношении комплекс мiosпор. В общих чертах он близок рассмотренному выше, но в нем установлены такие таксоны, как *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse, *Compositoipollenites microchinatus* Ked., *C. rhizophorus rhizophorus*, *Tricolporopollenites megaovialis* W. Kr. Особенно интересны находки пыльцы *Projectopores* cf. *spinulosus* N. Mch. и *Orbiculapollis globosus* Chlon., которые не отмечались позднее позднего палеоцена. Это дает основание относить отложения, вмещающие комплекс II, к верхнему палеоцену.

III комплексе мiosпор с *Platycaryapollis anticyclus* — *Ulmoideipites krempii* установлен из средней и верхней частей киинкеришской свиты, представленными пестроцветными глинами с прослоями серых глин и алевритов и алевритистыми глинами с прослоями шоколадных алевритов в разрезе горы Чакельмес.

Комплекс очень богат и довольно заметно отличается от предыдущего. В нем значительно меньше пыльцы хвойных растений тех же таксонов. Спор мало, это единичные *Syatheaceae*, *Polypodiaceae*, *Gleicheniaceae* и *Azolla*. Господствует пыльца покрытосеменных растений с *Myrica* spp.,

*Comptonia* sp., *Platycaryapollis anticyclus* W. Kr., *Caryapollenites praesimpler* W. Kr., *Juglans* sp., *Quercus* sp., *Ulmoideipites krempii* Anders., *Ulmus zaisanica* Pan., *Ulmus* spp., *Liquidambar zaisanica* Pan., *Hamamelis scotica* Lubm., *Corylopsis* sp., *Buklandia* sp., *Acer* sp., *Platanus* sp., *Trochodendron* sp., Myrtaceae, Araliaceae, Oleaceae и других представителей субтропической флоры. Интересны находки *Nudopollis exemploides* W. Kr., *Plicapollis* cf. *pseudoxelsus* W. Kr., *Compositoipollenites rhizophorus magnus* W. Kr., *Interpollis supplingensis* (Kr.) W. Kr., различных *Triatriopollenites* и др. По сравнению с комплексами I и II здесь резко увеличивается содержание пыльцы влаголюбивых, водно-болотных и кустарниковых растений — Liliaceae, *Salix*, *Sparganium*, *Alnus* (особенно много), *Nelumbo*, *Fagamea*, Dipsacaceae, Saprifoliaceae и др. В этом комплексе отсутствует микропланктон, кроме единичных представителей, изобилующий в комплексе II.

По систематическому составу и коррелятивным таксонам комплекс III аналогичен рассмотренным ранее, но в нем разнообразнее представлены таксоны современной субтропической флоры, которые получают широкое развитие в эоцене.

В целом рассмотренные комплексы отражают развитие теплоумеренной флоры с большим участием и разнообразием тропических и субтропических элементов. Дальнейшее монографическое изучение мiosпор трех установленных комплексов будет способствовать детальному расчленению и корреляции палеогеновых отложений Восточного Казахстана при проведении крупномасштабных геолого-съемочных работ.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Заклинская Е. Д. Покрытосеменные по палинологическим данным. — В кн.: Развитие флор на границе мезозоя и кайнозоя. М.: Наука, 1977, с. 66—130.
- Заклинская Е. Д., Братцева Г. М. Палинокомплексы палеогеновых отложений Зайсанской впадины. — В кн.: Палинология кайнофита. М.: Наука, 1973, с. 69—72.
- Пьянская П. А. О сменах флор в Зайсанской впадине с конца верхнего мела до конца миоцена. — Докл. АН СССР, 1962, т. 146, № 6, с. 1408—1411.
- Ржаникова Л. П. Палинологическая характеристика палеогена и неогена Зайсанской впадины. Алма-Ата: Наука, 1968. 222 с.
- Сотникова М. А. Новые данные к палинологической характеристике палеогена Северного Призайсалья. — В кн.: Палинология Казахстана. Алма-Ата, 1971, с. 126—132.
- Krutzsch W., Vanhoorne R. Die pollenflora von Epinois und Loksbergen in Belgien. — Palaeontographica, 1977, Abt. B. 163, Lfg. 1—4, 110 S.
- Leffingwell H. A. Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations of the Type Lance Area, Wyoming. — Geol. Soc. Amer. Spec. Paper, 1971, p. 127.

#### Summary

The age of subdivided assemblages has been newly reconstructed as based on the detailed miospore studies from Dyusymbajev and Kiinkerishsk suites (from North Zaisan rock series) of Paleocene age from Zaisan depression. Three Late Paleocene assemblages have been recovered which permit a more detailed subdivision and correlation of the East Kazakhstan deposits of Paleocene age.

### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКИ

Г. М. БРАТЦЕВА

Геологический институт АН СССР, Москва

Изучены образцы из керна скважин, пробуренных во время 48-го рейса «Гломар Челленджер» в юго-западной части подводного плато Роколл. Были опробованы образцы из колонок 34 и 35 скважины 403 (интервал глубин 305—327,5 м) и колонок 17 и 18 скважины 404 (интервал 294—313 м). В этих интервалах скважины вскрыли отложения, представленные

аргиллитами с примесью туфогенного материала, слабо окремненные и содержащие рассеянный глауконит.

В исследуемых осадках встречены бентосные и планктонные фораминиферы *Cibicidoides propius*, *Pulsiphorina prima*, *Globigerina eocenica*, *G. nana* и огромное количество разнообразного нанопланктона. По данным К. Мюллер [Müller, 1976], осадки относятся к зоне *Marthasterites contortus/Discoaster binodosus* (NP 10/NP 11). По микрофауне был определен нижнеэоценовый возраст отложений. Палинологические данные подтверждают этот вывод.

Пыльцу и споры хорошей сохранности содержали только четыре образца (по два образца из каждой скважины). Состав палинокомплексов в обеих скважинах одинаков, незначительно меняются лишь процентные соотношения отдельных таксонов. Преобладает разнообразная пыльца покрытосеменных растений (60—70%) формальных таксонов *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus* Th. et Pfl., *T. sp.*, *Tripoporopollenites robustus* Pfl., *T. sp.*, *Tricolporopollenites sp.*, *Tricolporopollenites microporites* Pf. et Th., *Tricolpites parvus* Stanley, *Tricolporopollenites microchenrici* (R.Pot.) Th. et Pf., а также естественных родов и семейств *Castanea sp.*, *Carya sp.*, *Ciclocarya sp.*, *Caryapollenites triangulus* (Pfl.) W. Kr., *C. circulus* (Pfl.) W. Kr., *Platicarya sp.*, *Engelhardtia sp.*, *Comptonia sp.*, *Nyssa sp.*, *Liliacidites sp.*, *Myrica sp.*, *Betula sp.*, *Alnus sp.*, *Salix sp.*, *Quercus sp.*, *Palmae*, *Hamamelidaceae*, *Sapotaceae*, *Leguminosae*, *Magnoliaceae*, *Oleaceae*, *Euphorbiaceae*.

Голосеменные представлены в основном семейством *Taxodiaceae* (*Taxodium*, *Sequoia*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia*, *Glyptostrobus*) и родом *Cedrus*. Присутствует незначительное количество пыльцы *Pinus*. Состав спор сравнительно беден, обнаружены *Polypodiaceae*, *Osmunda*, *Sphagnum*, *Leiotriletes*, *Cicatricosisporites dorogensis* Kedves. На табл. I и II изображены споры и пыльца изученного комплекса нижнеэоценовых отложений.

Анализ флоры показывает, что она включает как умеренные, так и субтропические и тропические элементы, но основу ее составляют мезофильные теплоумеренные растения. Такое смешение состава наблюдается у большинства эоценовых флор Северного полушария. Кроме того, в ней присутствуют некоторые руководящие таксоны — *Plicatopollis plicatus* (R. Pot.) W. Kr., *Tripoporopollenites robustus* Pfl., *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fusus* (R. Pot.) Th. et Pfl., установленные для нижнего эоцена Евразии и Северной Америки. Однако в исследуемых палинокомплексах совершенно отсутствует пыльца группы *Normapolles*, характерная для нижнеэоценовых отложений Европы и Атлантического побережья Северной Америки.

В Северной Атлантике в Лофотенской котловине Е. В. Коренева [1976] в нижнеэоценовых отложениях, датированных по пыльце, найдено большое количество представителей *Normapolles*. Сопоставление систематического состава исследуемых палинокомплексов с палинокомплексом нижнего эоцена Лофотенской котловины указывает на сходство между ними, несмотря на отсутствие пыльцы группы *Normapolles*, так как большинство таксонов в названных двух сопоставляемых палинокомплексах общие. Систематический состав палинокомплекса Лофотенской котловины значительно богаче, нежели палинокомплекс плато Роколл. Возможно, это в какой-то мере зависит от положения береговой линии.

Раннеэоценовые палинофлоры Северного полушария хорошо изучены по многочисленным местонахождениям на континентах. Сопоставление с ними флористического состава изученного раннеэоценового комплекса плато Роколл указывает на те же особенности, которые выявлены при сравнении с палинофлорой Лофотенской котловины.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Коренева Е. В. Раннеэоценовые палинокомплексы в осадках Лофотенской котловины. — В кн.: Палинология в СССР. М.: Наука, 1976, с. 103—104.  
Müller C. Calcareous nannofossils from the North Atlantic (Leg 48). — *Init. Rep. Deep Sea Drill. Project*, 1976, v. 48, p. 589—639.

Lower Eocene deposits penetrated by Holes 403 and 404 in the south-western part of the Rockall Plateau have been studied.

A characteristic of the Early Eocene palynological assemblage is given, and its comparison to synchronous palynological assemblages of the Northern Hemisphere has been carried out.

## ИЗМЕНЕНИЕ ПАЛИНОФЛОРЫ НА ГРАНИЦЕ ЭОЦЕНА И ОЛИГОЦЕНА В СИБИРИ

И. А. КУЛЬКОВА

Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск

В настоящее время проблема границы между эоценом и олигоценом не решена как в нашей стране, так и за рубежом. Так, она неоднократно обсуждалась на международных симпозиумах в связи с уточнением положения латторфских слоев Западной Европы. С рубежом эоцена и олигоцена связано глобальное изменение климата, характера осадконакопления и изменение состава биот. Для решения этой проблемы особенно важное значение приобретают данные палинологических исследований, позволяющие реконструировать почти непрерывную историю растительного мира и с помощью которых возможна корреляция морских и континентальных отложений. Данные палинологического анализа позволяют восстановить общий облик древней растительности и с достаточной долей вероятности судить о климатических изменениях во времени и пространстве.

Изучение палинокомплексов эоцена и олигоцена Западной и Средней Сибири, Северного Казахстана и Северо-Востока СССР позволило выделить в истории развития флоры эоцена и олигоцена два этапа, обусловленные эволюцией флоры и климатическими изменениями. Корреляция палеогеновых отложений отдельных регионов опирается на анализ флоры. Роль важного стратиграфического репера играют наиболее теплолюбивые флоры второй половины эоцена. Субтропические флоры с *Nipa*, *Sabal*, *Cardiospermum*, *Castanopsis*, *Aralia*, *Sterculia* и другими отражают климатический оптимум эоцена, фиксируемый на Тазовском полуострове [Шахмундес, 1966; и др.], в Томском Приобье [Александрова, 1979], на Енисейском кряже [Кулькова, Лаухин, 1975], на юго-западе Прианабарья [Кулькова и др., 1978], на Северо-Востоке СССР [Кулькова, 1973; Фрадкина и др., 1979]. Возраст палинокомплексов, отражающих климатический оптимум, устанавливается по присутствию в них проводящих таксонов среднего эоцена (*Castanopsis pseudocingulum* Boitz., *Castanea crenataeformis* Samig., *Araliaceipollenites euphorii* (R. Pot.) R. Pot., *Pistillipollenites mcgregorii* Rouse) и позднего эоцена (*Castanea crenataeformis* Samig., *Quercus gracilis* Boitz., *Q. graciliformis* Boitz.), которые выявлены путем сопоставления местных стратиграфических подразделений с подразделениями стратиграфических шкал, охарактеризованных различными группами фауны в Тургайском прогибе, Устюрте, Приаралье и в Крыму. Подобная корреляция ослабляется на рубеже эоцена и олигоцена широтной зональностью, особенно ярко проявляющейся на втором, олигоценовом этапе, сопровождающемся активным видообразованием в пределах родов и семейств и заменой субтропических палинофлор теплоумеренными тургайскими. Увеличение в составе палинокомплексов олигоцена таких семейств, как *Betulaceae* и *Pinaceae*, указывает на прогрессирующее обеднение флор, наступившее, по-видимому, вследствие общепланетарного похолодания.

В стратиграфической схеме Западной Сибири, принятой на Тюменском совещании в 1976 г., основным региональным корреляционным стратиграфическим подразделением принят горизонт. В эоцене различается

люлинворский горизонт с разделением на нижне-, средне- и верхнелюлинворский подгоризонты и тавдинский в объеме верхов верхнего эоцена и низов нижнего олигоцена. Атлымский горизонт в схеме соответствует нижнему и среднему олигоцену.

По данным С. В. Шацкого [1978], в конце люлинворского времени наблюдается некоторое оживление тектонической деятельности в областях обрамления и в некоторых районах Западно-Сибирской плиты, уменьшается глубина бассейна и увеличивается привнос терригенного материала. В тавдинское время начинается сокращение бассейна седиментации, он был мелководным, накапливались тонколистоватые глины с присышками алевритов и песчаников. Регрессии моря развивались неодинаково, на севере преобладали поднятия и произошло отделение Западно-Сибирского моря от Северных морей. Только в южных и центральных районах сохранился морской режим.

При изучении палинофлор конца среднего и позднего эоцена Западной и Средней Сибири выяснилось, что эти в целом субтропические флоры неоднородны в результате эволюции, изменения тектонического режима и климата. Палинофлоры этого времени в рассматриваемых регионах представлены по материалам многих палинологов [Любомирова, 1976; Кулькова, Лаухин, 1975; Кулькова, 1981; Александрова, 1979]. В составе палинофлор господствуют покрытосеменные и среди них растения, продуцирующие мелкую трехбороздно-поровую и трехбороздную пыльцу, принадлежащую семействам *Fagaceae*, *Araliaceae*, *Sterculiaceae*, *Anacardiaceae*, *Nyssaceae* и различным формальным таксонам. Наиболее разнообразно представлены *Fagaceae* — *Castanopsis*, *Castanea*, *Lithocarpus*, по-видимому, к этому семейству относятся мелкие зерна некоторых видов группы *Tricolporopollenites*, сходные по ряду признаков с пыльцой наиболее древнего в семействе рода *Cyclobalanopsis*.

К вечнозеленым древним видам дубов относится вероятнее всего и мелкая пыльца *Quercus gracilis* и *Q. graciliformis*. И. С. Штэпа [1942] выяснила, что размер пыльцы для дубов является одним из существенных видовых признаков. Об этом же свидетельствуют работы П. Чернявского [Cernjanski, 1935] и Л. А. Куприяновой [1965], показавших, что виды древних групп имеют мелкие пыльцевые зерна.

В период от среднего эоцена к позднему в палинофлорах Западной и Средней Сибири происходят изменения в составе представителей семейства буковых. В среднем эоцене господствуют кастанопсисы, которые, по данным Л. А. Куприяновой [1965], считаются наиболее примитивными в семействе, к позднему эоцену увеличивается количество каштанов и вечнозеленых дубов, а в самом конце верхнего эоцена первое место занимают дубы — *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis*, *Q. conferta*. Все эти представители семейства буковых могут считаться соответственно руководящими видами для отложений верхов среднего и верхнего эоцена не только на Западно-Сибирской равнине и в Средней Сибири, но прослеживаются в разновозрастных отложениях Северного Казахстана [Кулькова, 1981], на Северном Устье [Жежел, 1973], в «региональных ярусах» бахчисарайского разреза, в кумском (верхи среднего эоцена) и белоглинском горизонтах (верхний эоцен) [Панова, 1978].

Таким образом, для палинофлор конца среднего эоцена характерны *Castanopsis pseudocingulum* — *Castanea crenataeformis*. Кроме них много *Aralia*, *Comptonia*, *Rhus*, *Nyssa*, *Hamamelis*, *Corylopsis*, *Engelhardtia*, *Platycarya*, *Sapindaceae* и др. Присутствует такая важная для суждений о климате пыльца *Palmae*. Количество пыльцы широколиственных пород невелико — *Juglans polyporata* Voicel, *Carya simplex* Trav., *Pterocarya*, *Ulmus*, *Tilia*. Группа покрытосеменных содержит формальные таксоны *Pistillipollenites mcgregorii*, *Tricolporopollenites cingulum*, *Rhoipites pseudocingulum* (R. Pot.) R. Pot. и др. Голосеменные представлены пыльцой *Pinaceae* и *Taxodiaceae*. Состав спор беден.

К позднеэоценовому времени в растительных формациях Средней и Западной Сибири, а также Северного Казахстана увеличивается ко-

личество растений, продуцирующих мелкую трехбороздную пыльцу типа древних вечнозеленых дубов — *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis*, *Tricolpopollenites liblarensis* Th. et Pfl., уменьшается роль *Castanopsis*, *Araliaceipollenites euphorii* (R. Pot.) R. Pot., *Castanea crenataeformis*, а к концу позднего эоцена она становится совсем незаметной. Постепенно выпадают такие теплолюбивые представители Juglandaceae, как *Engelhardtia*, *Cyclocarya*, *Platycarya*. Увеличивается родовое разнообразие мезофильных пород из семейств Juglandaceae (*Juglans*, *Carya*, *Pterocarya*) и Ulmaceae. Исчезают такие теплолюбивые, как Palmae. Количество хвойных и спор остается на прежнем уровне. Состав растительных ассоциаций свидетельствует о том, что к концу позднего эоцена (конец тавдинского времени) климат становится несколько прохладнее. Время, приходящееся на границу двух эпох — эоцена и олигоцена, в Сибири интересно не только потому, что оно касается планетарной смены климатов, но и потому, что здесь происходит коренная перестройка палеогеографической обстановки, связанная с регрессией и полным исчезновением громадного морского бассейна и установлением континентального режима [Шацкий, 1978].

Для палинофлор второго этапа (атлымское время) в Западной Сибири, Северном Казахстане [Кулькова, 1981] и в Средней Сибири [Кулькова, Лаухин, 1979] наибольшего расцвета достигли представители семейств Juglandaceae и Betulaceae с родами *Carya spackmanii* Trav., *Juglans polyporata* Vojc., *J. sieboldianiformis* Vojc., *Betula gracilis* Pan., *Carpinus perfectus* Pan. и др. Постоянны в составе палинофлоры *Liquidambar* sp., *Tilia* sp., *Nyssa* sp. и др. Довольно разнообразен состав водно-луговых растений — *Sparganium* sp., *Potamogeton* sp. и др. Доминирующие в палинофлорах конца тавдинского времени — *Quercus gracilis*, *Q. graciliformis* и некоторые субтропические виды отмечены в небольшом количестве. Разнообразны в видовом отношении Pinaceae (разные виды сосен и в меньшей степени ели и тсуги) и Taxodiaceae. Пыльца формальных таксонов полностью исчезла из состава палинофлор атлымского времени.

Таким образом, в истории развития палинофлор эоцена и олигоцена Сибири установлены этапы, которые служат основой для расчленения осадков и могут быть использованы для обоснования выделения стратиграфических горизонтов. На рубеже эоцен — олигоцена прекращают свое существование многие субтропические растения, составляющие ядро эоценовой флоры, и появляются представители широколиственной тургайской флоры, что подтверждается изучением листовых отпечатков [Макулбеков, 1982]. Этот переломный момент в истории развития флоры не всегда совпадает с данными о развитии фауны (например, фораминифер), однако широко проявляется в истории флоры эоцен — олигоцена Северной Азии и в Европе (Крым и Северный Кавказ). На указанных территориях четким репером при корреляциях могут служить палинофлоры, позволяющие судить об изменениях палеогеографической обстановки и климата. Исходя из данных палинологии, границу между эоценом и олигоценом в Сибири следует проводить по кровле тавдинского горизонта.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александрова Л. В. Палинологическое обоснование стратиграфии эоцена — раннего миоцена Томского Приобья. — В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 99—114. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 396).
- Жежель О. П. К вопросу о границе эоценовых и олигоценовых отложений на Северном Устурте по палеопалинологическим данным. — В кн.: Палинологический метод в стратиграфии. Л., 1973, с. 180—184. (Тр. ВСЕГЕИ, т. 195).
- Куприянова Л. А. Палинология сережкоцветных. М. — Л.: Наука, 1965. 214 с.
- Кулькова И. А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индигирской низменности. Новосибирск: Наука, 1973. 95 с.
- Кулькова И. А. Палинстратиграфия и палинофлоры палеогена Сибирской платформы, юга Западной Сибири, Северного Казахстана. — В кн.: Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1981, с. 83—88.
- Кулькова И. А., Лаухин С. А. Флора континентального палеогена Енисейского края (по палинологическим данным). М.: Наука, 1975. 85 с. (Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, вып. 225).

- Кулькова П. А., Лаухин С. А. Палинологическая характеристика олигоценовых отложений центральных районов Сибири.— В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 34—52.
- Кулькова П. А., Ковалев А. Н., Козлов Г. В., Лаухин С. А. Континентальный эоцен на севере Сибирской платформы.— Докл. АН СССР, 1978, т. 239, № 5, с. 1174—1177.
- Любомирова К. А. Палинологическая характеристика чеганского горизонта на севере Западной Сибири.— В кн.: Палинологические исследования. Л., 1976, с. 33—45. (Тр. ВНИГРИ, вып. 374).
- Макулбеков Н. М. Развитие эоценовых флор Северо-Восточного Казахстана.— Палеонтол. журн., 1982, № 2, с. 151—153.
- Панова Л. А. Распределение спор и пыльцы в палеогеновых отложениях Бахчисарайского стратотинического разреза.— В кн.: Стратиграфия кайнозоя Северного Причерноморья и Крыма. Днепропетровск: ДГУ, 1978, с. 69—81.
- Фрадкина А. Ф., Труфанов Г. В., Вакуленко А. С. Материалы к стратиграфии кайнозойских отложений Новосибирского архипелага.— В кн.: Континентальные третичные толщи Северо-Востока Азии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 22—29.
- Шахмундес В. А. О флористических связях севера Западной Сибири Европы в раннем эоцене.— В кн.: К методике палеопалинологических исследований. Л., 1966, с. 162—166.
- Штэна Н. С. Строение пыльцы кавказских представителей сем. *Fagaceae*.— Сообщ. АН ГССР, 1942, вып. 20, с. 451—457.
- Шацкий С. Б. Основные вопросы стратиграфии и палеогеографии Сибири.— В кн.: Палеоген и неоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1978, с. 3—21.
- Cernjajski P. Ueber die rezenten Pollen einiger Waldbaume in Jugoslawien.— *Bein. Bot. Centrale*, 1935, Bd 54, Abt. B, S. 348—369.

#### Summary

Two stages are discussed in the history of floristic evolution at Eocene-Oligocene boundary caused by climatic changes. A sudden change in palynofloras at this period of time from subtropical for Turgaisk moderate one permits one to fix this boundary between the Eocene and Oligocene time for Siberia by the roof of the Tavdinsk horizon.

### ВЫДЕЛЕНИЕ ОТЛОЖЕНИЙ ВРЕМЕНИ КЛИМАТИЧЕСКОГО ОПТИМУМА МИОЦЕНА НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ СССР ПО ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИМ ДАННЫМ

А. Ф. ФРАДКИНА, Л. П. ЖАРИКОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск;  
Якутскгеология, Якутск*

В последнее десятилетие во многих разрезах кайнозоя северо-востока Азии выделены отложения времени климатического оптимума миоцена — вторая половина нижнего — первая половина среднего подотделов. Реконструкция палеоклиматов со сменой климатических эпох и возраст отложений обоснованы характером изменений в комплексах ископаемых моллюсков [Гладенков, 1978], фораминифер [Серова, 1978], отпечатков листьев [Ахметьев, Челебаева, 1979], спор и пыльцы [Карташова, 1974; Фрадкина, 1979; Братцева, 1980; и др.].

Одной из отличительных особенностей палинокомплексов миоценового климатического оптимума по сравнению с комплексами подстилающих и перекрывающих отложений является повышенное содержание термофильных покрытосеменных. В палинокомплексах первой половины раннего и второй половины среднего миоцена они составляют, как правило, менее 10%. В комплексах же климатического оптимума они достигают 35% и выше и представлены главным образом пыльцой *Fagaceae*. Иногда отмечается повышенное содержание *Juglans* (корфовский разрез Камчатки, кавинский разрез Северного Приохотья). Кроме того, отмечается значительное количество пыльцы *Taxodiaceae*, которая выше и ниже по разрезу миоцена обычно не превышает 1%.

Однако пыльца *Fagaceae* и *Taxodiaceae* в близких количествах обнаружена также в палинокомплексах среднего — позднего олигоцена, которые на Северо-Востоке СССР наиболее детально изучены из омолойского и тандинского региональных стратиграфических горизонтов [Кулькова, 1973; Фрадкина и др., 1982; и др.]. В палинокомплексах климатического оптимума миоцена и среднего — позднего олигоцена имеются также и другие общие таксоны с близкими количественными показателями — *Bryales*, *Lycopodium*, *Polypodiaceae*, *Leiotriletes*, *Botrychium*, *Neogenisporis*, *Zlivisporis*, *Tsuga* (несколько видов), *Picea* sect. *Eupicea*, *P.* sect. *Omorica*, *Sparganiaceae*, *Salix*, *Betula*, *Alnus*, *Ulmus*, *Acer*, *Moraceae*, *Ericales* и др. Это свидетельствует о возрождении достаточно богатой тургайской флоры на рубеже раннего — среднего миоцена после периода ее расцвета в среднем — позднем олигоцене и о новом продвижении многих термофилов в северные широты северо-востока Азии. В то же время значительное сходство этих разновозрастных палинокомплексов создает определенные трудности при интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа и определении возраста континентальных отложений на Северо-Востоке СССР. Однако можно выявить различия средне-позднеолигоценовых и миоценовых палинокомплексов и использовать их в практике палинологических исследований.

В таблице приведены материалы для палинологической характеристики олигоценовых тандинской (р. Алдан) и омолойской (р. Омолой) свит и миоценовых отложений по скв. 1 в низовьях р. Колымы с выделенным здесь Л. П. Жариковой [Жарикова и др., 1982] и А. Ф. Фрадкиной по спорам и пыльце климатическим оптимумом миоцена.

Различия между палинокомплексами среднего — позднего олигоцена и времени климатического оптимума миоцена сводятся к следующему.

1. В палинокомплексе климатического оптимума миоцена не встречена пыльца *Dacrydium*, *Podocarpus*, *Eucommia*, *Sterculiaceae*, *Juglans polyporata* Vojcel, отмеченная в комплексах среднего — позднего олигоцена. Кроме того, лишь в последних обнаружена, хотя и сравнительно немного (в долях процента), пыльца *Tricolpopollenites liblarensis* (Th.) Th. et Pfl., *Tricolporopollenites heterobrochatus* I. Kulkova, *Corylopsis*, которая, судя по степени сохранности, не является переотложенной и принадлежит к реликтам эоцена.

2. В палинокомплексах среднего — позднего олигоцена количественные соотношения между пыльцой *Fagus*, *Quercus* и *Castanea* почти равные, при несколько меньшей роли последнего из родов. В палинокомплексе же климатического оптимума миоцена четко превалирует *Fagus*, а *Quercus*, как правило, не превышает 1%; не встречен *Quercus conferta* Voitzova, который вместе с *Q. sibirica* Рапова характерен для спорово-пыльцевого комплекса стратотипа омолойской свиты.

3. В палинокомплексе климатического оптимума миоцена пыльца *Comptonia*, *Myrica*, *Ostrya*, *Zelkova*, *Ilex*, *Taxodium*, *Pinus* sect. *Strobus*, *P.* sect. *Pseudostrobus* и особенно *Sequoia*, *Sciadopitys*, *Carya*, *Pterocarya*, *Nyssa*, *Liquidambar* находится реже, чем в среднем — позднем олигоцене.

Отметим, что недавний повторный просмотр палинологических проб из стратотипа омолойской свиты с руч. Сергей (коллекция И. А. Кульковой) показал, что пыльца таких экзотических растений, как *Magnoliaceae*, *Engelhardtia*, *Sterculiaceae*, *Rhus*, *Liquidambar*, *Nyssa*, в омолойском комплексе составляет в сумме 1—2%, из них наиболее многочисленна *Nyssa*. В палинокомплексах же климатического оптимума миоцена в скважинах с низовьев р. Колымы изредка, обычно не более одного пыльцевого зерна, в единичных спектрах встречаются *Nyssa*, *Rhus*, еще реже — *Liquidambar*. Вряд ли можно согласиться с С. А. Лаухиным и др. [1982], которые относят к климатическому оптимуму миоцена палинокомплексы с *Dacrydium*, *Sterculiaceae*, *Laurus*. Современные представители лавров произрастают в условиях тропического и субтропического климата, в то время как палинофлоры на рубеже раннего — среднего миоцена на северо-востоке Азии развивались в теплоумеренном климате.

Сравнение качественных и количественных показателей ряда компонентов палинокомплексов среднего-позднего олигоцена и миоцена некоторых разрезов Якутии

Споры и пыльца	Олигоцен средний—верхний			Миоцен		
	р. Кан- кама, обнаже- ния	скв. 3 у пос. Дыг- дал	р. Омолой, руч. Сергей, омолойская свита, стра- тогипс	нижний	нижний и средний	средний и верхний
				Приморская низменность, скв. 1 на р. Колыме		
	тандинская свита			отложения ниже време- ни оптиму- ма	отложения времени кли- матического оптимума	аналоги хапчанской свиты
<i>Dacrydium</i>	---	---	---			
<i>Podocarpus</i>	---	---	---			
<i>Keteleeria</i>	---	---	---			
<i>Pinus</i> sect. <i>Strobus</i> ,	---	---	---			
<i>P.</i> sect. <i>Pseudostrobus</i>	---	---	---			
<i>Taxodium</i>	---	---	---			
<i>Sequoia</i>	---	---	---			
<i>Glyptostrobus</i>	---	---	---			
<i>Sciadopitys</i>	---	---	---			
Taxodiaceae gen.	+++	+++	+++		+++	---
Taxodiaceae (сумма)	ooo	ooo	ooo		+++	---
<i>Myrica</i>	+++	+++	+++			-+-
<i>Comptonia</i>	---	+++	+++			---
<i>Juglans</i> sp.	+++	+++	+++		+++	---
<i>J. polyporata</i> Vojcel	---	---	---			
<i>Carya</i>	---	---	---			
<i>Pterocarya</i>	---	---	---			
<i>Engelhardtia</i>	---	---	---			
<i>Ostrya</i>	---	---	---			
<i>Fagus</i>	+++	+++	+++		ooo	---
<i>Quercus</i>	+++	+++	+++			---
<i>Castanea</i>	---	+++	+++		+++	---
<i>Ulmus</i>	+++	+++	+++		+++	---
<i>Zelkova</i>	---	---	---			---
<i>Celtis</i>	---	---	---			
<i>Liquidambar</i>	---	---	---			
<i>Eucommia</i>	---	---	---			
Sterculiaceae	---	---	---			
<i>Ilex</i>	+++	+++	+++			---
<i>Tilia</i>	---	---	---		+++	---
Magnoliaceae	---	---	---			
<i>Nyssa</i>	+++	+++	+++			
Angiospermae термофильные (сумма)	***	***	***	ooo	***	ooo

Усл. обозн.: (—) — содержание компонента до 1% в одном-двух спектрах (единично и очень редко); (---) — до 1% в нескольких спектрах (единично и редко); (----) до 1% в большинстве спектров (единично); (+++) — 2—5%; (ooo) — 5—15%; (\*\*\*) — 15—30%; (-+-) — чередование больших и меньших значений.

Палинологические данные свидетельствуют о теплоумеренном климате для обоих рассмотренных временных отрезков кайнозоя, однако в среднем — позднем олигоцене климатические условия были более благоприятными для развития на Северо-Востоке СССР лесной растительности тургайского типа, чем в среднем миоцене.

Вполне закономерно, что по мере накопления фактического материала могут быть выявлены и другие признаки, которые позволят более уверен-

но различать палинокомплексы указанных уровней кайнозоя. При этом надо принимать во внимание широтную зональность и провинциальные особенности палинофлор.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ахметьев М. А., Челебаева А. И. Основные этапы развития неогеновых флор юга Дальнего Востока СССР и Камчатки и вопросы межрегиональной корреляции. — В кн.: Стратиграфия и палеобиогеография Тихоокеанского кольца. М., 1979, с. 14—16. (Тез. докл. XIV Тихоокеан. науч. конгресса, т. 2).
- Братцева Г. М. Палинологическая характеристика неогеновых отложений Камчатки. — В кн.: Палинология в СССР (1976—1980). М.: Наука, 1980, с. 91, 92.
- Гладенков Ю. Б. Морской верхний кайнозой северных районов. М.: Наука, 1978, 194 с.
- Жарикова Л. П., Казанцев А. С., Минюк П. С., Савченко А. Г. Новые сведения по стратиграфии кайнозоя восточной части Приморской низменности. — В кн.: Геология кайнозоя Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1982, с. 28—33.
- Карташова Г. Г. «Буковый горизонт» в миоцене Северной Якутии. — Докл. АН СССР, 1974, т. 219, № 5, с. 1206—1208.
- Кулькова И. А. Палинологические исследования эоценовых отложений Яно-Индибирской низменности. Новосибирск: Наука, 1973, 116 с.
- Лаухин С. А., Рыбакова Н. О., Тюмиров Ю. М. Буковый горизонт в миоцене р. Колымы. — Докл. АН СССР, 1982, т. 265, № 2, с. 415—420.
- Серова М. Я. Стратиграфия и фораминиферы неогена Камчатки. М.: Наука, 1978, 176 с.
- Фрадкина А. Ф. Климатический оптимум миоцена на Сахалине и Северо-Востоке СССР. — В кн.: Стратиграфия и палинология мезозоя и кайнозоя Сибири. Новосибирск: Наука, 1979, с. 75—80.
- Фрадкина А. Ф., Гриненко О. В., Камалетдинов В. А., Томская А. И. Региональная стратиграфическая схема палеогеновых и неогеновых отложений Нижнеалдаской впадины. — В кн.: Геология кайнозоя Якутии. Якутск: Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1982, с. 14—21.

## С у м м а р у

The similarity and differences in palynological assemblages belonging to Miocene climatic optimum and Middle — Late Oligocene time are discussed by several Cenozoic Yakutian sections. The absence of a number of taxa at Oligocene-Miocene boundary is stressed as well as less frequent occurrence of several of the taxa. The conditions for the evolution of Turgaik — type vegetation were more favourable in the Middle — Late Oligocene time, through during the Middle Miocene time floras were rather typical Turgaik ones.

## ПЛИОЦЕНОВАЯ ФЛОРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В. С. ВОЛКОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск*

В последние годы изучение плиоценовых отложений значительно продвинулось вперед благодаря применению палеомагнитного, палеопедологического методов, данных палинологии и карпологии. Использование палеомагнитного анализа позволило провести сопоставление и уточнить возраст отдельных свит и слоев в естественных обнажениях и скважинах близ г. Павлодара в стратиграфическом разрезе плиоцена «Гусиный Перелет», пос. Лебяжье, Подпук Красный Ключ [Шкатова и др., 1980], на реках Битекей, Мукур [Гнибиденко, Поспелова, 1981] и в Барнаульском Приобье. Новые материалы по малакофауне и мелким млекопитающим [Зыкин, 1979; Зажигин, 1980] дали возможность уточнить и детализировать строение плиоцена центральной и южной частей Западной Сибири. Несмотря на некоторые достижения в стратиграфии плиоцена, многие еще вопросы остаются дискуссионными. Особенно большие затруднения вызывает корреляция литологически сходных слоев и свит в разрозненных разрезах, определение границ между подразделениями плиоцена, плиоцена и миоцена, а также верхней границы неогеновой системы.

В 1976 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Тюмени в составе плиоценовых отложений были выделены два горизонта. Нижний, павлодарский, горизонт включает павлодарскую свиту и новостаничные слои и верхний кочковский с двумя подгоризонтами — нижним и верхним. Объем плиоцена принят от 0,7 до 5,5 млн. лет. Нижняя граница проводилась по поверхности калкаманской и таволжанской свит. Она обусловлена сменой комплексов млекопитающих анхитериево-калкаманского на гипшарионовый павлодарский. Верхняя граница проводилась по поверхности верхнекочковского подгоризонта. Однако уже на совещании высказаны мнения о том, что верхнекочковский подгоризонт по палинологическим данным [Волкова, 1977] следовало бы отнести к четвертичной системе и рассматривать плиоцен в объеме 1,8—5,5 млн. лет. Вопрос об объеме четвертичной системы и верхней границе плиоцена рассматривался на XI Международном конгрессе ИНКВА в г. Москве в августе 1982 г., однако он не получил однозначного решения. В настоящей статье освещена палинологическая характеристика горизонтов, свит и слоев, которые вошли в стратиграфическую схему Западной Сибири. Следует отметить, что на состав флоры и ее развитие в плиоцене кроме эволюции и вымирания ряда видов существенную роль оказали колебания климата. Они способствовали обогащению флоры новыми формами, близкими к современным, вымиранию ряда экзотов и созданию новых формаций.

**Ранний плиоцен.** К раннему плиоцену отнесена павлодарская свита одноименного горизонта. Она представлена плотной глиной буроватой и красновато-бурой, иногда зеленовато-серой карбонатной с прослоями пятнистых суглинков с включением известковистых конкреций. В стратиграфическом разрезе на правом берегу Иртыша, в г. Павлодаре у «Гусиного Перелета», глины вниз по разрезу сменяются голубовато-серым слюдистым алевроитом, переходящим в песок с включением остатков мелких и крупных млекопитающих с *Hipparion elegans*. Биостратиграфические данные позволили сопоставлять павлодарскую свиту с отложениями Понта.

Палеомагнитные исследования [Шкатова и др., 1980] показали, что глины имеют обратную полярность и относятся к эпохе Гильберт. Пески и алевроиты «Гусиного Перелета» характеризуются прямой полярностью, которая соответствует событию Кочити. Ввиду отсутствия палеомагнитных данных из вышележащих новостаничных слоев нельзя провести точные сопоставления внутри эпохи Гильберт. В последние годы появились сведения, позволяющие пересмотреть возраст павлодарской свиты. Комплексный анализ биостратиграфических и палеомагнитных материалов по опорному разрезу плиоцена Хиргис-Нур в Монголии [Певзнер и др., 1982] дал возможность предложить новый вариант корреляции, по которому континентальные отложения Средней Азии и прилегающих к ней регионов, ранее сопоставляемые с Понтом и низами киммерия, должны относиться к миоцену (мессинию). Следует отметить, что до 1976 г. павлодарская свита относилась к позднему миоцену. В настоящее время пересмотр ее возраста в Западной Сибири требует дополнительных палеомагнитных исследований. Независимо от возраста рассмотрение флоры павлодарского времени представляет интерес, так как эти флоры отличаются от миоценовых таволжанских и более поздних.

Раннеплиоценовые флоры изучались карпологами и палинологами. В. П. Никитин [1970, 1979] отмечал, что флоры павлодарской свиты очень бедны и отражают растительность степного типа. Из древесных им встречены только редкие остатки (плоды и семена) представителей широколиственных формаций (*Morus*, *Pterocarya*, возможно, *Tilia*, *Quercus*), приуроченных к долинам рек и к редким плакорным оазисам [Никитин, 1979]. Для флор павлодарской свиты характерны еще архаичные формы, такие как *Aracispermum*, *Vitaceae*, *Decodon*, *Myriophyllum elongatum* Dorof., *Hartzia*, *Weigela kryshstofovichiana* Dorof., *Sambucus* cf. *lucida* Dorof. Несмотря на присутствие этих видов, флора на 40% от общего числа видов была представлена современными западно-сибирскими видами [Никитин, 1970]. Это послужило основанием для В. П. Никитина относить ее к понту

или к киммерию. П. И. Дорофеев [1966] допускал ее доплиоценовый возраст.

Бедный состав флор подтверждается данными палинологии. Для флор павлодарского времени по сравнению с палинофлорой миоцена характерно резкое сокращение пыльцы древесных пород за счет увеличения травянисто-кустарничковой. Установлено два типа палинофлоры. Первый выявлен из песков и алевроитов в разрезе «Гусиный Перелет» у г. Павлодара. Флора содержит до 30% пыльцы древесных пород, принадлежащих *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Quercus*, реже *Picea*, *Tsuga*. Травянисто-кустарничковая растительность представлена главным образом пыльцой злаков, маревых и в меньшей степени сложноцветных. Характерно почти полное отсутствие спор. Флора и ее соотношение отражают развитие степей с участием широколиственных пород в долинах рек.

Второй тип флоры установлен в стратотипическом разрезе из пестроцветных глин, залегающих на алевроитах. Флора чрезвычайно бедная. Почти полностью отсутствовала пыльца древесных пород. Единичные зерна принадлежат *Pinus* cf. *silvestris*, *P.* cf. *cembra*, *P.* aff. *strobis*, *Tsuga* sp., единичные зерна *Ulmus*, *Quercus*, *Betula*.

Р. А. Терещенко [Зинова, 1982] в пестроцветных глинах обнаружила единичные зерна *Corylus*, *Carpinus*, *Platycarya*, *Ilex*. Для палинофлоры характерно резкое увеличение содержания пыльцы *Artemisia* и *Ephedra*, а также других травянистых ксерофитов семейств *Chenopodiaceae*, *Compositae*, *Plumbaginaceae*, *Gramineae*, *Umbelliferae*. Количество пыльцы травянисто-кустарничковых растений достигает 80—95%, что позволяет говорить о существовании открытых степных и полупустынных ландшафтов. Находки пыльцы *Ephedra* cf. *prezewalskii* Stapf. дали возможность Е. Д. Заклинской [1957] сделать заключение о тесной связи прииртышской флоры павлодарского времени с пустынными областями Азии. Маревополюнные степи и полупустыни с эфедрой и редким участием по долинам рек широколиственных пород, по нашим представлениям, были близки к восточно-китайским формациям. Резкое изменение состава флоры, выпадение широколиственных пород, вспышка представителей родов *Artemisia* и *Ephedra* свидетельствуют об аридизации и похолодании климата по сравнению с таволжанским временем миоцена. Похолодание и аридизация сказались не только на изменении состава флоры и животного мира, но и повлияли в целом на процессы седиментогенеза. Совокупность этих данных позволяет говорить о четком рубеже в истории геологического развития Северной Азии.

**Средний плиоцен.** В этот период на юге Западной Сибири и в Северном Казахстане формировались сероцветные озерные, частично субаэральные суглинки, пески, алевроиты с включением растительных остатков, реже речные отложения. Во вторую половину среднего плиоцена шло заболачивание водоемов и накопление темно-серых глин с карбонатными конкрециями и погребенными почвами с богатым комплексом моллюсков [Зыкин, 1979] и мелких млекопитающих [Зажигин, 1980], благодаря чему и датировались осадки средним плиоценом. Палеомагнитными данными из перекрывающих их отложений [Шкатова и др., 1980; Гнибиденко, Поспелова, 1981] допускается, что их формирование началось не позднее 4 млн. лет назад.

Из отложений среднего плиоцена установлено два типа палинофлоры. Первый тип изучен из слюдястых горизонтально-слоистых песков с обильным скоплением растительных остатков. Песчаные отложения слагают нижнюю часть разреза на р. Оми близ с. Андреевка и имеют мощность до 5,5 м. Слюдястые пески здесь залегают на голубовато-сером плотном суглинке с мергельными конкрециями. Они, в свою очередь, по данным С. К. Кривоногова, подстилаются прослоем, состоящим из мергельных конкреций, промежутки между которыми заполнены пестроцветной глиной. Видимая мощность суглинка 1,8 м. Сверху песок перекрыт но восточными слоями, представленными темно-серым суглинком с мергельными конкрециями (средний плиоцен).

Палинофлора андреевских песков резко отличается от павлодарской присутствием пыльцы древесных растений: *Picea*, *Pinus* cf. *silvestris*, *P. sibiriciformis*, *Betula*, *Salix*, *Ulmus*. Характерная особенность палинофлоры — большая доля участия пыльцы злаков и разнотравья. Среди спор отмечены *Selaginella* sp., *Polypodiaceae*, *Bryales*. В целом палинофлора отражает лесостепные условия. Лесостепь того времени была близка к причерноморским лесостепным формациям. Этот вывод согласуется с данными В. П. Никитина. Он отмечал, что семенная андреевская флора на 80% представлена современными западно-сибирскими видами, среди которых присутствовали еще представители родов *Carpinus*, *Morus*, *Vitis*. По представлениям В. П. Никитина, климат был близок к современному климату Днепра и Верхнего Дона.

Второй тип флоры получен из сероцветных глин с почвенными прослоями из разреза у пос. Новая Станица. Для новостаничной флоры характерно присутствие *Picea*, *Abies*, *Tsuga* sp. В небольших количествах обнаружена пыльца вяза, ивы, дуба, березы, ольхи. Пыльцы древесных пород около 25—30%. В более южных районах Р. А. Терещенко [Зинова, 1982] отмечает увеличение содержания пыльцы древесных пород до 50%, по-видимому, за счет пыльцы сосны. В новостаничных слоях к северу от оз. Селеты-Тениз кроме перечисленных форм обнаружена пыльца *Juglans*, *Carpinus*. Травы и кустарнички представлены пылью злаков, имеющих господствующее значение, затем маревых и полыни. Для южных районов отмечено разнообразие водных и прибрежно-водных растений: *Myriophyllum*, *Nuphar*, *Polygonum*, *Alismataceae*. Среди спор отмечены *Bryales*, *Polypodiaceae*, *Sphagnum*, *Lycopodium clavatum*. Состав лесной флоры новостаничного времени свидетельствует о более влажном и прохладном климате по сравнению с климатом павлодарского времени. Леса из хвойных пород, видимо, принимали участие по долинам рек и берегам озер. Новостаничная флора имела сходство с маньчжурской флорой лесостепного типа.

**Поздний плиоцен.** С ним связано формирование кочковского горизонта с двумя подгоризонтами. К нижнему отнесены битекейские, подпуск-лебяжинские, барнаульские и каргатские слои; к верхнему — убинские и ерстинские [Волкова, 1971, 1977]. Прежде чем рассматривать флору позднего плиоцена из выше перечисленных слоев, остановимся на описании микрофоссилий из нижеилыинских слоев, которые вскрываются в естественном разрезе на правом берегу Иртыша близ с. Нижняя Ильинка. Здесь они представлены в верхней части переслаиванием светло-серого слюдистого суглинка и зеленовато-серого песка мощностью до 4 м. В нижней части слоистая толща сменяется серым мелкозернистым песком с раковинами моллюсков и остатками зубов мелких млекопитающих. Мощность песков не превышает 1 м. Нижеилыинские слои залегают на миоценовых песках и перекрыты толщей глины зеленовато-серой с охристыми пятнами и мергельными конкрециями. Мощность глины достигает 5—7 м. Возраст ее толкуется различно. В. П. Никитин допускает среднеплиоценовый возраст (новостаничное время), а нижеилыинские слои считает базальными слоями новостаничных. В. С. Зыкин [1979] по моллюскам с учетом мелких млекопитающих относит их к верхнему плиоцену (средний виллафранк) и сопоставляет с подпуск-лебяжинскими слоями. Перекрывающие глины датируются соответственно нижнечетвертичным возрастом.

Нижеилыинская флора изучена нами и приводится впервые. Ее отличительная черта — она не содержит широколиственных растений и вся представлена ныне существующими западно-сибирскими формами. Для нее характерна малая доля участия (9—15%) древесных растений и спор (до 4%). Обычно основу спектров составляет пыльца трав и кустарничков (до 85%). Древесные растения состоят главным образом из березы, реже ольхи, ивы. Хвойные представлены сосной обыкновенной и сибирской. Редко присутствуют ель и пихта. Среди трав господствующее положение (80%) занимают злаковые, затем маревые и сложноцветные. В небольших количествах присутствует пыльца *Ericales*, *Ephedra*, *Cruciferae*,

*Thalictrum*, *Sparganium*, *Umbelliferae*. Состав флоры и количественные соотношения позволяют заключить о существовании в раннеплийстоценовое время злаковых степей с березовыми колками по долинам рек. Флора и тип ландшафта не сопоставимы с таковыми среднего плиоцена. Следует отметить, что их нельзя считать одновременными и с подпуск-лебяжьинскими, которые, по заключению Р. А. Терещенко [Зинова, 1982], отражают аридные климатические условия. Не исключено, что нижнеплийстоценовая флора и растительность являются промежуточными и формировались на рубеже среднего — позднего плиоцена.

К позднему плиоцену относится битекейская флора, приуроченная к одноименным слоям, представленным речным песком с прослоями мелкого гравия и суглинков с перемытыми мергельными конкрециями. По остаткам млекопитающих битекейская свита (или слою) сопоставляется с верхними молдавского руссильона, с верхним горизонтом нижнего виллафранка Европы [Вангенгейм, 1977; Зажигин, 1980]. Данные палеомагнитного анализа допускают возрастной диапазон формирования от 4 до 2,4 млн. лет [Гнибиденко, Поспелова, 1981].

Для битекейского времени выявлено два типа флоры. Первая характеризует полынно-типчачковые и марево-полынные с эфедрой полупустыни и степи, которые неоднократно чередовались. В периоды увлажнения по долинам рек росли леса из липы, вяза, орешника, реже дуба. Эта флора отвечала первой половине битекейского времени.

Флора второй половины и конца битекейского времени была представлена бореально-таежными видами: ель, пихта, сибирская сосна, сосна обыкновенная, береза, ольха. Растительность была близка к современной южной тайге Западной Сибири. Расцвет темнохвойных пород связан с похолоданием и увлажнением климата. По направленности развития флоры этот этап сходен с позднеакчагыльским (воеводским) Южного Предуралья [Немкова, 1981].

Следующая флора — подпуск-лебяжьинская относится также к позднему плиоцену. Она получена из песков и алевритов из одноименного разреза, расположенного на правом берегу Иртыша. Отложения по фауне млекопитающих сопоставляются с позднеакчагыльскими. Флора отражает два этапа развития и представлена целиком западно-сибирскими формами. Вначале господствовали злаки и разнотравье, присутствовали вяз и береза. Флора отражала степную растительность, близкую к волжско-казахстанским формациям.

Во вторую половину времени началось похолодание, которое способствовало обогащению флоры сфагновыми и зелеными мхами, господству маревых формаций с участием полыни и разнотравья.

К позднему плиоцену также к концу акчагыльской трансгрессии относятся своеобразные флоры, полученные из барнаульских песков в Кулундинском Приобье. Барнаульские флоры хорошо изучены карпологами и палинологами. В. П. Никитин [1970] в составе флоры определил экзоты, чуждые современной растительности. К числу их он отнес *Brasenia*, *Vitis*, *Aralia*, ряд видов *Azolla* и *Selaginella* и др. Палинологи отмечают, что в состав барнаульской флоры входят береза, вяз, дуб, ель, пихта, сосна. Особенно большую роль играют маревые и полынь. Флора отражает развитие лесостепи. Древесная растительность была сосредоточена вдоль рек. Климат был все еще теплее современного.

Следующая флора — убинская — получена из отложений верхнекочковского подгоризонта, которые по биостратиграфической характеристике и данным палеомагнитного анализа по времени образования сопоставляются с ашперонской трансгрессией Каспия. Эти флоры резко отличаются от барнаульских и характеризуют качественно новый этап развития. Их отличительная черта — сокращение роли древесных форм и обогащение ее элементами арктической и субарктической растительности [Волкова, 1971, 1977]. Широкое развитие впервые получили зеленомошные болота. Растительность была близка к современной тундре и лесотундре. Столь резкие различия во флоре позволяют исключить отложения

верхнеочковкового горизонта из состава третичной системы и проводить нижнюю границу квартера по подошве убинских и ерестнинских слоев верхнеочковкового горизонта.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вангенгейм Э. А. Палеонтологическое обоснование стратиграфии Северной Азии. М.: Наука, 1977. 183 с.
- Волкова В. С. Верхнеплиоценовые и нижнечетвертичные отложения юга Западной Сибири.— В кн.: Кайнозойские флоры Сибири по палинологическим данным. М.: Наука, 1971, с. 61—93.
- Волкова В. С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 238 с.
- Гнибиденко Э. Н., Поспелова Г. А. Палеомагнетизм отложений битекейской свиты Северного Казахстана.— Геол. и геофиз., 1981, № 9, с. 111—119.
- Дорофеев П. И. Плиоценовая флора Матанова сада на Дону. Л.: Наука, 1966. 88 с.
- Зажигин В. С. Грызуны позднего плиоцена и антропогена юга Западной Сибири. М.: Наука, 1980. 156 с.
- Заклинская Е. Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосеменных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 219 с.
- Зыкин В. С. Стратиграфия и унииониды плиоцена юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 105 с.
- Зинова Р. А. Плиоцен севера Центрального Казахстана. Минск: Наука и техника, 1982. 147 с.
- Немкова В. К. Флора и растительность Предуралья в плиоцене, плейстоцене и голоцене.— В кн.: Плиоцен и плейстоцен Волго-Уральской области. М.: Наука, 1981, с. 69—77.
- Никитин В. П. Краткий очерк неогеновых семенных флор Западной Сибири.— В кн.: Решения и труды Междувед. стратигр. совещания по доработке и уточнению стратигр. схем Западно-Сибирской низменности. Тюмень: СНИИГГИМС, ротационный принт, 1970, с. 244—258.
- Никитин В. П. Неогеновые флоры Северо-Востока СССР.— В кн.: Континентальные третичные толщи северо-востока Азии. Новосибирск: Наука, 1979, с. 130—149.
- Певзнер М. А., Вангенгейм Э. А., Жегалло В. П. и др. Корреляция отложений позднего неогена Центральной Азии и Европы по палеомагнитным и биостратиграфическим данным.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 6, с. 15—17.
- Шкатова В. К., Линькова Т. И., Минюк П. С. К стратиграфии плиоцен-четвертичных отложений Павлодарского Прииртышья по палеомагнитным данным.— Геол. и геофиз., 1980, № 2, с. 79—87.

#### S u m m a r y

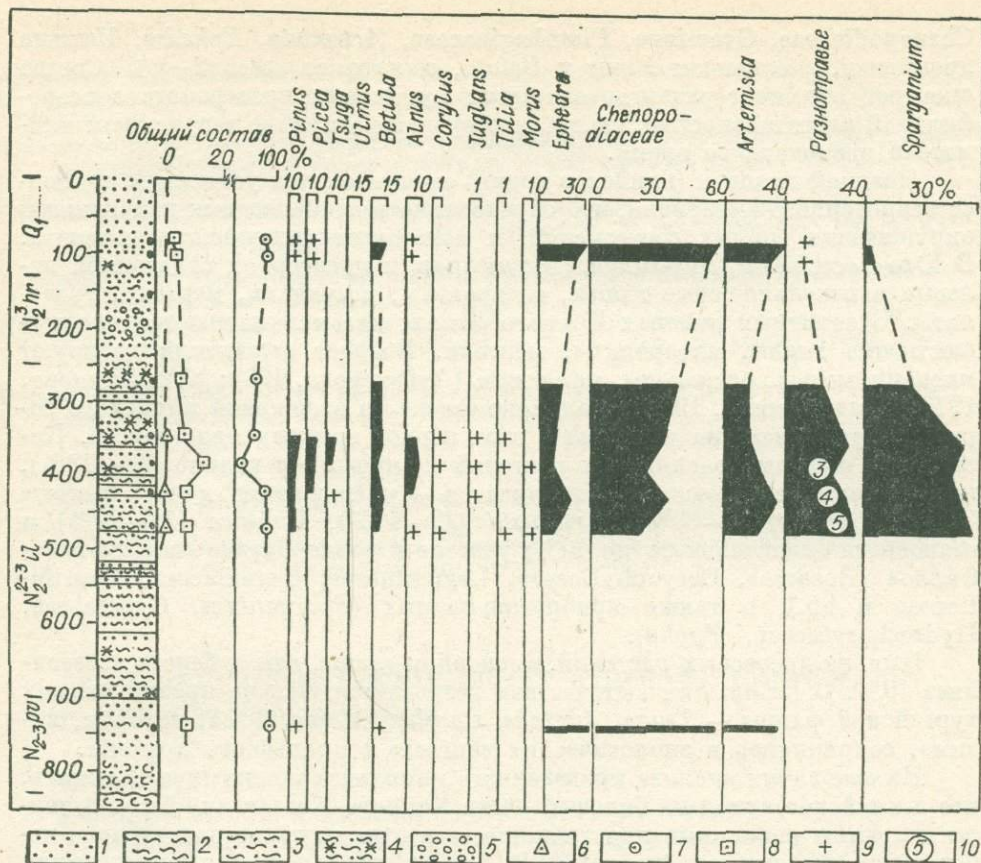
The paper presents the description of the features of spore and pollen spectra from the deposits of Early («Gusiny Perel'ot» beds, Pavlodarskaya suite), Middle (Andrejevsky, Novostanichny, Nizhnel'insky beds) and Late (Kochkovsky horizon) Pliocene age. The composition of flora and the vegetation of Pliocene gave the ground to speak on the stages in its development. Different periods of Pliocene time show different number of stages in the development. Change in the composition of flora and the structure of vegetation is shown to be to the change in climate. Important changes in the composition of palynoflora have taken place at the end of Late Pliocene (Pozdnokochkovsky time), that is at the time when steppe and forest-steppe landscape have given the place to tundra and forest-tundra in the south of the West Siberia.

#### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕОГЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЙ ГРАНИЦЫ В ЮЖНОМ КАЗАХСТАНЕ

Р. Б. БАЙБУЛАТОВА, М. А. СОТНИКОВА

*Южказгеология, Алма-Ата*

Многолетнее изучение стратиграфии и органических остатков из неоген-четвертичных отложений Южного Казахстана выявило два возможных варианта проведения границы на этой территории. Первое положение границы в СССР радиологически датируется в 3,3—3,5 млн. лет и совпадает с подошвой акчагыла Прикаспия, а в Южном Казахстане — с подошвой



Сводная спорово-пыльцевая диаграмма плиоценовых и нижнечетвертичных отложений Южного Казахстана.

1 — пески; 2 — глины; 3 — глина песчаная; 4 — глина с гипсом; 5 — галечник; 6 — споры; 7 — пыльца древесных; 8 — пыльца травянистых и кустарниковых; 9 — присутствие пыльцы; 10 — число семейств.

илийского горизонта. Второе положение датируется в 0,69—0,70 млн. лет и отвечает подошве бакинских отложений Прикаспия. В Южном Казахстане оно отвечает подошве нижнечетвертичных отложений. Приводимые ниже спорово-пыльцевые комплексы являются обобщенными результатами изучения обнажений и скважин в междуречье Каратал — Или в Южном Прибалхашье, Восточном Приаралье, в низовьях р. Чу и в восточной части Бетпак-далы.

С начала олигоцена на большей части Казахстана наступил этап континентального развития. Крупная палеогеографическая перестройка происходит и к середине плиоцена. На обычно красноцветные отложения павлодарского горизонта (верхний миоцен — нижний плиоцен) с размывом и несогласием налегают палевые или сероцветные осадки илийского горизонта (эквивалент акчагыла). В павлодарское время в Южном Казахстане отлагались на западе красные, кирпично-красные, красно-бурые, коричневые карбонатные глины, палевые песчанистые известняки, разнозернистые пески, гравий, а также конгломераты с палевым песчано-карбонатным цементом. На востоке накапливались коричнево-бурые, красновато-бурые, зелено-серые, желто-серые карбонатные глины, разнозернистые полимиктовые пески и песчаники, гравелиты и мелкогалечные конгломераты, содержащие представителей гиппарионовой фауны [Бажанов, 1961].

Находки спор и пыльцы в красноцветных отложениях павлодарского горизонта крайне малочисленны. В спорово-пыльцевых комплексах (см. рисунок) преобладает пыльца травянистых ксерофитов (96—98%):

Chenopodiaceae, Graminae, Plumbaginaceae, *Artemisia*, *Ephedra*. Пыльца древесных, в основном *Pinus* и *Betula*, составляет всего 2—4%. Состав спектров отражает развитие открытых пустынных пространств с ксерофильной растительностью, свидетельствующих о крайне засушливом климате в павлодарское время.

Поздний плиоцен (илийское время) ознаменовался усилением привноса терригенного материала, что обусловлено тектоническими подвижками окружающих горных сооружений, и некоторым увлажнением климата. В Юго-Восточном Тянь-Шане, Джунгарии и предгорьях отлагаются палевые и пепельно-серые глины, алевролиты, песчаники, мергели, гравелиты. В западных районах Южного Казахстана накапливаются преимущественно глины, алевролиты, мергели. Возраст отложений датируют млекопитающие, остракоды, моллюски [Аубекерова, 1973; Кожамкулова, 1973; Кондрашкина, 1970]. Палинокомплекс из отложений илийского горизонта указывает на развитие в этот период степных пространств. Количество пыльцы травянистых растений по-прежнему велико (98—72%), но меняется соотношение компонентов — уменьшается доля пыльцы Chenopodiaceae (12—30%), *Artemisia* (20—40%), *Ephedra* (10—20%) и становится значительным (до 40%) участие и разнообразие пыльцы мезофиллов (Rosaceae, Caryophyllaceae, Leguminosae, Geraniaceae, Caprifoliaceae и др.), а также прибрежно-водных (*Sparganium*, Cyperaceae, Hydrocharytaceae, *Typha*).

Пыльца древесных растений, в основном сосны, ели и березы, составляет 10%. В больших количествах встречается пыльца представителей тургайской флоры — *Tsuga*, *Juglans*, *Corylus*, *Morus*, *Tilia*, которые, видимо, сохранились в экологических «нишах» с аральского времени.

На основании анализа приведенного комплекса можно предположить, что в илийское время на большей части Южного Казахстана были развиты открытые равнинные пространства, занятые полынно-разнотравно-лебедовыми степями с водоемами. В благоприятных для существования местах произрастали *Betula*, *Alnus*, *Pinus* и реликты тургайской флоры.

В позднем плиоцене (хоргосское время — эквивалент апшерона) происходят интенсивные тектонические поднятия горных массивов, идет накопление грубообломочного материала, продолжающееся и в раннем антропогене. Нижнеантропогеновые отложения (аналог бакинского горизонта) представлены преимущественно разнозернистыми полимиктовыми песками с подчиненными, небольшими по мощности прослоями суглинков и супесей. Возраст отложений определяется костными остатками кошкурганского фаунистического комплекса [Кожамкулова, 1973], комплексами моллюсков [Бажанова, 1961], а также археологическими находками [Алпысбаев, Костенко, 1968].

В раннечетвертичных спорово-пыльцевых комплексах преобладает пыльца ксерофитов — эфедры, маревых, полыни, злаковых. Роль мезофильных растений становится незначительной, встречаются Leguminosae, Umbelliferae. Древесные представлены пыльцой *Betula*, *Alnus*, *Pinus*. Исчезают представители тургайской флоры. Растительность приобретает облик, близкий к современной.

Таким образом, изучение спор и пыльцы из отложений павлодарской, илийской свит и нижнечетвертичных отложений Южного Казахстана позволяет проследить изменение комплексов, связанных с определенными этапами развития растительности.

Спорово-пыльцевые комплексы илийской свиты отражают степной тип растительности с небольшим участием элементов тургайской флоры. В раннечетвертичное время растительный покров формировался в условиях прогрессирующей засушливости. Отличия комплексов спор и пыльцы илийского и четвертичного времени свидетельствуют о смене растительности, что может служить основанием для проведения границы между неогеном и антропогеном в Южном Казахстане по подошве нижнечетвертичных отложений.

## ЛИТЕРАТУРА

- Алпысбаев Х. А., Костенко Н. Н. Геолого-исторические условия хр. Каратау в эпоху палеолита.— В кн.: Новое в археологии Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1968, с. 5—20.
- Аубекерова П. А. О фауне плиоценовых позвоночных из Есекарткана.— В кн.: Природная обстановка и фауна прошлого. Киев: Наукова думка, 1973, вып. 7, с. 137—140.
- Бажанов В. С. Время появления гиппарионов в пределах Казахстана.— В кн.: Материалы по истории фауны и флоры Казахстана. Т. III. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1961, с. 3—9.
- Бажанова М. В. Некоторые новые данные об ископаемой малакофауне лессовых отложений Запильского Алатау.— Там же, с. 68—73.
- Кожамкулова Б. С. Илийская фауна и ее аналоги на территории Казахстана.— В кн.: Природная обстановка и фауна прошлого. Вып. 7. Киев: Наукова думка, 1973, с. 130—137.
- Кондрашкина О. Н. Остракоды неогена межгорных впадин Северного Тянь-Шаня. Автореф. канд. дис. Алма-Ата, 1970. 19 с.

### Summary

Here are adduced the spore-pollen characteristics of the Pavlodar, Ilian suites and Lower Quaternary of the Southern Kazakhstan. The received data permitted us to fix the changes of the vegetation during the Pliocene and Quaternary, and place the boundary at the bottom of Lower Quaternary deposits in the investigated region.

## ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА СИБИРИ В ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

В. С. ВОЛКОВА, М. Р. ВОТАХ, В. А. БЕЛОВА

*Институт геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск;  
Лимнологический институт СО АН СССР, Иркутск*

Обширный биостратиграфический материал, а также палеомагнитные исследования, результаты калий-аргонового датирования базальтов, бронирующих неоген-четвертичные отложения на юго-востоке региона и сопредельных территорий Монголии, многочисленные радиоуглеродные и термолюминесцентные данные позволили не только разработать детальную стратиграфию и получить информацию по палеогеографии отдельных отрезков четвертичного времени, но и проследить в строгой хронологической последовательности основные этапы в изменении природной обстановки Сибири на протяжении всего четвертичного периода.

Четвертичные отложения Западной и Восточной Сибири рассматриваются нами в расширенном объеме (1,8 млн. лет), а нижняя граница проводится по подошве аналогов апшерона. Анализ палеоботанического материала дал возможность получить целый ряд климатических показателей, которые послужили основой для выделения климатических этапов.

Ранний эоплейстоцен (1,8—1,0 млн. лет назад) в Западной и Восточной Сибири характеризуется широким развитием аллювиальных отложений [Равский, 1972; Белова, 1975; Базаров и др., 1976; Волкова, 1977; Девяткин, 1981]. С началом данного этапа связано расширение площадей темнохвойных лесов за счет сокращения площадей с бореальными лесостепями и степями на юге региона и оформление тундровой растительности как зонального типа на севере. Все это свидетельствует о значительном похолодании климата и увеличении его влажности. Сумма положительных температур была немногим ниже современной. Годовое количество осадков составляло 300—350 мм на юге, 500—600 мм — в горах и на севере региона. В Западной Сибири резкое похолодание климата обусловило развитие на юге равнины своеобразных ландшафтов, отличных от современных и близких к тундре. Широкое расселение арктических и гипоарктических видов далеко (на 1000—12000 км) на юг от границ современных ареалов позволяет говорить о глубоком похолодании, равном по ам-

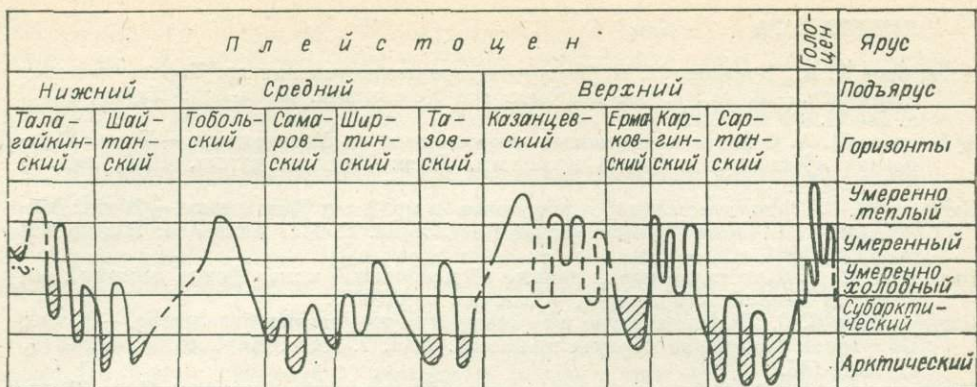


Рис. 1. Климатическая кривая четвертичного периода Западной Сибири по палинологическим данным.

плитуде ледниковым эпохам. Есть все основания допускать на севере равнины существование покровного оледенения и становление тундровой растительности как зонального типа.

Дальнейшее похолодание климата отмечено в позднем эоплейстоцене (на рубеже 1,0—0,7 млн. лет назад). С этим временем связана активизация тектонических процессов в горах Южной Сибири, особенно в Байкальской рифтовой зоне.

Растительность в позднем эоплейстоцене на юге региона была представлена остепненными сосново-лиственничными лесами, причем в состав травяного покрова входили такие ангаридские виды, как плаунок сибирский и др. Характерно почти полное исчезновение широколиственных элементов. Только в котловинах на юге рифтовой зоны и Западного Забайкалья сохранились ильм, лещина, дуб. Похолодание климата сопровождалось усилением его континентальности, увеличением амплитуд зимних и летних температур, сокращением продолжительности вегетационного периода, снижением суммы годовых осадков. В Западной Сибири немногочисленные палинологические данные указывают на климат холоднее современного.

Ранне- и среднелейстоценовый этап (0,7 млн. до 120 тыс. лет назад) совпадает с временем формирования аллювия VII—VI надпойменных террас основных крупных магистральных рек Сибири. Отсутствие четких палеонтологических и палинологических критериев и абсолютных датировок создает определенные трудности в периодизации палеогеографических событий в таком сложном регионе, как юг Восточной Сибири.

В Западной Сибири обширный геологический и палеонтологический материал, данные палеомагнитного и термолюминесцентного анализов позволили выделить в этом интервале три ледниковых (шайтанский, самаровский, тазовский) и три теплых горизонта (талагайкинский, тобольский, ширтинский). Объем горизонтов, и, следовательно, продолжительность потеплений и похолоданий, а также амплитуды климатических колебаний были различны. Характеристика теплых отрезков времени приводится ниже.

Талагайкинское время, возможный аналог кромера (0,8—0,7 млн. лет назад), в климатическом отношении не было однородным. По палинологическим данным выделяются две теплые и две холодные фазы в развитии растительности (рис. 1). Климат первого потепления был теплее современного. Бореально-таежная растительность продвинулась далеко на север, заняв современную лесотундровую зону [Волкова, 1977]. Среднегодовые температуры были выше современных на 1,5—2°. Сумма годового количества осадков не превышала 450—500 мм, а сумма температур вегетационного периода достигала 1900—2000°. Климат второй менее продолжительной теплой фазы был близок к современному климату низовьев Иртыша. Кратковременные похолодания были значительными. В этапы похолода-

ния бореально-таежная лесная растительность сменялась лесотундровой.

Тобольское время, разделяющее шайтанскую и самаровскую ледниковые эпохи, аналог миндель-рисса, имеет меньшую продолжительность (от 0,34 до 0,4 млн. лет). Климат данного отрезка межледниковый, однако оценка его по различным группам органического мира неоднозначна.

Палинологические данные свидетельствуют о трех фазах развития растительности. Первая и третья характеризуются климатом холоднее современного в низовьях Иртыша. Вторая фаза, во время которой господствовала лесная растительность, отвечает климатическому оптимуму. Северные границы ели, пихты были смещены на 300—500 км к северу относительно современного положения. Ряд растений с более южными ареалами продвинулся по долине Иртыша на 500—700 км к северу. Следует заметить, что климат этого межледниковья был сложнее, чем он представлен на рис. 1 (по палинологическим данным из одновозрастных образований на Русской равнине установлено не три, а шесть фаз в развитии растительности [Волкова, 1977]).

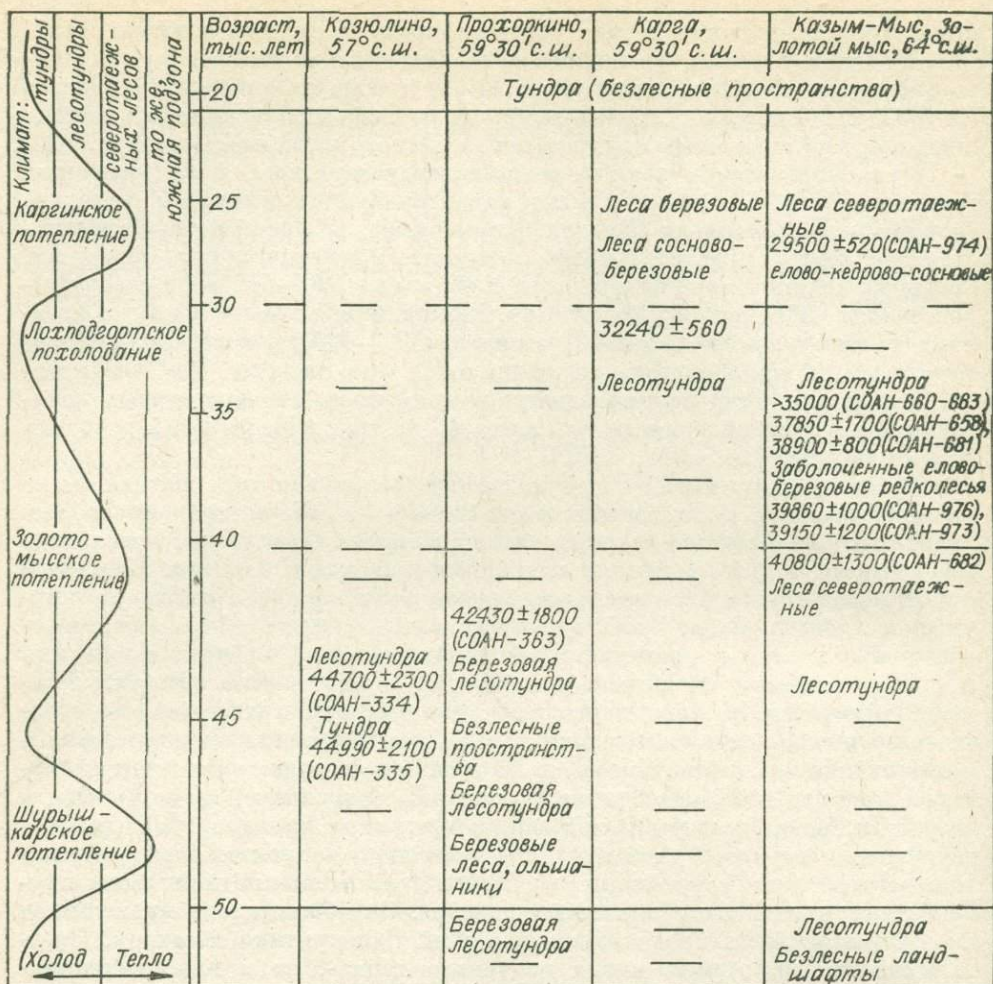
В течение ширтинского межстадиального времени трехкратная смена растительности в центральной части Западной Сибири проявилась следующим образом: елово-кедровые леса сменились березовыми и кедровыми, которые позднее уступили место еловым лесам и болотам. На севере низменности (район Белогорья) выявлены фазы начала и оптимума ширтинского межстадиала. Здесь они представлены редкостойными березово-сосновыми лесами с примесью темнохвойных пород северотаежного типа и среднетаежными смешанными хвойными и березовыми лесами.

Шайтанская (раннечетвертичная), самаровская и тазовская — среднечетвертичные ледниковые эпохи характеризуются суровым арктическим и субарктическим климатом, который привел к широкому расселению растений Арктики и Субарктики на территорию современной южной тайги и лесостепи. Зона лесов располагалась за пределами Западной Сибири. Состав флоры и характер растительности позволяют допускать среднегодовые температуры ниже современных на 7—8°. Относительные потепления внутри ледниковых эпох происходили дважды. Они были кратковременными и обусловили лишь продвижение растений Гипоарктики к северу. Чрезвычайно большую роль имела не только тепло-, но и влагообеспеченность. Тазовская эпоха была более холодной и сухой, о чем свидетельствует широкое развитие перигляциальной лугово-степной и степной растительности.

Позднеплейстоценовый этап (120—10 тыс. лет назад) может быть подразделен на четыре подэтапа, характеризующихся чередованием межледниковых (казанцевское, каргинское время) и ледниковых (зырянское, сартанское) эпох.

Отложения казанцевского времени (микулинское, ресс-вюрм) широко распространены в регионе. Они слагают IV и III надпойменные террасы в долине среднего течения Енисея, Ангары, Нижней Тунгуски, Лены, три террасы Селенги, Чикоя и др. В котловинах байкальского типа развиты озерные, а в Западной Сибири морские и озерно-болотные образования. Растительность казанцевского времени на юге Восточной Сибири была представлена смешанными темно- и светлохвойными лесами с участием широколиственных элементов: липы, ильма, дуба, лещины, клена. В Западном Забайкалье ильм, монгольский дуб и лещина были постоянными компонентами основных травяных лесов и сосново-лиственничных остепненных лесов и лесостепных группировок. В казанцевское время сумма положительных температур в зоне распространения смешанных хвойных лесов с широколиственными элементами составляла 2000—2200°, среднегодовое количество осадков 600 мм, продолжительность безморозного периода 130—145 дней.

В Западной Сибири климатический оптимум фиксируется по широкому распространению в северных и центральных районах формации темнохвойных пород (кульминация кривых пихты, ели, сибирского кедра). В лесах по долинам рек принимали участие липа и дуб. Лесотундра и



северотаяжные леса занимали всю территорию арктической области. Смещение границ темнохвойной формации на 600—700 км севернее современного положения указывает на повышение среднегодовых температур на 5—6° по отношению к современным. Об этом же свидетельствует значительная роль остатков региональных экзотов и находки *Aldrovanda vesiculosa*, ранее не встречавшейся в сибирских флорах.

Зырянское время — ранний вюрм (95—90 тыс. лет назад) рассматривается как эпоха проявления ледниковых процессов не только на севере региона, но и в горах Южной Сибири. С климатической точки зрения эта ледниковая эпоха была более влажной и менее холодной, чем следующая, сартанская. Так, для перигляциальной зоны сумма положительных температур составляла до 1000°; среднегодовое количество осадков 250—300 мм, продолжительность безморозного периода 45—50 дней (средняя температура января —35°, июля 10—15°). В котловинах байкальского типа среднеиюльские температуры достигали 10—13°, среднее годовое количество осадков 600—800 мм [Белова, 1975]. Палинологические материалы из отложений, переходных от нижнезырянских к средним (70—50 тыс. лет назад) на севере Западной Сибири, показывают, что во время их накопления облесенность территории была незначительной. Состав растительности свидетельствует, что климат был еще холодным и сухим. В это время почти полностью деградировали темнохвойные леса, а южные степи превратились в холодные перигляциальные. В раннюю фазу лесная зона оказалась занятой лесотундрой, а в позднюю, когда климат становился резко континентальным и более сухим, — перигляциальными тундростепями.

Шурышкарский сор, 66° с.ш.	Салехард, 66° 30' с.ш.	Салемал, 66° 30' с.ш.	Хабиде-Сякна, 66° 30' с.ш.		
—	—	—	Лесотундра 25900 ± 240 (СОАН-671)	Подгоризонты: Каргинский Q <sub>3</sub> кг	Q <sub>3</sub> z <sub>3</sub>
Тундра	Тундра (безлесные ландшафты) Лесотундра	Лесотундра 36400 ± 200 (СОАН-676)	—		
Леса редкостойные, смешанные 42500 ± 1200 (СОАН-646)	Леса редкостойные смешанные	—	—	Харсоимский Q <sub>3</sub> hr	Среднезырянский горизонт Q <sub>3</sub> z <sub>2</sub>
Лесотундра Тундра >40000 (СОАН-647)	—	>40000 (СОАН-636)	—		
Сосново-березовые редколесья Леса северотаежные (южная подзона) Северотаежные редколесья	—	Сосново-березовые редколесья	—		
Лесотундра >50000 (СОАН-649)	Лесотундра Безлесные ландшафты	—	—		Q <sub>3</sub> z <sub>1</sub>

Рис. 2. Основные этапы развития растительности и климатическая кривая среднезырянского сложного межстадиала [Архинов, Вотах, 1977].

В Западной Сибири (в Нижнем Приобье), наиболее изученным оказалось среднее звено зырянской ледниковой эпохи (средний вюрм), примерно от 50 до 22 тыс. лет назад. Осадки подразделяются на три подгоризонта — харсоимский, лохподгорский и каргинский. Данные, которыми мы располагаем, свидетельствуют о том, что среднезырянское время нельзя рассматривать ни как холодный интервал, ни как единое теплое межледниковье. Детальные диаграммы по среднезырянским отложениям, вскрытым вдоль долины Оби между 57 и 66,30° с. ш. и датированным по радиоуглероду, позволили построить палеоклиматическую кривую (рис. 2). Она показывает колебания климата от холодного климата тундр до современного и даже теплее. По колебаниям выделены три теплых интервала различной длительности [Архинов, Вотах, 1973; Архинов и др., 1973; Последнее оледенение..., 1977].

Два первых — шурышкарское (50—45 тыс. лет назад) и золотомыское (от 44 до 40—38 тыс. лет назад) — были кратковременными, не более двух-трех тысячелетий. Они разделены относительным похолоданием на рубеже 44—45 тыс. лет. Шурышкарский интервал характеризуется развитием на широте Полярного круга северотаежных лесов (южная подзона), что и позволяет предполагать в то время климат несколько теплее современного. Это потепление по термическому режиму, возможно, будет сопоставляться с Казанцевским межледниковьем. Наиболее продолжительным, около 7—10 тыс. лет, было последнее каргинское, или липовско-

новоселовское [Кинд, 1974], потепление. В Восточной Сибири оно сопровождалось расширением площадей с лесостепными группировками, обогащенными неморальными элементами на юге региона. Каргинское время характеризуется более континентальным климатом по сравнению с казанцевским. Сумма положительных температур на юге региона достигала  $2000^{\circ}$ , продолжительность безморозного периода 120 дней, среднеянварских температур —  $25-30^{\circ}$ , июльских  $20^{\circ}$ . Годовое количество осадков колебалось от 300 мм на юго-востоке региона до 500 мм на севере таежной зоны.

Каргинское потепление отделено от золотомысского лохподгортским похолоданием (аналог конощельского — по Н. В. Кинд, 1974), которое продолжалось около 7—10 тыс. лет. Его максимум с климатом тундр падает на интервал 30—33—35 тыс. лет.

С сартанской ледниковой эпохой (поздний вюрм, 22—10 тыс. лет) связано формирование аллювия II и I надпойменных террас, интенсивного развития ледниковых процессов на севере региона и ледников карового типа в горах Южной Сибири. Растительность была представлена разнообразно-полюнными ассоциациями с участием тундровых и гипоарктических элементов. В Западной Сибири лесов не было [Волкова, 1980]. На юге Сибирской платформы сформировался своеобразный лесостепной комплекс с листовицей даурской и степными обедненными элементами. Климат перигляциальной зоны отличался большой суровостью. Сумма положительных температур не превышала  $900^{\circ}$ , годовое количество осадков составляло 190—200 мм, продолжительность безморозного периода 30—40 дней, среднегодовая температура —  $16^{\circ}$ . Внутри сартанской эпохи фиксируются два потепления. По палеоботаническим данным, они отчетливо проявились на севере региона. На юге установлено кокоревское потепление на рубеже 13—12,2 тыс. лет [Кинд, 1974], с которым связано формирование позднесартанских погребенных почв и позднеледниковых стоянок. По мнению С. М. Цейтлина [1964], оно длилось не более 500—600 лет. Климат был немного холоднее современного в тех же широтах.

В целом общий ход климатических изменений показывает удовлетворительную сходимость наших материалов с имеющимися мировыми данными для валдая и вюрма Европы и висконсина Северной Америки, свидетельствуя о синхронном проявлении климатических колебаний во всем Северном полушарии.

Следующий наиболее четкий рубеж, связанный с потеплением климата на юге Восточной Сибири, отмечен 10200 лет назад. Он вызвал деградацию ледников в горах Южной Сибири и накопление озерных осадков (мощностью до 1 м) в Западном Забайкалье. С этим этапом связана быстрая смена растительных группировок и ландшафтов в целом, продвижение лесной растительности далеко на север. Некоторые колебания климата выявлены и для других этапов голоцена. Первое голоценовое похолодание в Сибири произошло около 9800 лет назад (питско-игарское — по Н. В. Кинд, 1974). На юге Восточной Сибири это похолодание пока не зарегистрировано. Следующее новосанчуговское похолодание датируется около 8300—7900 лет назад, когда растительность северотаежного типа сменилась лесотундровой. В южных районах наблюдается смена хвойных пород березой.

Существенные изменения климата произошли на рубеже 7800—8000 лет назад. Огромные пространства севера Сибири покрылись таежными лесами. Южная граница леса в первую половину атлантического периода сместилась на 300—500 км к северу. Сумма положительных температур в бассейнах Подкаменной и Нижней Тунгусок увеличилась на  $500-600^{\circ}$  по сравнению с современной, продолжительность безморозного периода составляла на северном пределе южной тайги 110—120 дней. Климат во вторую половину атлантического периода (оптимум голоцена — 6500—5500 лет назад) был значительно теплее современного: среднеиюльские температуры выше современных на  $5-6^{\circ}$ , среднеянварская изотерма ( $-20-25^{\circ}$ ) достигала широты устья р. Ангары.

Новая волна похолодания отмечается на рубеже 4500—3000 лет назад. В горных районах (Алтай, Саяны) в это время произошли крупные ледниковые подвижки и развитие карового оледенения. На севере Сибири таежные леса вновь сменились лесотундрой. Прохладный климат установлен для последующего отрезка голоцена — субатлантического, с которым связано усиление роли сосны и лиственницы даурской на востоке региона. Малая ледниковая эпоха (800—700 лет назад), выявленная по материалам Алтая и Восточного Саяна, оказала несомненное влияние на окончательное оформление современных ландшафтов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архипов С. А., Вотях М. Р. История растительности в среднем — позднем вюрме и голоцене в долине Верхней Оби.— В кн.: Плейстоцен Сибири и смежных областей. М.: Наука, 1973, с. 130—143.
- Архипов С. А., Вотях М. Р., Левина Т. П. Палинологическая характеристика рессюрмских (казанцевских) и ниже-средневюрмских отложений долины Средней Оби.— Там же, с. 143—150.
- Базаров Л. Б., Антощенко-Оленев И. В., Резанов И. Н. и др. Стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья и некоторых сопредельных районов.— В кн.: Стратиграфия кайнозойских отложений Западного Забайкалья. Улан-Удэ, 1976, с. 5—70. (Тр. Геол. ин-та БФ СО АН СССР, вып. 1—16).
- Белова В. А. История развития растительности котловин Байкальской рифтовой зоны. М.: Наука, 1975. 142 с.
- Волкова В. С. Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. М.: Наука, 1977. 238 с.
- Волкова В. С. Растительность и природная зональность.— В кн.: Палеогеография Западно-Сибирской равнины в максимум позднечулымского оледенения. Новосибирск: Наука, 1980, с. 77—91.
- Девяткин Е. В. Кайнозой внутренней Азии. М.: Наука, 1981. 196 с.
- Кинд Н. В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. М.: Наука, 1974. 255 с.
- Последнее оледенение в Нижнем Приобье/Архипов С. А., Вотях М. Р., Гольберт А. В. и др. Новосибирск: Наука, 1977. 214 с.
- Равский Э. И. Осадконакопление и климаты внутренней Азии в антропогене. М.: Наука, 1972. 335 с.
- Цейтлин С. М. Сопоставление четвертичных отложений ледниковой и внеледниковой зон Центральной Сибири. М.: Наука, 1964. 285 с.

#### Summary

Climatic evidence as obtained from the analysing of palynologic material from the Western and Eastern Siberia allowed the distinguishing the following climatic stages: Early Eopleistocene (1,8—1,0 ml. y. ago), Late Eopleistocene (1,0—0,7 ml. y. ago), Early and Middle Pleistocene (0,7 ml. y. to 120 thousand y. ago), Late Pleistocene (120—10 thousand y. ago) and Holocene. Each stage has the periods of time with relatively warm (Interglacial and Interstages periods) and cold (periods of Glaciation and Interstages) climate. Some data on climate and vegetation characteristics are presented.

### ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ МАРИНОПАЛИНОЛОГИИ (внутренние моря)

В. А. ВРОНСКИЙ

*Ростовский-на-Дону государственный университет*

Маринопалинология приобретает важное значение для решения проблемы комплексного хозяйственного освоения внутренних морей СССР, а также для оценки и прогноза изменений природной среды в их бассейнах. Автором проведены маринопалинологические исследования Аральского, Каспийского, Азовского, Черного и Средиземного морей. Для правильной интерпретации палинологических данных с целью палеогеографических реконструкций выполнены методические работы, в частности по изучению процессов формирования спорово-пыльцевых спектров в осадках современных морей.

Состав «пыльцевого дождя» над акваториями морей в целом отражает характер растительности окружающих побережий. Изменение природных ландшафтов фиксируется составом спектров проб воздушной взвеси. Так, содержание пыльцы маревых уменьшается от Арала (70,3%) к Азовскому морю (44,6%) и в этом же направлении увеличивается участие злаков, разнотравья, осоковых. Данные о закономерностях рассеивания пыльцы и спор воздушным путем важны для познания прошлого растительного покрова аридных районов [Федорова, Вронский, 1980]. Они могут быть использованы также в медицине для диагностики аллергических заболеваний (поллинозов), особенно в связи с расширением курортного строительства на побережьях Каспийского и Азовского морей.

Палинологические спектры донных осадков современных морей достаточно хорошо отражают зональные типы растительности прилегающих побережий. По мере смены природных ландшафтов от пустынных и полупустынных к степным вполне закономерно изменяется и состав средних спорово-пыльцевых спектров. Так, при движении с востока на запад от Аральского в сторону Азовского и северо-западного шельфа Черного морей наблюдается уменьшение содержания пыльцы от 94,3 до 67%. В том же направлении, наоборот, увеличивается участие пыльцы древесных пород от 2,6 до 26,7% и их разнообразие (с 8 до 21). В спектрах выявлены узколокальные элементы (злаки, осоковые, водные и прибрежно-водные), максимальные содержания которых фиксируются в районах дельт крупных рек. Здесь также отмечены повышенные количества (21—37%) переотложенных форм. Эти палинологические критерии позволяют при палеогеографических реконструкциях устанавливать древние палеодельты, весьма перспективные для поисков залежей нефти и газа.

Изучение процессов седиментации и распределения пыльцы и спор в донных осадках современных морей имеет методическое значение при решении стратиграфических и палеогеографических проблем. Автором составлена схема корреляции голоценовых осадков южных морей СССР по палинологическим данным [Вронский, 1982]. Для этого использовались количественные показатели (концентрация пыльцы в 1 г осадка, содержание переотложенных форм, подсчет средних спорово-пыльцевых

спектров и т. д.), а также данные изотопно-кислородного, радиоуглеродного и других методов.

Те же палинологические критерии и характер спектров позволяют выделять трансгрессивные и регрессивные типы отложений. Регрессивные осадки характеризуются малой концентрацией пыльцы (менее 1 зерна), абсолютным преобладанием в составе спектров пыльцы ксерофитов и галофитов (маревые, полыни) и обилием переотложенных форм (22—41%). Последние свидетельствуют об усилении эрозионных процессов, связанных с понижением уровня водоема. Например, во время мангышлакской регрессии уровень Каспия был на 20—25 м ниже современного, поэтому обширные пространства Северного Каспия и прибрежные участки шельфа Среднего и Южного Каспия представляли собой сушу. На этих засоленных участках получали широкое распространение галофиты (маревые). Аналогичные типы растительности появлялись в шельфовой зоне Черного и Средиземного морей во время крупных регрессий в плейстоцене, что хорошо видно на карте растительности Европы в максимальную стадию валдайского оледенения, составленной В. П. Гричуком [Палеогеография..., 1982].

Трансгрессивные отложения отличаются большой концентрацией пыльцы и повышенным содержанием в составе спектров пыльцы древесных пород с участием широколиственных (дуба, граба, вяза, бука, каштана, клена и др.). Наблюдается также увеличение в спектрах количества пыльцы злаков, разнотравья, осоковых и прибрежно-водных растений. Переотложенные формы отмечены в небольшом количестве. Так, в спектрах древнеазовских осадков Азовского моря увеличивается до 23—31% содержание пыльцы древесных растений, среди которой преобладают сосна, береза с примесью ольхи и широколиственных пород. В пробах найдены споры папоротников и сфагновых мхов. Определено 15 видов пыльцы маревых, из которых 4 вида (кохия шерстистоцветная, марь гибридная и др.) типичны для сосновых боров и лесных группировок.

Выяснение голоценовой истории внутренних морей имеет прикладное значение для решения таких проблем, как процессы глобального водообмена, колебания уровня водоемов в прошлом, эволюции увлажненности окружающих пространств и др. Составлены схемы палеогеографических реконструкций изучаемых морей в голоцене, где даны характерные комплексы фауны, изменения уровней водоемов, основные тенденции развития климата и растительного покрова [Вронский, 1980]. В периоды регрессий южных водоемов отмечалась резкая аридизация климата; во время крупных трансгрессий климат изменялся в сторону смягчения континентальности и увеличения влажности. Это приводило к расширению степных формаций в составе растительного покрова и способствовало возникновению лесных группировок в долинах крупных рек, по берегам озер и лиманов. Учитывая особенности фитоценозов голоцена, можно рекомендовать для интродукции те виды древесных пород, которые могли бы существовать в аридных условиях.

Примерно 8 тыс. лет назад наступил теплый и влажный период (атлантический), в течение которого происходило накопление основной толщи голоценовых осадков внутренних морей СССР. Для спорово-пыльцевых спектров древнеаральских, новокаспийских, древнеазовских и древнечерноморских осадков характерно значительное участие пыльцы древесных пород с примесью широколиственных (дуба, граба, вяза, липы, бука, клена, каштана и др.). В составе спектров возрастает роль злаков, разнотравья, водных и прибрежно-водных растений. Появляются папоротники и мхи (особенно сфагновые). Климатические условия благоприятствовали возникновению лесных формаций с участием широколиственных пород. Это также подтверждается результатами палинологических исследований голоценовых осадков торфяников, озер и лиманов прилегающих пространств южных морей СССР. В климатический оптимум голоцена на юге европейской части СССР существовали степи, но в то же время отмечалось интенсивное распространение широколиственных лесов по до-

линам рек вплоть до Черного моря [Палеогеография..., 1982].

В позднем голоцене (суббореальный и субатлантический периоды) климат становится более засушливым. Это приводит к возрастанию роли открытых ландшафтов и сокращению лесных группировок на окружающих побережьях. Например, в новоазовских отложениях определено 22 вида пыльцы маревых, приуроченных к мокрым солончакам и солонцам.

Итак, для голоцена установлена такая же, как в плейстоцене, закономерность, заключающаяся в том, что в периоды крупных трансгрессий и регрессий водоемов происходили значительные изменения физико-географических условий. Полученные выводы могут быть использованы в качестве палеогеографических аналогов при изменениях окружающей среды в бассейнах внутренних морей СССР для оценки и прогноза их в будущем.

В последнее время маринопалинологические исследования находят применение в области нефтяной геологии для решения важной народнохозяйственной проблемы — выявления нефтематеринских пород. Подсчитано, что только за летний период на акватории внутренних морей СССР приносится воздушным и водным путями около 12 000 т пыльцевых зерен. В морских осадках различных районов Мирового океана отмечены огромные концентрации пыльцы и спор, например, в тонкопелитовых глубоководных илах Черного моря содержание пыльцы в 1 г навески достигает 100—160 тыс. зерен, что соответствует абсолютному весу пыльцы до 5 мг на 1 г осадка [Вронский, 1979]. Обнаружена зависимость между концентрацией пыльцы и содержанием пелитовой фракции в морских осадках. Например, коэффициент корреляции Спирмена [Вассоевич и др., 1980] между этими двумя явлениями оказался равным для Северного Каспия +0,7, для северо-западного шельфа Черного моря +0,84. На содержание пыльцы в донных отложениях влияют также медианный диаметр частиц, наличие раковинного материала, коэффициент сортировки и др. [Вронский, 1976]. Для донных отложений внутренних морей СССР установлена связь между степенью дисперсности осадков и содержанием органического вещества и пыльцевых зерен. В Аральском море максимальная концентрация пыльцы (325 зерен в 1 г навески) отмечена в глинистых илах, в которых содержание пелитовой фракции достигает 90%. Значительно меньшие количества пыльцы (до 100 зерен) насчитываются в алевритово-глинистых и алевритовых илах, а минимальная концентрация (до 1—5 зерен) фиксируется в песках [Вронский, 1977]. Расчеты по определению абсолютного веса пыльцы на единицу сухого осадка различных морей показали, что пыльца и споры наземных растений наравне с другими растительными микрофоссилиями могут участвовать в образовании углеводородистого органического вещества современных морских отложений. Учитывая химический состав оболочек пыльцевых зерен, их роль особенно возрастает на более поздних этапах формирования органического вещества морских осадков по сравнению с другими растительными компонентами.

Методика количественных показателей маринопалинологии уже применяется в нефтяной геологии для уточнения диагностики нефтематеринских пород, а рекомендуемый подсчет концентрации пыльцы в 1 г отложений может послужить добавочным критерием при поисках месторождений нефти и газа [Вронский, Федорова, 1981]. Данные маринопалинологии найдут еще более широкое применение в исследованиях окраинных морей СССР при освоении их природных ресурсов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Вассоевич Н. Б., Кузнецова Н. Г., Наговицина О. И. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. М.: Изд-во МГУ, 1980. 29 с.
- Вронский В. А. Маринопалинология южных морей. Ростов-на-Дону, 1976. 200 с.
- Вронский В. А. Основные вопросы палинологического изучения донных осадков южных морей СССР. — В кн.: Палеогеография и отложения плейстоцена южных морей СССР. М.: Наука, 1977, с. 150—157.
- Вронский В. А. Некоторые аспекты применения маринопалинологии в нефтяной геологии. — Изв. АН СССР. Сер. геол., 1979, № 10, с. 150—153.

- Вронский В. А. Голоценовая история Каспийского моря по палинологическим данным.— В кн.: Колебания увлажненности Арало-Каспийского региона в голоцене. М.: Наука, 1980, с. 74—79.
- Вронский В. А. Корреляция голоценовых осадков южных морей СССР (по палинологическим данным).— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 10, с. 61—67.
- Вронский В. А., Федорова Р. В. Концентрация пыльцы и спор в современных континентальных и морских отложениях.— Изв. АН СССР. Сер. геол., 1981, № 12, с. 79—86.
- Палеогеография Европы за последние сто тысяч лет. Атлас-монография. М.: Наука, 1982. 155 с.
- Федорова Р. В., Вронский В. А. О закономерностях рассеивания пыльцы и спор в воздухе (для целей палеогеографических реконструкций).— Бюл. Комиссии по изуч. четверт. периода, 1980, № 50, с. 153—165.

### Summary

The marine palynologic studies of inner seas from the USSR area are both theoretically and practically important. They are used for a regular interpretation of the results of spore-pollen analysis of older marine sediments for geologic prospecting in aquatorial basins and adjoining areas. The evidence obtained for the Holocene history of seas may serve as a basis for evaluation and predictions of their states in the future. The marine palynological data are now applied to petroleum geology to make the diagnosis of the oil-bearing rocks more precise.

## АЭРОПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ И ПОЛЛИНОЗ В ТУРКМЕНИИ

С. Н. КУПРИЯНОВ, И. В. ГАЛАКТИОНОВА, Е. С. КУПРИЯНОВА

*Ашхабадский НИИ эпидемиологии и гигиены*

В медицинской литературе пыльца растений рассматривается как причина заболевания, вызванного внутренним содержимым живой пыльцевой клетки. В результате попадания свежих пыльцевых зерен на слизистую оболочку или кожу их содержимое вступает в контакт с реагирующими системами организма, вызывая выработку антител к чужеродному субстрату. У лиц, предрасположенных к аллергии, развивается состояние повышенной чувствительности (сенсibilизация). Возникает аллергическое заболевание поллиноз (от лат. *поллен* — пыльца), или сенная лихорадка, характеризующееся острыми приступообразными реакциями со стороны слизистой оболочки носа, глотки, бронхов, глаз, кишечника, кожи; половых органов. Наблюдаются изменения со стороны иммунной, эндокринной, нервной систем. Болезнь отличается многосимптомностью, полиорганностью, хроническим течением с циклическим (сезонным) обострением во время цветения растений.

Возникновение, острота и продолжительность периода обострения поллиноза зависят от циркуляции в воздушном бассейне пыльцевой массы, ее концентрации и видового разнообразия. Последние же подчинены вторичным (для поллиноза) факторам внешней среды: географическому положению местности, климату, растительности.

В Туркмении, самой южной в СССР Среднеазиатской республике с преимущественно пустынным ландшафтом (80% территории занимает пустыня Каракум) и резко континентальным аридным климатом, наблюдается массовая заболеваемость поллинозом, составляющая 60 на 1000 городских жителей [Куприянов, Геринг-Галактионова, 1974]. Диагностика и специфическое лечение могут быть эффективными лишь при наличии достаточного набора экстрактов пыльцы (аллергенов) тех видов растений, которые вызывают заболевание.

Поскольку в разных климатогеографических зонах растительность различна, неодинаков и состав растений, ответственных за поллиноз. Важная задача — поиск наиболее полного списка растений с аллергенно активной пыльцой. Обычно изучение и отбор ведутся либо путем обобщения

Среднесуточные количества пыли, осевшей на 1 см<sup>2</sup>, шт.

Год	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
1970	—	—	88	177	352	62	22	109	96	32	16	—
1971	—	—	103	121	210	19	12	55	50	16	15	8
1972	5,3	—	75	328	87	29	10	55	74	40	14	—
1973	—	93	155	240	200	50	22	83	82	29	13	8
1974	—	—	494	274	219	45	43	120	59	29	8	6
1975	3,4	10,6	293	180	176	27	12	Не определялось				
В среднем	1,4	17,3	201	220	207	38	20	84	72	29	13	7

ния результатов выборочного разрозненного исследования случайно попавших в поле зрения растений, проводимых разными авторами, либо путем постановки кожных проб с готовыми аллергенами (экстрактами) из пыли, выпускаемыми промышленностью. В последнем случае в набор вводятся те аллергены, которые дают положительные реакции у местных больных. Оба пути требуют больших сроков и не гарантируют полноты отбора.

Нами разработан метод отбора аллергенных пылепродуктов во вновь изучаемом районе, позволяющий в короткий срок выявить максимальное число аллергенно активных растений и получить оптимальный набор аллергенов для лечебно-диагностических целей. Графическое изображение годового хода вспышек поллиноза сравнивают с графиком годовой динамики концентрации пыли в воздухе данной зоны, с учетом качественного спектра пылевой массы. Принимая во внимание полевые наблюдения за цветущими растениями, их способ опыления, сроки массового цветения разных видов, а также данные литературы, отбирают максимальное число видов, распространяющих пыльцу во время вспышек поллиноза. Собирают пыльцу со всех подозреваемых видов, изготавливают аллергены и после проверки на животных ставят диагностические пробы у больных поллинозом, живущих в изучаемой местности. Виды, оказавшиеся наиболее активными, отбирают, а малоактивные исключают из набора.

Аэропалеонтологический режим (количественный и качественный) изучался нами в разных городах республики, расположенных вокруг пустыни Каракум. Пыльцу в воздухе учитывали гравиметрическим методом с помощью ловушки Дюрама [Vaughan, Black, 1948]. Пыльцевые зерна идентифицировали по палеонтологическим пособиям с использованием разработанного нами «ориентационного ключа», представляющего собой свод схематических рисунков основных типов пыли.

Впервые выполненные нами аэропалеонтологические исследования в Туркмении велись в течение всех бесснежных месяцев на протяжении 1970—1975 гг. (см. таблицу и рис. 1). Годовая аэропалеонтологическая динамика характеризуется продолжительным периодом аэронавигации пыли (9 мес и более), высокой пыленасыщенностью воздуха в течение многих месяцев, двугорбым ходом кривой. Описанные в умеренно жарком климатическом поясе отдельные пики весеннего и весенне-летнего подъемов [Остроумов, 1972; Поллинозы..., 1974] здесь сливаются в один непрерывный. Продолжительный весенне-летний подъем подвержен резким колебаниям суточного содержания пыли, связанным с частыми весенними дождями и активной деятельностью ветра. Летне-осенний подъем менее пылеобилен, но отличается большой стабильностью. В этот период отсутствуют глубокие спады содержания пыли из-за многомесячной сухости. Умеренные всплески, вызываемые ветрами, возвращаются к среднему стабильному уровню. В весенние месяцы наблюдаются наи-

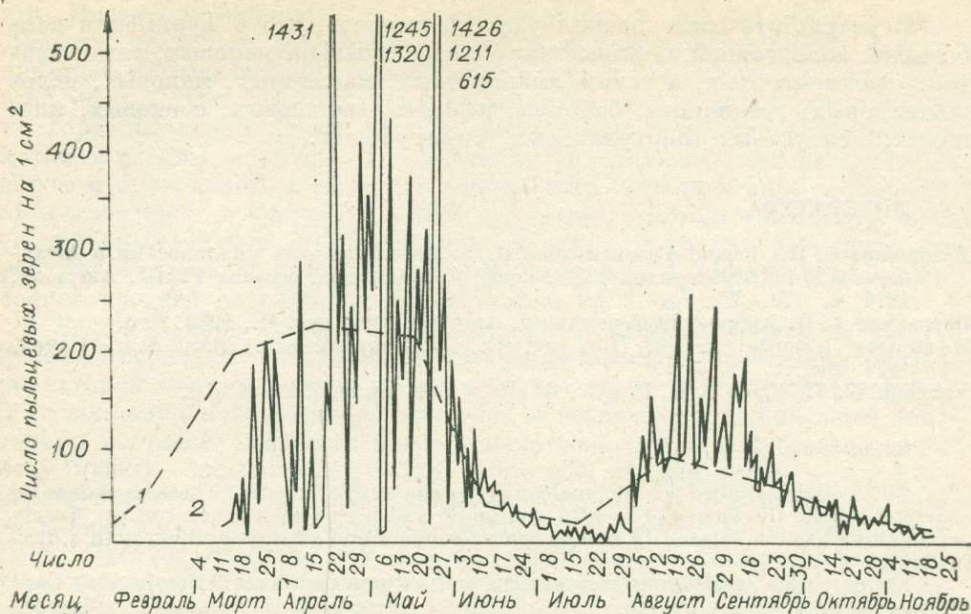


Рис. 1. Годовая динамика аэропаллинологического режима в Ашхабаде.  
1 — среднесуточное содержание пыльцы в воздухе (среднее за 6 лет); 2 — колебания пыльцевого уровня в 1970 г.

большие колебания остроты поллиноза. Резкое обострение в ветреную погоду сменяется затишьем в дождливую. В летне-осеннее время обострение стабильно, его интенсивность наиболее выражена.

Наибольшее пыленасыщение регистрируется в первой половине дня (рис. 2), особенно утром. Во второй половине дня и вечером концентрация пыльцевой массы постепенно уменьшается. Ночью она минимальна.

С февраля по апрель воздух насыщен пылью раноцветущих древесных растений: карагача, ясеня, тополя, платикладуса, можжевельника, клена, платана, шелковицы, бруссоцеции, сосны и др. Наиболее тяжелый поллиноз в это время вызывает пыльца клена ясенелистного. Со второй половины апреля до середины июня пыльцевой спектр наиболее разнообразен: айлант, маклюра, гледичия, орех, многочисленные злаки, подорожник, щавель, саксаул, шпинат, осоковые, кверкоидные и др. В указанные месяцы отмечается наибольшее число обострений поллиноза. С конца июля и в августе 56% общей массы составляет пыльца софоры японской, 32,5% маревых (лебеда, кохия, сведа, солянка), а также злаки, сложноцветные, осоковые, кверкоидные и др. К концу августа маревым принадлежит 49% массы, софоре японской — 32%. В сентябре доминируют маревые, затем их сменяют сложноцветные (полынь). Во второй половине сентября и октябре преобладает пыльца полыни.

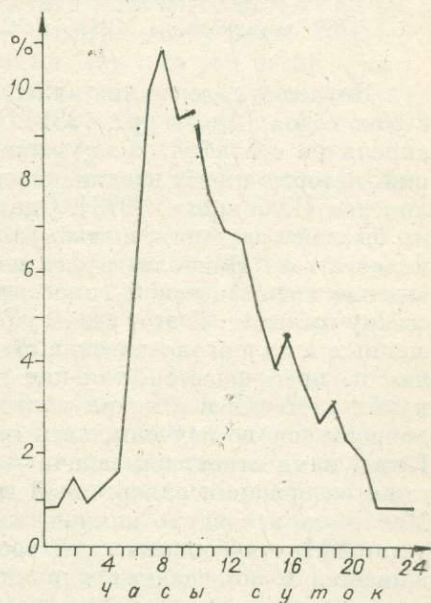


Рис. 2. Почасовое содержание пыльцы в воздухе Ашхабада (в процентах к общему количеству зерен, выпадающих за сутки).  
Часы суток приведены по международному поясному времени.

В результате исследования удалось выявить, что в Туркмении наибольшей аллергенной активностью обладает пыльца маревых, затем злаков, сложноцветных, а также амарантовых, масличных, маковых, подорожниковых, гречишных, бобовых, розовых, мальвовых, осоковых, кленовых, кактусовых, портулаковых, сямарубовых.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Куприянов С. Н., Геринг-Галактионова И. В. Заболеваемость поллинозами в Ашхабаде. — В кн.: Материалы науч. конф. проф.-препод. состава ТГМИ. Ашхабад, 1974, с. 220—222.
- Остроумов А. И. Амброзийный поллиноз. Автореф. докт. дис. М., 1972. 20 с.
- Поллинозы (сенные катары) /Под ред. Н. Д. Беклемишева. Алма-Ата: Наука, 1974. 212 с.
- Vaughan W. T., Black J. H. Practice of allergy. St. Louis, 1948. 1132 p.

#### S u m m a r y

The authors studied aeropalynological regime in Turkmenia. The season here is characterized by the length (9 months and more) and high pollen concentration. Yearly pollen curve has two durability humps: spring-summer and summer-autumn with a drop in July.

Spring pollen spectrum is very various and autumn one is more simple. Hay fever diseases depend mainly on the representatives of Chenopodiaceae, Poaceae, Asteraceae pollen and others.

### СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ СОДЕРЖАНИЯ АЛЛЕРГЕННОЙ ПЫЛЬЦЫ В АТМОСФЕРЕ г. МОСКВЫ И В ВОЗДУХЕ КЛИНИЧЕСКИХ ПАЛАТ

С. Г. ГУБАНКОВА, Ю. А. ПОРОШИНА

*НИИ иммунологии АМН СССР, Москва*

Изучение содержания аллергенной пыльцы в воздухе Москвы ведется с 60-х годов [Адо и др., 1981]. Установлено, что в атмосфере столицы с апреля по сентябрь обнаруживается пыльца различных таксонов растений, которые имеют неодинаковое по важности значение в этиологии поллинозов [Губанкова, 1973]. Однако в поле внимания аллергологов должны быть все растения, пыльца которых присутствует в воздухе в заметных количествах. Наиболее эффективный способ лечения поллинозов — проведение специфической гипосенсибилизации в период, предшествующий сезону пыления. В этот сезон у больных с обострением поллинозов, помещенных в аллергологические стационары, контакт с пыльцевым аллергеном не прекращается, так как и в помещениях содержится пыльца. Но каких растений и в каких количествах попадает она в помещение — эти вопросы еще не изучены, хотя имеют важное значение для аллергологов. Перед нами ставилась задача — провести сравнительное изучение динамики содержания аллергенной пыльцы в атмосфере исследуемого района Москвы и в воздухе клинических палат аллергологического отделения, установить таксономический состав растений, пыльца которых обнаруживается в помещениях клиники в сезон пыления растений. Наблюдения за содержанием пыльцы в атмосфере проводились с помощью аппарата Дюрама, работающего по принципу гравиметрического оседания взвешенных в воздухе частиц [Durhman, 1946]. Аппарат установлен на крыше здания Института иммунологии АМН СССР, расположенного по ботанико-географическому районированию Московской области П. А. Смирнова у границ южного района широколиственных лесов с елью. Пыльца из воздуха палат отделения «Общей аллергологии», находящегося в зда-

нии Института иммунологии, улавливали без использования аппарата Дюрама, поскольку в помещениях нет необходимости проводить защиту образцов от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. Для этой цели в двух обычных больничных палатах с оконной вентиляцией на горизонтальной поверхности устанавливали покрытые глицерин-желатином слайды на сутки. Для контроля улавливание пыли таким же образом проводилось в двух так называемых «безаллергенных» палатах, организованных в институте в 1981 г., воздух в которые поступал через специальный фильтр. Идентификация осевших на слайды пылевых зерен проводилась с помощью светового микроскопа. Результаты оценивались средней величиной, пересчитанной на 1 см<sup>2</sup>.

Распределение пылицы, обнаруженной в воздухе Москвы за вегетационный период 1981 г., соответствует ранее установленной схеме, согласно которой сезон пыления разделяется на четыре этапа: ранневесенний (с начала апреля до второй декады мая) — воздух насыщен пылью лиственных растений; поздневесенний (с последней декады мая по вторую декаду июня) — доминирует пыльца Pinaceae; летний (июнь — июль) — цветение растений Gramineae; позднелетний (август — сентябрь) — преобладание пылицы двудольных травянистых растений [Адо, Губанкова, 1974]. Следует отметить, что в 1981 г. в сравнении с предыдущими годами характеризовался относительно невысоким содержанием пылицы в атмосфере. За весь вегетационный период на 1 см<sup>2</sup> уловлено 2646 пылевых зерен, что составляет 21 % среднего многолетнего [Губанкова, Польшнер, 1982].

Появление пылицы в воздухе весной 1981 г. отмечено 11 апреля — пылевые зерна *Alnus* spp. и *Corylus avellana* L. (рис. 1). В конце апреля появляется пыльца *Populus* spp., затем *Ulmus* spp. с максимальным подъемом содержания 1—2 мая пылицы обоих родов, которая присутствует в воздухе около 3 недель. Пыльца *Salix* spp., отдельные зерна которой начали улавливаться в конце апреля, присутствует в воздухе довольно долго — до 4 недель. Это объясняется последовательным, иногда накладывающимся друг на друга цветением растений нескольких видов данного рода. В начале мая появляется пыльца *Acer negundo* L. — основного источника содержащейся в воздухе пылицы этого рода. Пыльца других видов *Acer* улавливается спорадически, так как они не являются ветроопыляемыми. Пыльца *Fraxinus* присутствует в воздухе в течение 14 дней, максимальный подсчет 12 мая. С 15 мая в течение 16 дней оседает из воздуха пыльца *Quercus robur* L., наивысший подсчет 26 мая — 35 пылевых зерен. Наиболее обильна за весь вегетационный период пыльца *Betula* spp., время ее оседания длится более месяца, появление — 7 мая. Единичные зерна *Betula* продолжают улавливаться в июньских и иногда даже в июльских образцах. Пыление растений семейства Pinaceae включает весенний период цветения древесных растений. Первыми начинают улавливаться пылевые зерна *Picea* spp., через неделю — *Pinus silvestris* L. и пыльца *Larix* spp. спорадически.

Главная особенность летнего сезона — постоянное присутствие в воздухе в течение 7 недель пылицы сем. Gramineae. Отдельные пылевые зерна Gramineae начинают улавливаться в конце мая и иногда присутствуют еще в августовских пробах. Кривая содержания этой пылицы не дает классической картины подъема до максимального уровня с последующим снижением до минимума, так как присутствие пылицы Gramineae в воздухе определяется цветением многих видов этого богатого семейства. Наивысшая концентрация пылицы Gramineae отмечается во второй половине июня, когда пыление растений нескольких родов совпадает по срокам. При изучении сроков и последовательности цветения растений этого семейства, кожных реакций пациентов и клинических наблюдений в качестве основных источников аллергенной пылицы следует выделить *Phleum*, *Poa*, *Dactylis*. Вопрос о том, какое из растений занимает первое место в этиологии поллинозов, может быть решен индивидуально для определенного лица и конкретной местности. Растения всех трех ро-

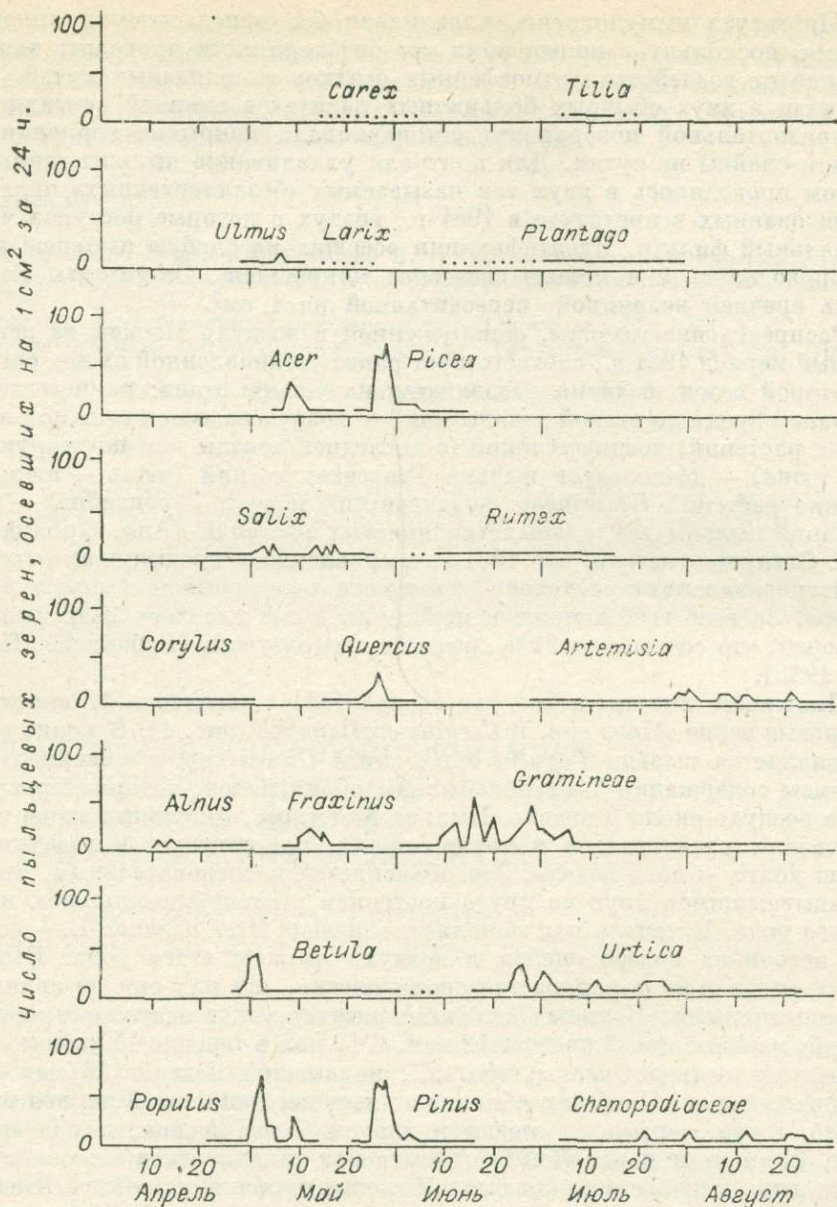


Рис. 1. Динамика содержания аллергенной пыли в атмосфере г. Москвы (1981 г.).

дов широко распространены и продуцируют огромные количества аллергенной пыли.

В течение июня и июля равномерно, хотя и не обильно (не более 10 зерен за сутки), оседают зерна *Rumex* spp., *Plantago* spp. Со второй половины июня по август в заметных количествах в воздухе присутствует пыльца *Urtica* spp. Клиническое значение пыльцы *Urtica* в этиологии поллинозов пока неизвестно. К концу июля, когда суточный улов пыльцы в основном определяется цветением двудольных травянистых растений — *Plantago*, *Rumex*, *Urtica*, появляются пыльцевые зерна *Chenopodiaceae*, оседающие также в незначительных количествах, и *Artemisia* spp., которые постоянно оседают из воздуха до середины сентября. Абсолютные значения подсчетов пыльцы полыни невысокие. Однако относительные ее количества составляют 90% содержащейся в воздухе пыльцы, что позволяет определить эти растения как доминирующие источники аллергенной пыльцы поздним летом, тем более, что по крайней мере один ее вид —

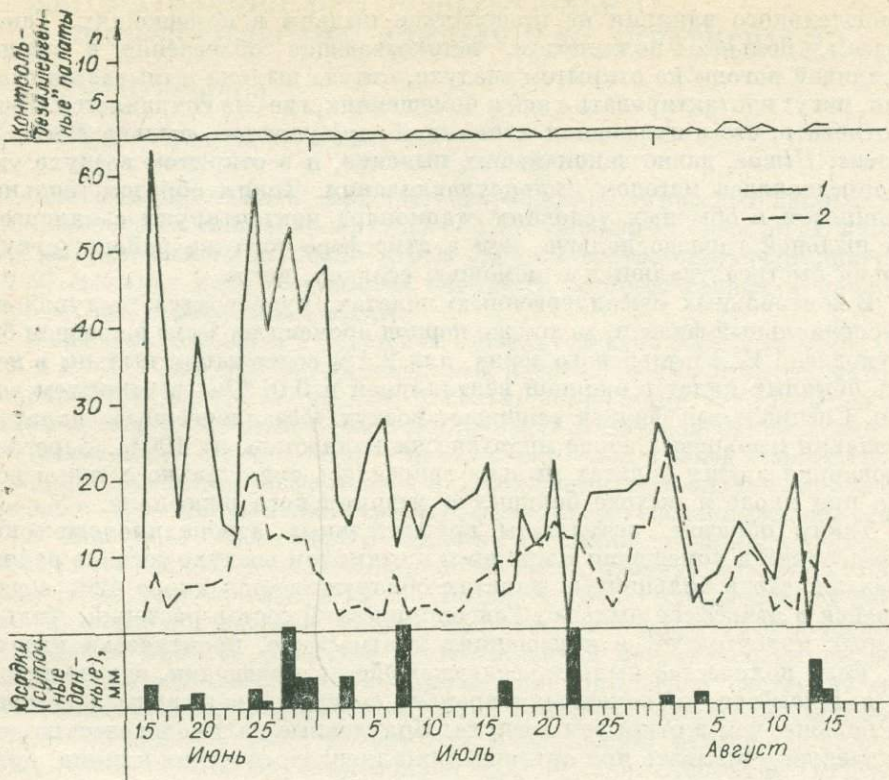


Рис. 2. Динамика содержания аллергенной пыльцы в воздухе клинических палат (1981 г.).

1 — атмосфера; 2 — помещение; n — число пыльцевых зерен, осевших на 1 см<sup>2</sup> за 24 ч.

*A. vulgaris* L.— преобладает в растительности неухоженных территорий города.

Пыльца, оседающая из атмосферы Москвы, может быть разделена на три группы: продуцируемая деревьями и кустарниками, злаками и двудольными травянистыми растениями. По полученным результатам аэропалинологических анализов следует выделить 20 таксонов растений, которые определяют состав (95%) обнаруживаемой в воздухе пыльцы: *Betula* spp., *Populus* spp., *Pinus silvestris* L., *Fraxinus* spp., *Acer negundo* L., *Ulmus* spp., Gramineae, *Salix* spp., *Alnus* spp., *Artemisia* spp., Chenopodiaceae, *Quercus robur* L., *Corylus avellana* L., *Urtica* spp., *Picea* spp., *Rumex* spp., *Tilia* spp., *Plantago* spp., *Carex* spp., *Larix* spp. (в порядке убывания количества уловленных пыльцевых зерен).

Сравнительное изучение содержания пыльцы, присутствующей в открытом воздухе и в воздухе клинических палат отделения аллергологии, проводилось с 15 июня по 15 августа 1982 г. В воздухе больничных палат была зарегистрирована пыльца тех же таксонов растений, что и в атмосфере. Дополнительно в помещении клиники в относительно более заметных количествах улавливалась пыльца *Syringa* spp., *Ranunculus* spp., Caryophyllaceae, *Geranium* spp. Среднее число пыльцевых зерен, осевших на 1 см<sup>2</sup> в помещении больничных палат за указанный период, составило 510 зерен. В открытом воздухе за тот же период (60 дней) на 1 см<sup>2</sup> осело 1210 пыльцевых зерен. Если содержание пыльцы в атмосфере принять за 100%, то в воздухе помещений с обычной вентиляцией присутствует 42% пыльцы. Интересно, что подобное отношение, высчитанное для дней с зарегистрированными осадками, составило 51%, а в отдельные дни с осадками значительно превышало это значение, иногда более 100% — 16/VII, 22/VII, 3/VIII (рис. 2). Следовательно, сокращающее действие осадков на содержание пыльцы в воздухе [Адо, Губанкова, 1979] не оказывает

отрицательного влияния на присутствие пыльцы в помещениях. Таким образом, больные поллинозом, испытывающие облегчение в период дождливой погоды на открытом воздухе, откуда пыльца вымывается осадками, могут контактировать с ней в помещениях, где она сохраняется. Важно отметить, что в помещении клиники обнаруживалась пыльца *Fragaria*, *Quercus*, *Ulmus*, давно закончивших пыление, и в открытом воздухе уже не определялась методом пылеулавливания. Таким образом, больные поллинозом в обычных условиях стационара контактируют с аллергенной пыльцой гораздо дольше, чем в атмосфере того же района, откуда пыльца быстрее удаляется с помощью осадков, ветра.

В контрольных «безаллергенных» палатах, куда воздух поступал через специальный фильтр, за тот же период времени на  $1 \text{ см}^2$  в среднем было уловлено 12,3 пылевого зерна, или 2,4% содержания пыльцы в воздухе обычных палат с оконной вентиляцией и 0,01% — в открытом воздухе. Специальный фильтр защищает воздух «безаллергенных» палат от попадания пылевых зерен практически полностью, на 100%. Зарегистрированная в этих палатах пыльца заносилась туда только с током воздуха при входе и выходе больных и медицинского персонала.

Таким образом, результаты сравнительных аэропалинологических исследований в помещении клиники и в открытом воздухе того же района показали, что в больничных палатах обнаруживается около 42% содержащейся в атмосфере пыльцы. Таксономический состав растений, пыльца которых присутствует в помещениях и атмосфере, практически идентичен. Если количество пыльцы, содержащейся в помещении, вдвое меньше, чем в атмосфере, то показатели времени содержания пыльцы в помещении больше, чем в открытом воздухе. Полученные палинологические данные следует учитывать при организации аллергологических клиник, предназначенных для лечения больных поллинозами.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Адо А. Д., Губанкова С. Г. Влияние метеорологических условий на содержание в воздухе аллергенной пыльцы. — В кн.: Тезисы III симпозиума аллергологических и иммунологических обществ социалистических стран. Сухуми, 1979, с. 7.
- Адо А. Д., Губанкова С. Г., Порошина Ю. А. Медицинские аспекты палинологии в СССР. — В кн.: Биостратиграфические аспекты в палинологии. Тюмень, 1981, с. 4—5. (Тез. докл. IV Всесоюз. палинол. конф.).
- Губанкова С. Г. Изучение пыльцы в воздухе Москвы. — В кн.: Палинология в медицине. М.: Наука, 1973, с. 23—27.
- Губанкова С. Г., Польнер А. А. Годовые колебания состава и количества аллергенной пыльцы в атмосфере Москвы. — В кн.: Поллинозы. (Клиника, диагностика, лечение). Ставрополь, 1982.
- Ado A. D., Gubankova S. G. Aeropalynological investigations in the USSR. — In: Atlas of European Allergenic Pollen. Paris, Sandos, 1974, p. 218—221.
- Durham O. C. Pollen and pollen allergy. — In: Allergy in practice/Ed. S. Feinberg. Chicago, 1946, p. 125—223.

#### S u m m a r y

Data of allergenic pollen content dynamics in the atmosphere of Moscow and in the hospital wards' air have analysed in comparison. Observations were done with the help of Durham's apparatus. Sediment atmospheric pollen were distribute on 3 groups: produced by trees and shrubs, by cereals, and by weeds. Plants of 20 taxons should be marked out pollen production of which determines the composition (95%) of Moscow atmospheric pollen. In the air of ordinary hospital's wards (with window ventilation) 42% atmospheric pollen have been recorded, in the air of «nonallergenic» wards (with special aircondition ventilation) — 0,01%. Obtained palynological data is recommended to use for organisation of allergological hospitals.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ

Н. Г. ПАШКЕВИЧ

*Якутский государственный университет*

Автоматизированная обработка палеопалинологических данных развивается в двух направлениях: 1) обработка данных, вводимых в ЭВМ каждый раз, непосредственно перед работой соответствующей программы; 2) создание информационных систем, в которых данные накапливаются, а затем обрабатываются.<sup>1</sup>

Первое направление в Советском Союзе положено работами А. Ф. Грачева и В. И. Гришина [1974], когда ими впервые была применена автоматизированная обработка данных с целью корреляции континентальных кайнозойских отложений Северо-Востока СССР. Второе направление начало развиваться с конца 60-х — начала 70-х годов в связи с ростом объема палинологической информации и необходимости хранения, анализа и переработки ее для решения стратиграфических и таксономических задач.

В Советском Союзе первые попытки создания информационно-поисковых систем (ИПС) в палеопалинологии были предприняты Э. А. Глузбаром [1971] для меловых и Ю. С. Надлером [1975] для девонских растений. Ими созданы массивы данных на ручных перфокартах для видовых определений миоспор. Впервые в отечественной палеонтологии вопросы комплексного использования информационно-логических систем из формализованных методов обработки смысловой информации при изучении древних организмов были поставлены в докладной записке в Геолком СССР, впоследствии опубликованной [Олейников, Жамойда, 1965]. В дальнейшем работами А. Н. Олейникова [1972 и др.] и многих других палеонтологов эти идеи были конкретизированы. А. Н. Олейниковым [1972] предложен политомический подход к разработке информационных систем в палеонтологии.

Развивая те же идеи в отношении палинологии и палеозоя, автор создал информационно-поисковую систему (ИПС) «Палинолог». Она состоит из трех подсистем: «Библиография», «Таксономия», «Стратиграфия», каждая из которых выполняет определенные функции, условно подразделяющиеся на справочные, диагностические, логические.

**Информационно-справочные функции** выполняются всеми подсистемами. В подсистеме «Библиография» производится поиск документа (опубликованной работы) следующими способами: а) по ключевому слову; б) по сочетанию ключевых слов. Возможно и определение числа работ по указанному вопросу, как это предусмотрено программами АСПИД.

Обращение к подсистеме «Таксономия» позволяет ответить на запрос об описанных (или упомянутых) в названной работе таксонах. Выдается список таксонов (инфратурм, родов и видов). Производится также поиск записей по заданным элементам или их сочетанию. Выдается: а) список инфратурм по запросу; б) полный состав инфратурмы по запросу, состоящему из кодового слова или номенклатуры инфратурмы; в) перечисление видов, принятых в данной версии системы (главных видов); по запросу, состоящему дополнительно из кодового слова рода или его номенклатуры; г) список видов-синонимов по номенклатуре главного вида.

Обращение к подсистеме «Стратиграфия» позволяет ответить на запрос о стратиграфических единицах, охарактеризованных комплексом миоспор, упомянутых в названной работе. Выдаются индексы стратиграфических единиц и списки таксонов миоспор. Поиск записей по заданным элементам или их сочетанию дает возможность получать характеристику палинокомплексов по регионам и стратиграфическим интервалам.

Иерархическое построение базы данных подсистемы «Стратиграфия» позволяет получать информацию, касающуюся отдельных регионов (например, Кузбасс, Тунгусская синеклиза, Вилдуйская синеклиза), а так-

же всей Тунгусской палеофлористической области (при указании региона Ангариды — ANG).

**Информационно-диагностические функции.** Подсистема «Таксономия» предусматривает три варианта диагноза палеопалинологических объектов: 1) определение полного синонима; 2) определение таксона по признакам с задаваемым «весом»; 3) решение классификационной задачи «Таксон».

Определение объекта путем поиска полного синонима сводится к идентификации кодового слова, описывающего объект, с одним из кодовых слов эталонной матрицы, хранящейся в памяти системы. Поиск производится в два этапа: а) устанавливается инфратурма (поиск по шести цифрам) и находится нужная матрица; б) внутри инфратурмы отыскивается вид по кодовому слову, содержащему морфологическую характеристику искомого объекта, путем полного перебора матрицы. Если обнаружено полное совпадение заданного кодового слова с одним из кодовых слов эталонной матрицы, то вид определен и выдается сообщение — название вида. Если среди кодовых слов эталонной матрицы нет синонима кодового слова искомого объекта, выдается сообщение «NEW LINE», а кодовое слово вводится в систему. При этом возможны четыре случая: 1) объект относится к новому типу, не описанному ранее; 2) объект относится к виду, не введенному в систему; 3) объект относится к новому варианту известного вида; 4) допущена ошибка при кодировании объекта. Конкретный анализ позволяет палинологу установить, какой случай имеет место.

Второй вариант предполагает работу с мiosпорами, относящимися к инфратурмам, в которых установлен «вес» каждого из признаков. Таксон определяется по алгоритму, в котором для признаков задается «вес». Для установления родовых, видовых и внутривидовых признаков производится анализ признакового пространства, операция вычисления «веса» признаков и решение задачи «Таксон».

Изучение признаков производилось на различных этапах построения и реализации информационной системы «Палинолог». Сначала детально изучались объекты — споры палеозойских растений. Были установлены характеризующие их признаки, составлен дескрипторный словарь и код морфологических признаков. Кодирование спор по литературным данным и построение при этом политомических таблиц показало, что часто не все необходимые признаки указываются, иногда обнаруживается расхождение между словесным описанием вида и его изображением на рисунке или микрофотографии. Эти вопросы снимались путем непосредственной консультации с автором вида либо изучением типового материала или материала, которым располагал автор системы.

Ввод политомических таблиц в «память» ЭВМ и создание базы данных позволило автоматизировать операции изучения признаков. Этот класс задач автор называет анализом признакового пространства, в котором изучается распространение и корреляция некоторых признаков.

Подсистема «Стратиграфия». Перед стратиграфией стоят задачи расчленения геологического разреза (выделения определенных стратиграфических интервалов), корреляции установленных стратиграфических интервалов внутри регионов, сопоставления их с Международной стратиграфической шкалой. Первые два класса задач могут быть решены на основе операций с палинологическими данными, третий — предполагает применение принципа взаимозаменяемых признаков, т. е. использование других палеонтологических методов. Поэтому на основе информационной системы «Палинолог» алгоритмируются только первые два класса задач («Спектр» и «Комплекс»). Задача «Спектр» является реализацией диагностических функций ИПС, а «Комплекс» — логических. В решение задачи «Спектр» входит получение рабочего комплекса в результате объединения нескольких спорово-пыльцевых спектров.

К информационно-логическим функциям относится обработка данных, т. е. классификация объектов, нахождение между ними сходства и

различия на основе анализа и логической обработки информации. В результате в системе постепенно накапливается новая информация, непосредственно туда не введенная.

В подсистеме «Таксономия» решаются задачи классификации и систематики. Постановка и решение классификационной задачи (построение формальной классификации) неоднократно практиковалась как биологами [Любищев, 1966; и др.], так и палеонтологами [Ванчуров, 1973; Елкина и др., 1967; Олейников, 1972; и др.]. Классификационная задача может быть сформулирована и как задача объединения. Объединить объекты  $a_i, a_j, b_i, b_j$  и т. д. в группировки, условно называемые видами ( $a, b, c, \dots, n$ ), в более крупные — формальные роды ( $A, B, C, \dots, N$ ) так, чтобы каждый объект  $a_jEA$  был ближе к  $a_iEA$ , чем к любому объекту других группировок ( $B, C, \dots, N$ ). Для этого предложен и реализован алгоритм «Таксон-ЯГУ».

Подсистема «Стратиграфия». Задача «Комплекс». Проблема стратиграфической корреляции решается в два этапа. Этап I — формирование стратиграфической матрицы. Информацией для нее служат рабочий комплекс и эталонные комплексы из стратиграфических таблиц, хранящихся в архиве. Матрица формируется следующим образом: из архива выписываются все комплексы, в которых содержится вид (вместе с характеристикой «доминантности»), принадлежащий рабочему комплексу. При этой матрице определяется стратиграфическое значение таксонов для заданного стратиграфического интервала, обычно яруса или отдела. Затем производится определение возраста по таксонам с высоким стратиграфическим значением ( $S > 1/3$ ) путем их логического умножения, что позволяет либо получить определение возраста до требуемой точности, либо сократить стратиграфическую матрицу. При построении стратиграфической матрицы эталонные комплексы сокращаются по числу анализируемых видов до объема рабочего комплекса. Этап II — вычисление коэффициента сходства комплексов рабочего с эталонными для данной матрицы. В итоге выдаются три ближайших комплекса, дающих с рабочим максимальное значение коэффициента сходства.

В результате реализации ИПС «Палинолог» произведена систематизация миоспор позднего палеозоя. Изучено около 2000 видов трехлучевых и 37 видов однолучевых спор. Получены также стратиграфические и палеобиогеографические результаты [Пашкевич, 1982].

Из верхнедевонских отложений Кемпендйской впадины впервые описаны три комплекса, которые датируют переходные франско-фаменские слои и фаменский ярус. Там же впервые изученный автором комплекс из второй пачки курунгурыхской свиты доказывает турнейский возраст вмещающих его пород. Сравнением комплекса миоспор из пушукской свиты юго-западной части Тунгусского бассейна, а также соросского комплекса из курунгурыхской свиты Кемпендйской впадины с эталонным комплексом из верхотомского горизонта Кузбасса доказан визейский возраст этих толщ. Из Кемпендйской впадины также впервые описан комплекс, являющийся аналогом комплексу из евсеевского горизонта Кузбасса, что позволило определить возраст вмещающих его толщ как серпуховский ( $C_1$ ). Введенные в ИПС «Палинолог» рабочие комплексы из средне-верхнекаменноугольных и пермских отложений дали возможность определять возраст вмещающих толщ с точностью до горизонта или подгоризонта. Три палинокомплекса из средне-верхнекаменноугольных отложений характеризуют соответственно янготойский ( $C_2^1$ ), нижнекатский ( $C_2^2$ ) и верхнекатский ( $C_3$ ) подгоризонты Сибирской платформы. Палинологическая характеристика семи горизонтов и подгоризонтов пермских отложений Сибирской платформы, полученная автором, полностью подтверждает данные предыдущих исследователей.

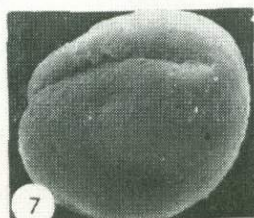
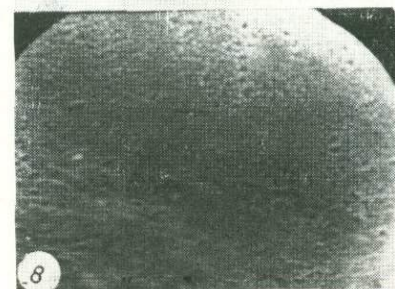
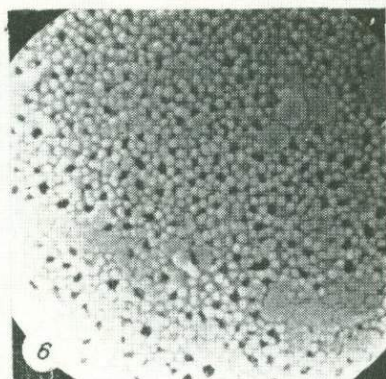
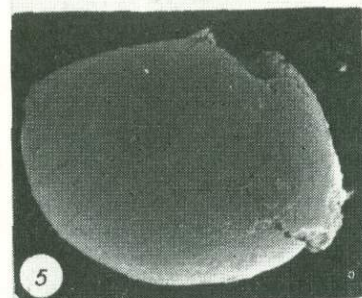
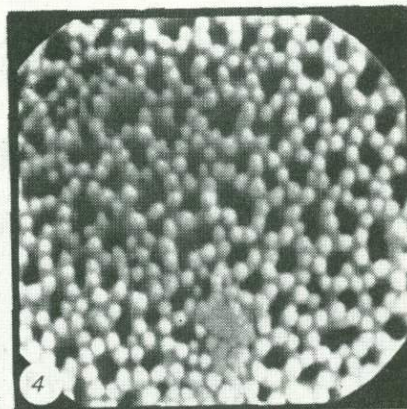
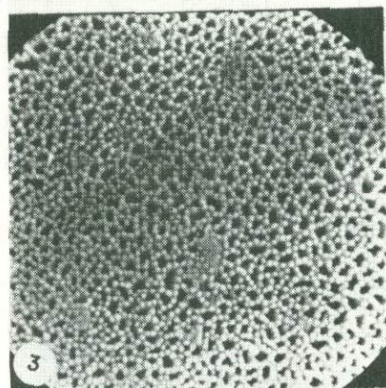
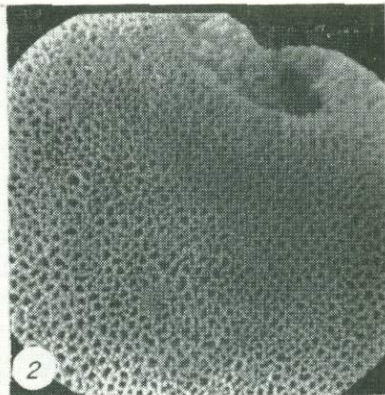
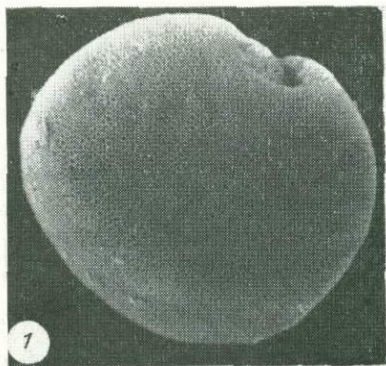
В развитии флоры палеофита выявлена этапность, выраженная в смене палинофлор, и фазность (последовательная смена палинокомплексов).

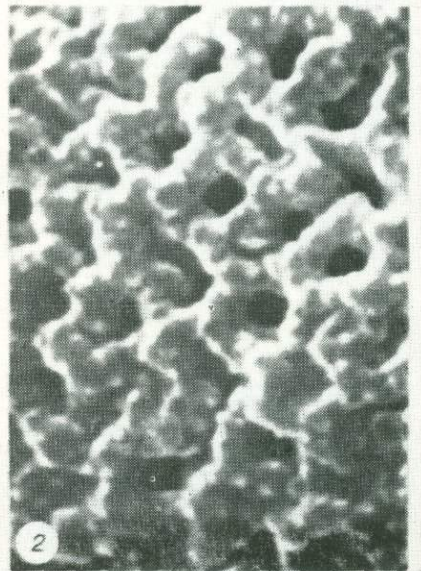
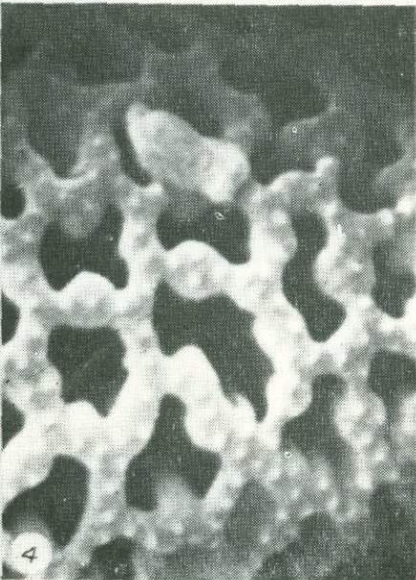
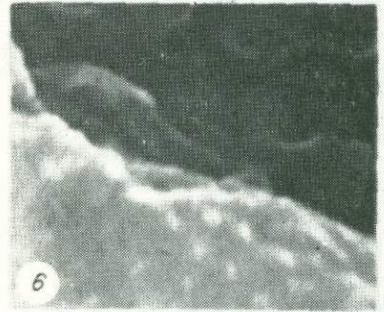
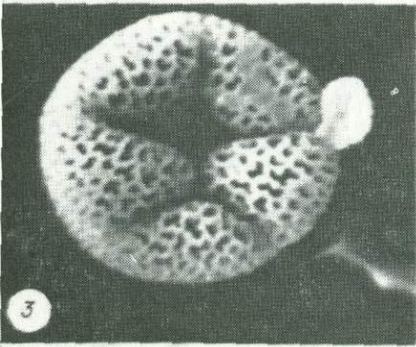
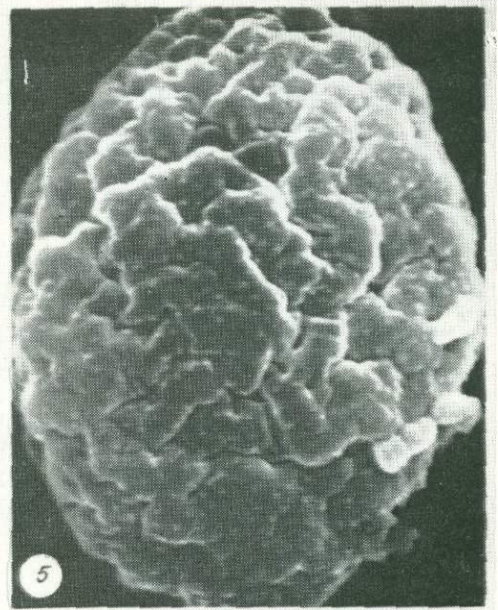
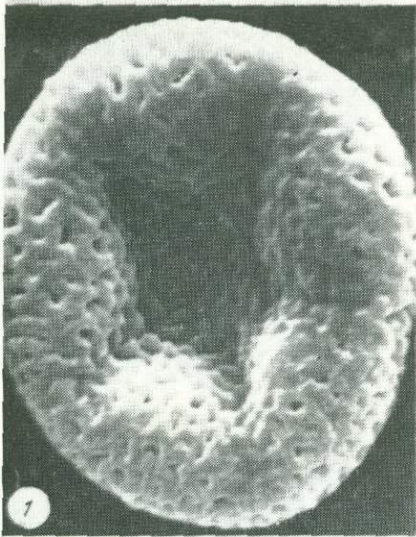
## ЛИТЕРАТУРА

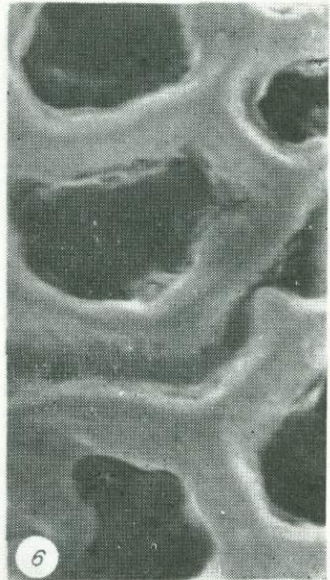
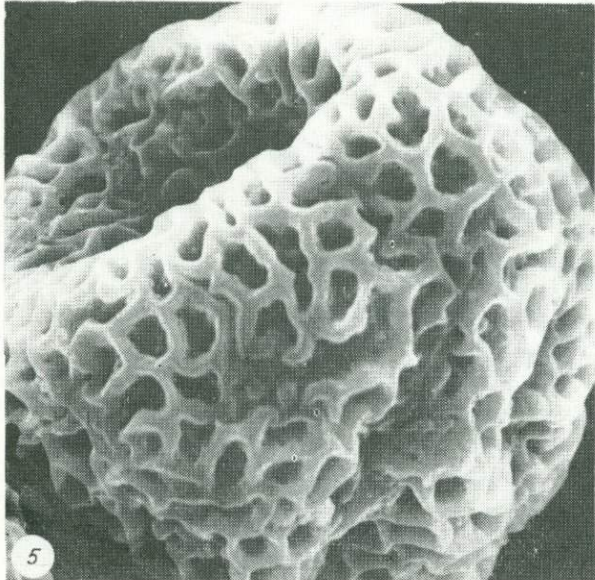
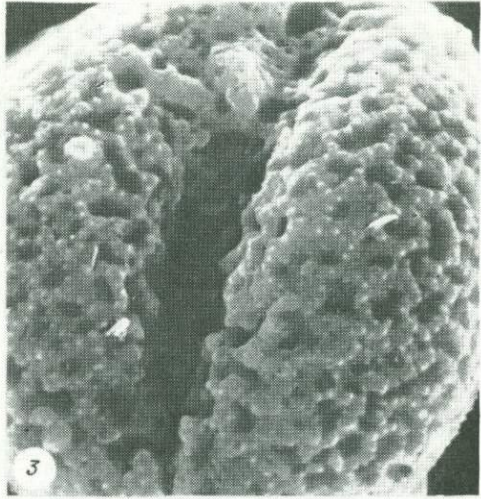
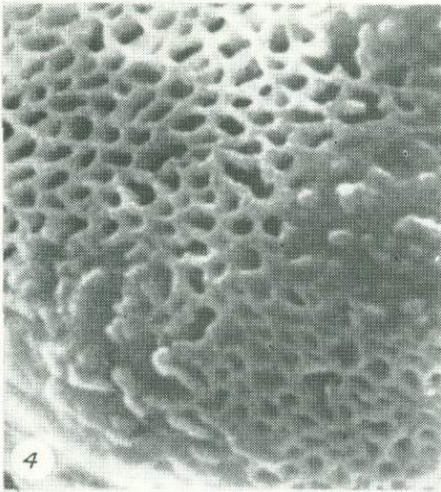
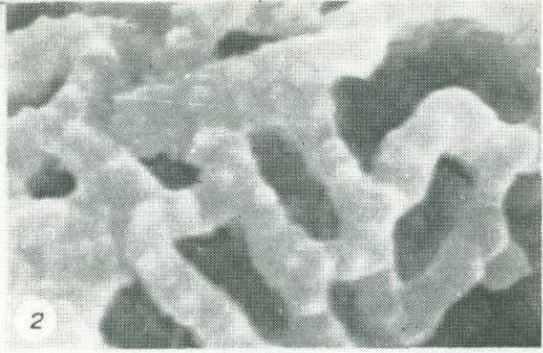
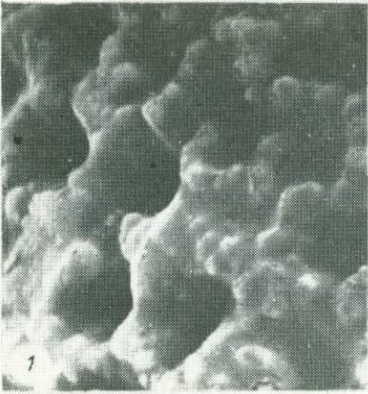
- Ванчуров И. А. О решении классификационных задач в палеонтологии математическими методами. — В кн.: Математические методы и ЭВМ в геологии. М., 1973, с. 34—48.
- Глузбар Э. А. Использование перфокарт в палеопалинологии. — В кн.: Поискные системы в биологии и медицине. Кишинев, 1971, с. 17—26.
- Грачев А. Ф., Гришин В. П. Проблема корреляции континентальных отложений по палинологическим данным на основе кластерного анализа. — Вестн. Ленинградского ун-та, 1974, № 18, с. 108—112.
- Елкина В. Н., Елкин Е. А., Загоруйко Н. Г. О применении методики распознавания образов к решению задач палеонтологии. — Геол. и геофиз., 1967, № 9, с. 75—79.
- Любищев А. А. О количественной оценке сходства. — В кн.: Применение математических методов в биологии. Сб. 2. Л.: Изд-во ЛГУ, 1966, с. 152—160.
- Надлер Ю. С. Применение ручных перфокарт при изучении девонских мiosпор. — В кн.: Применение диагностических информационно-поисковых систем при изучении палеозойских мiosпор. Якутск, 1975, с. 81—89.
- Олейников А. Н. О мерах сходства в палеобиологии. — В кн.: Математика в палеонтологии. М.: Наука, 1972, с. 86—93.
- Олейников А. Н., Жамойда А. И. О перспективах применения математических методов в палеонтологии и биостратиграфии. — Ежегодник Всесоюз. палеонтол. о-ва, 1965, т. 17, с. 282—291.
- Пашкевич Н. Г. Мiosпоры позднего палеозоя (решение задач таксономии и стратиграфии на основе автоматизированной системы обработки данных). Автореф. докт. дис. М., 1982. 40 с.

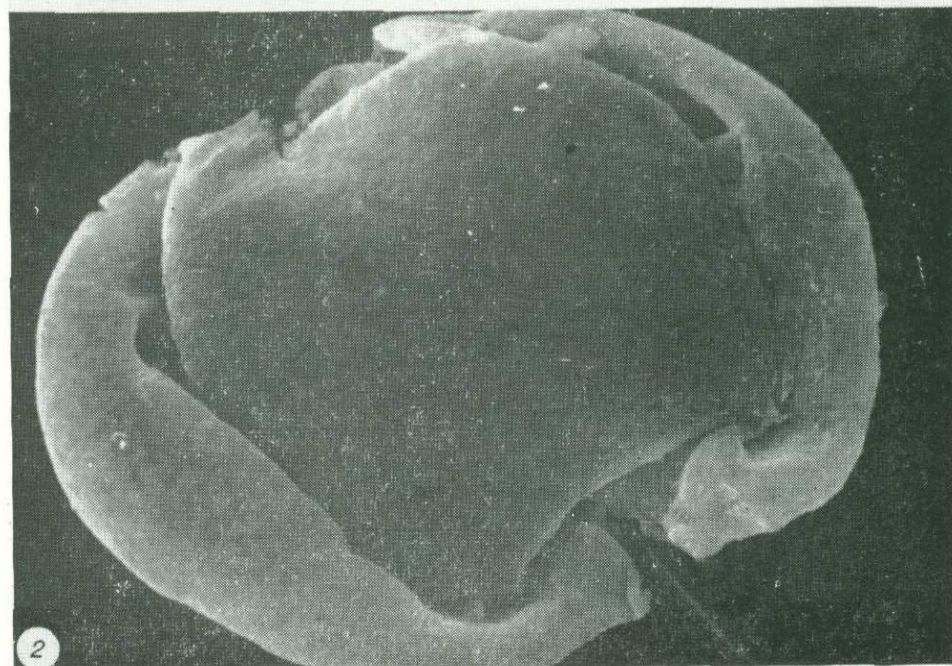
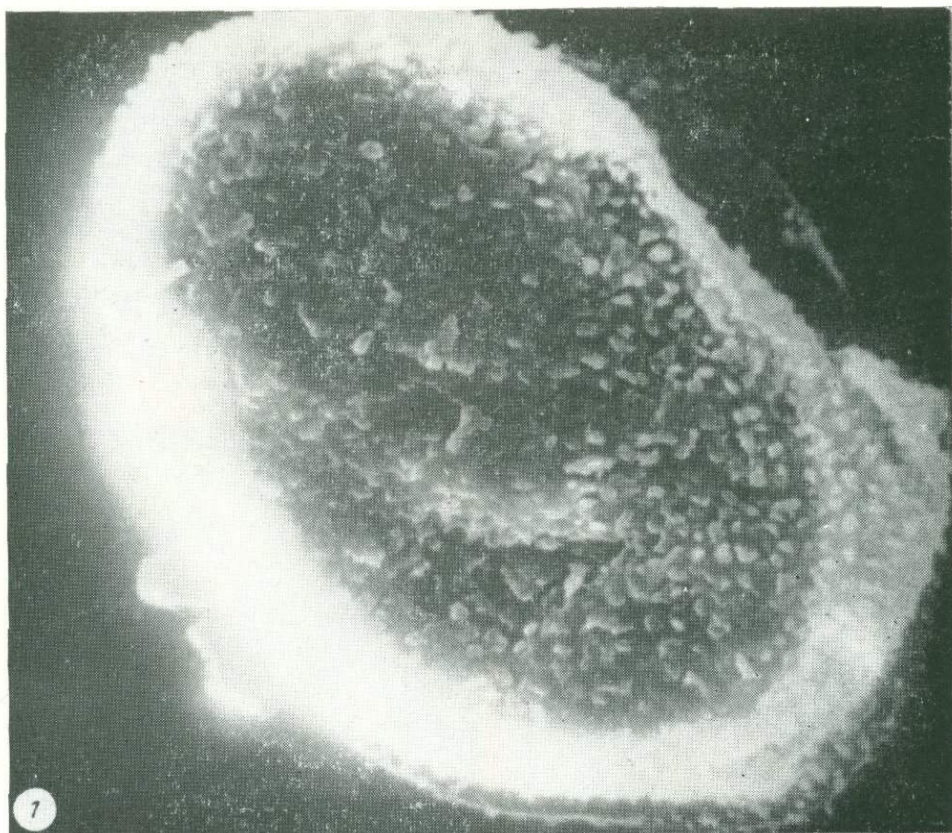
## S u m m a r y

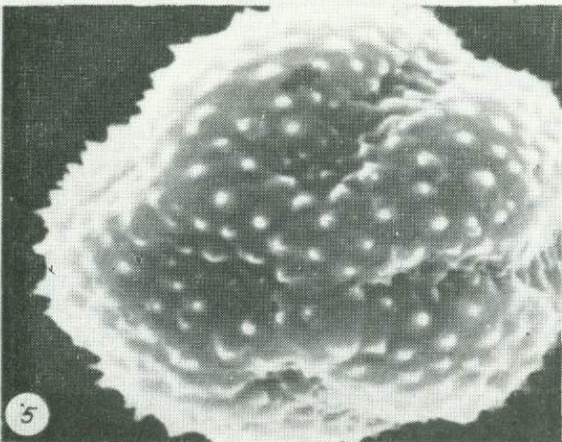
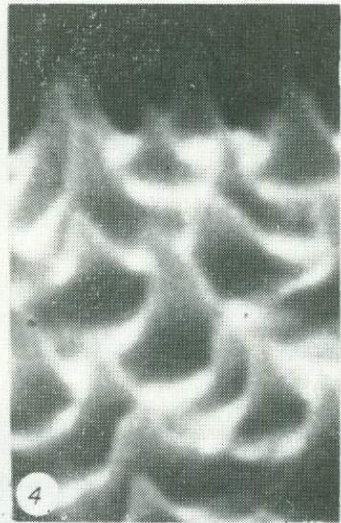
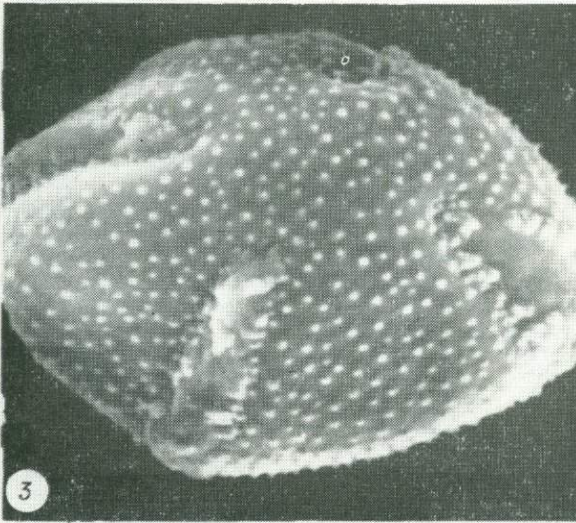
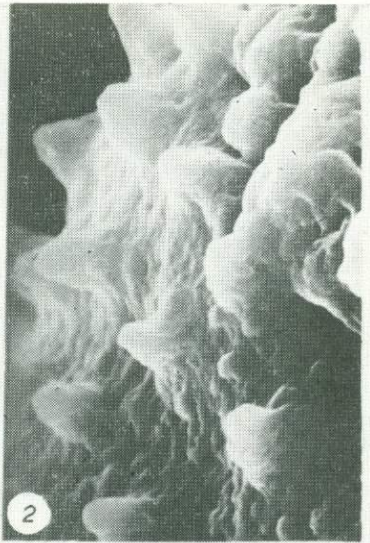
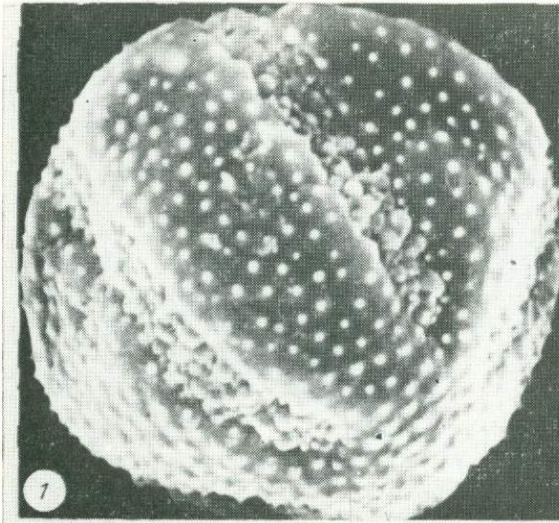
A brief characteristic is given of the functions fulfilled by the informational inquiry system «Palynolog». The informational functions are the inquiry, diagnostic and logic. The informational inquiry system provides a possibility of a systematic classification of the Late Paleozoic miospores to get some stratigraphic and paleobiogeographic results.

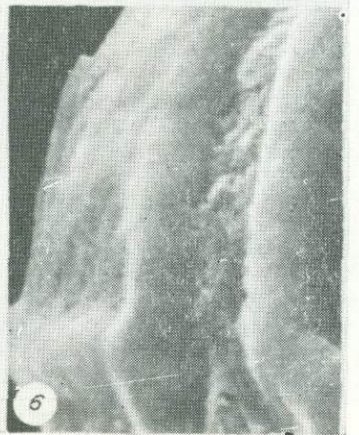
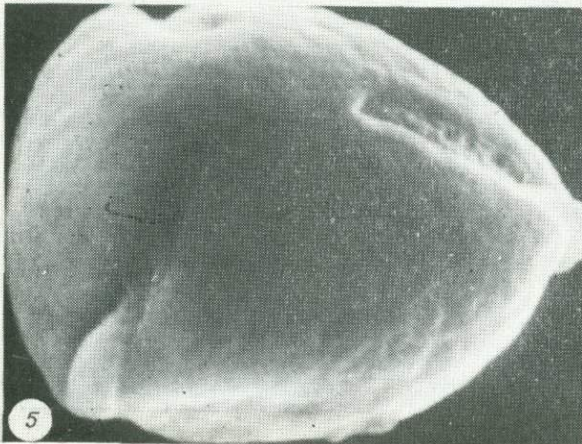
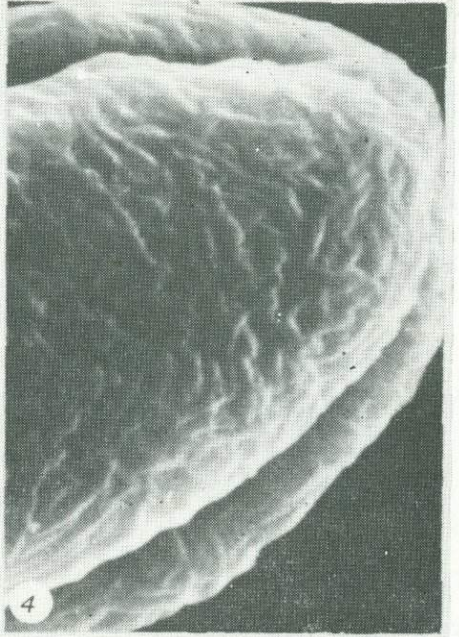
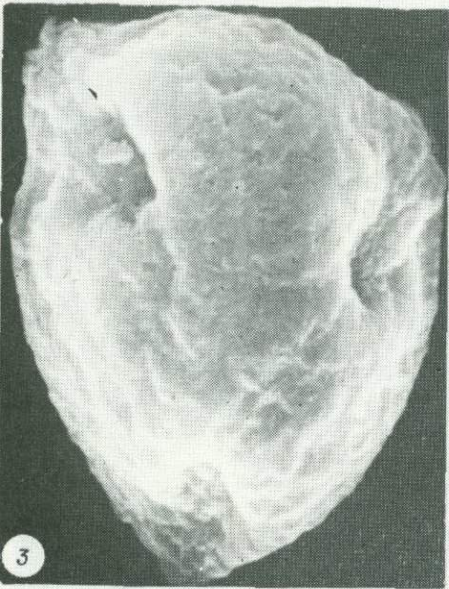
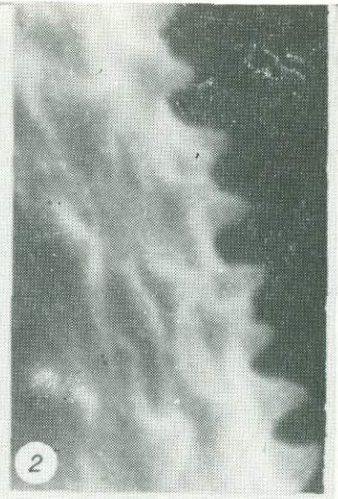
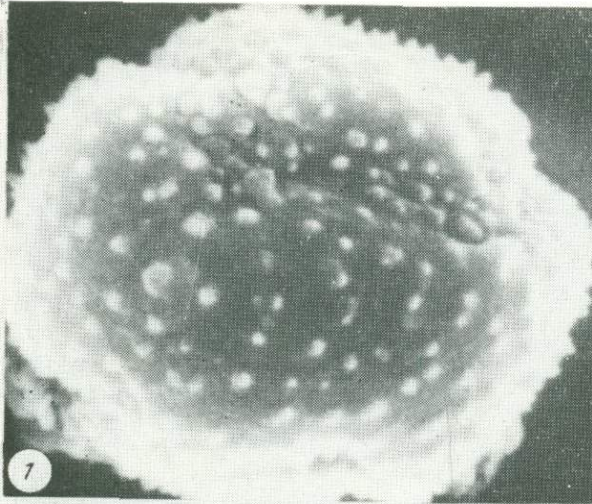


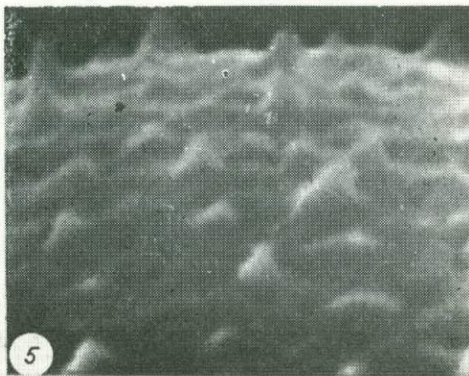
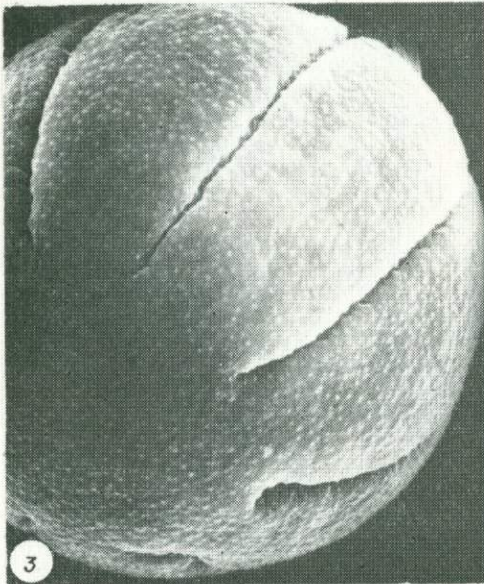
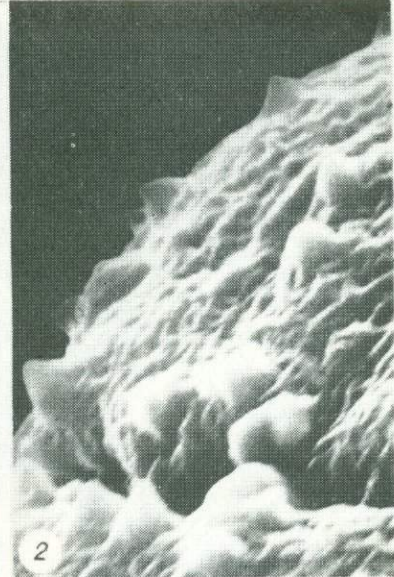
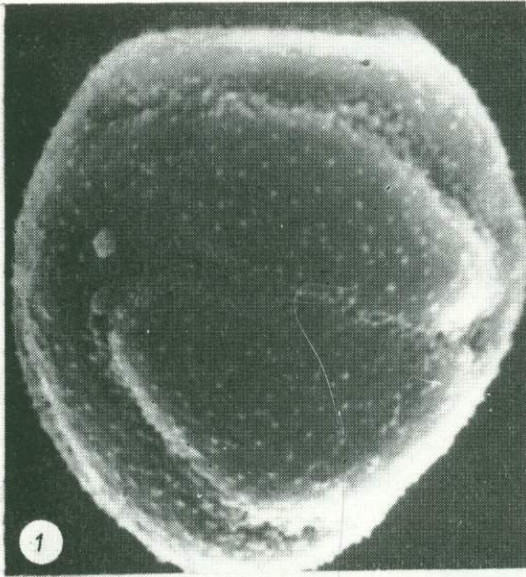


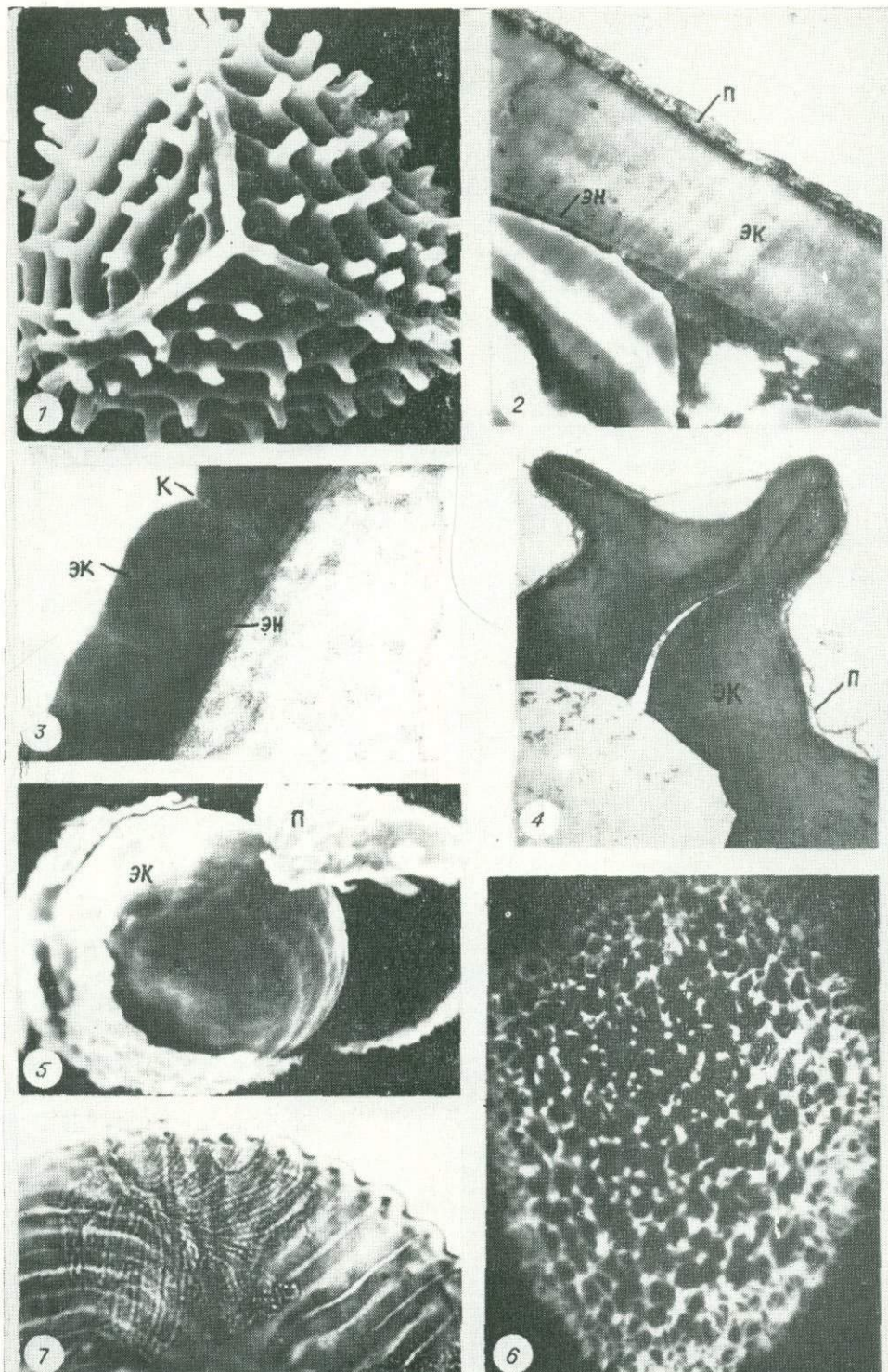


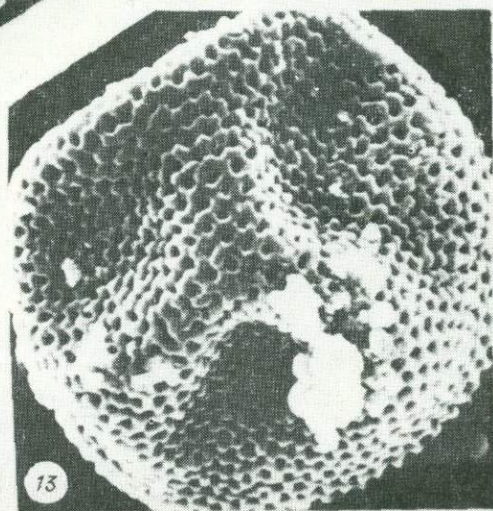
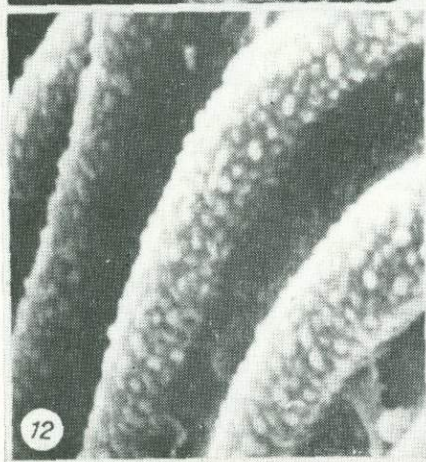
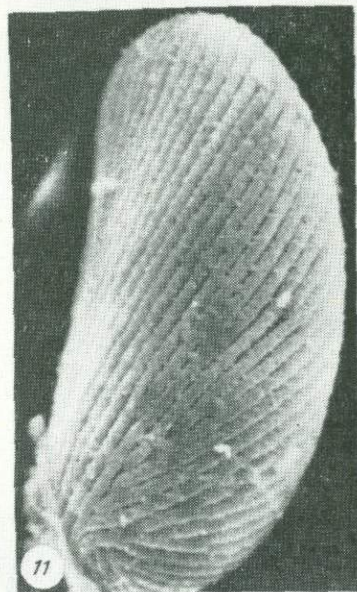
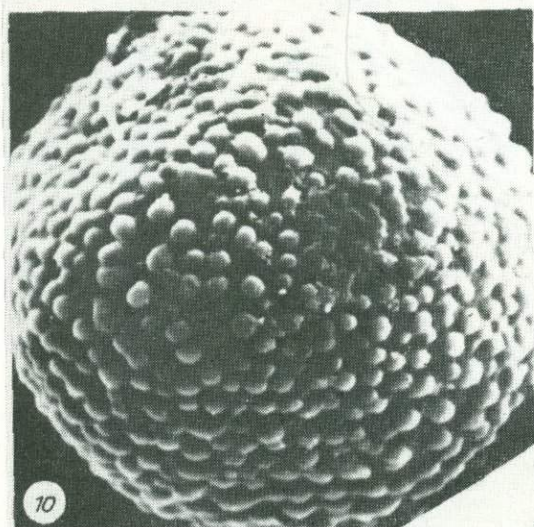
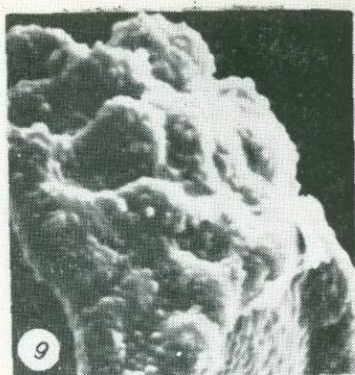
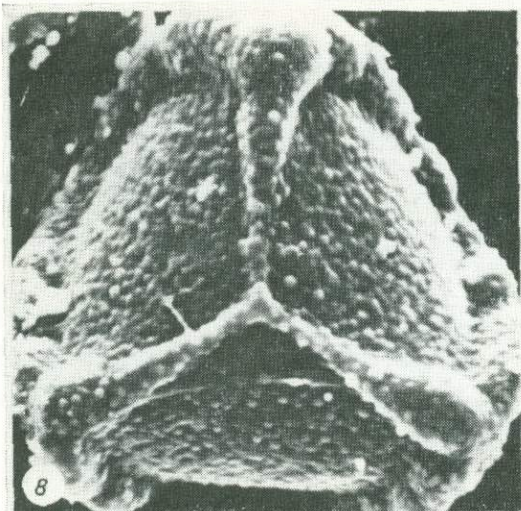


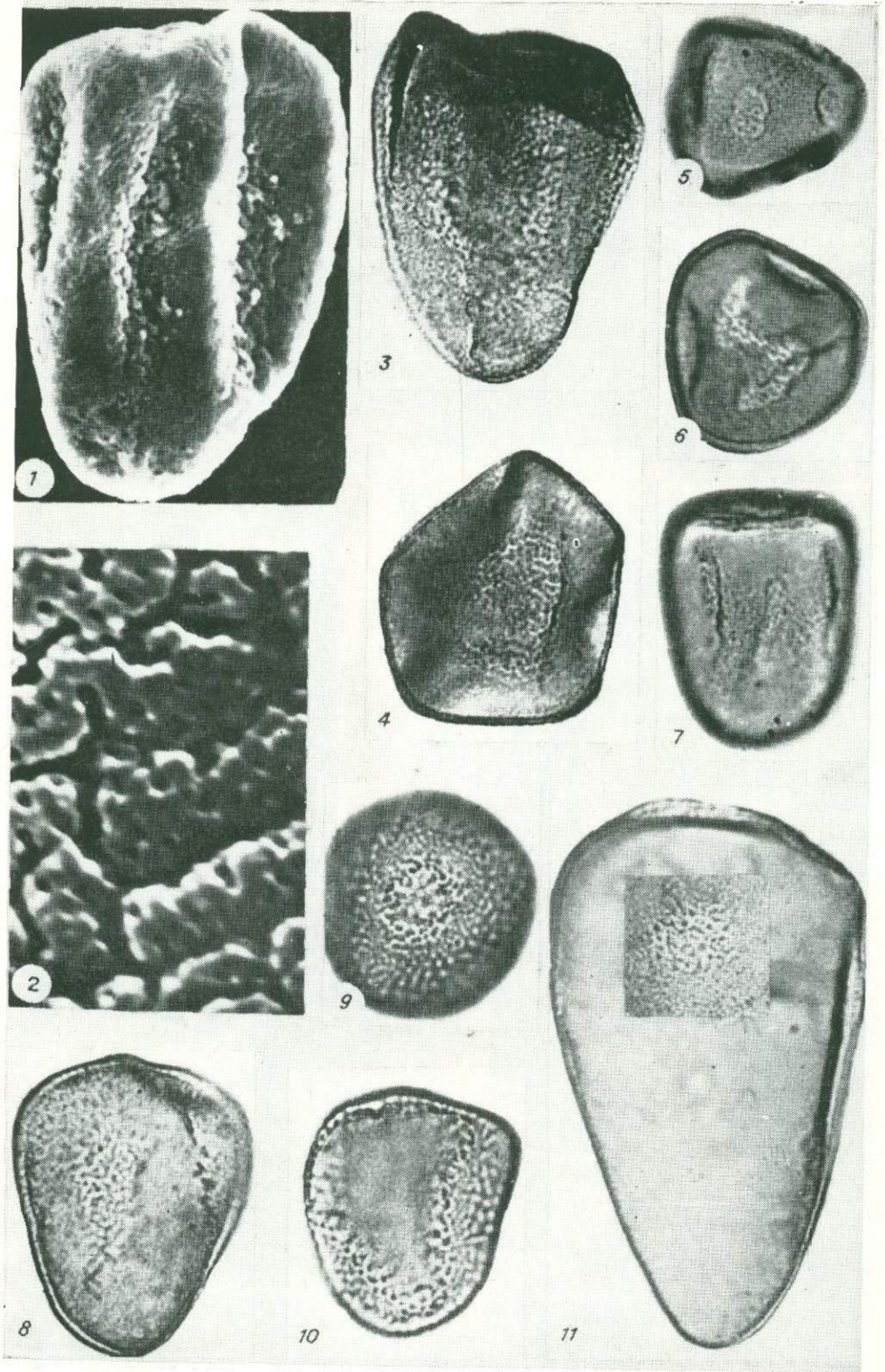


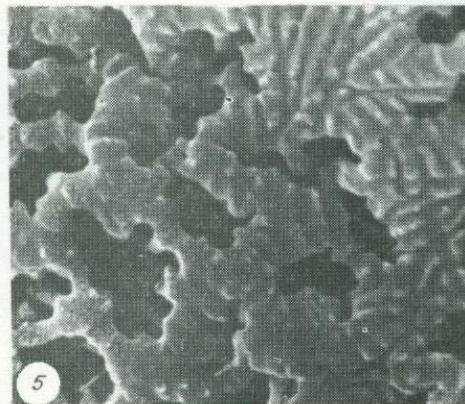
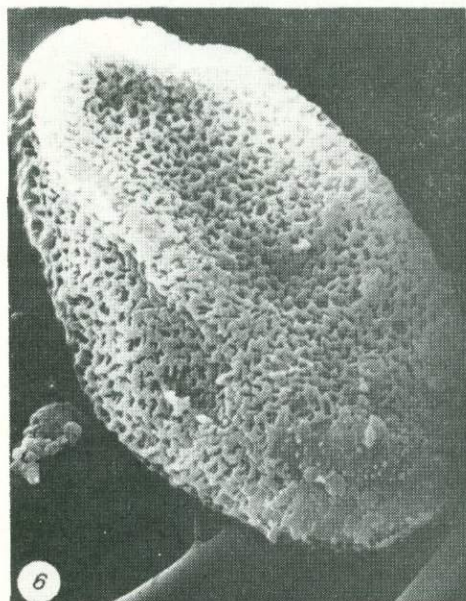
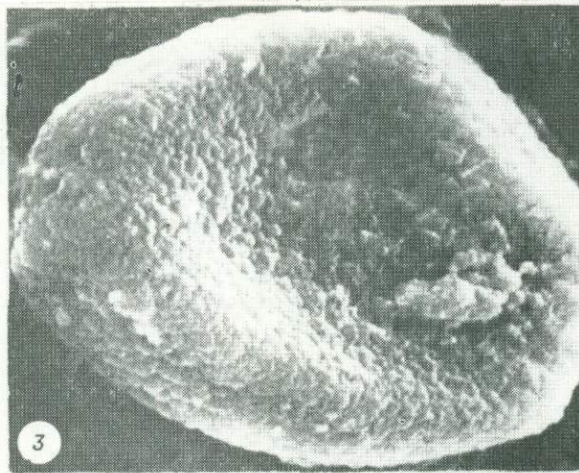
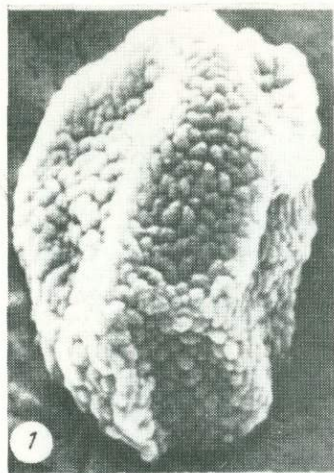


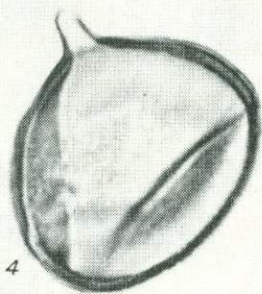
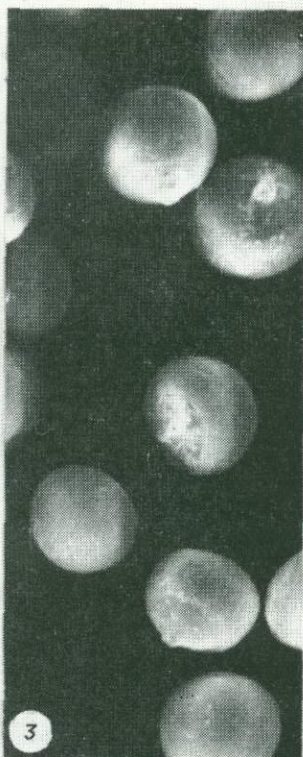
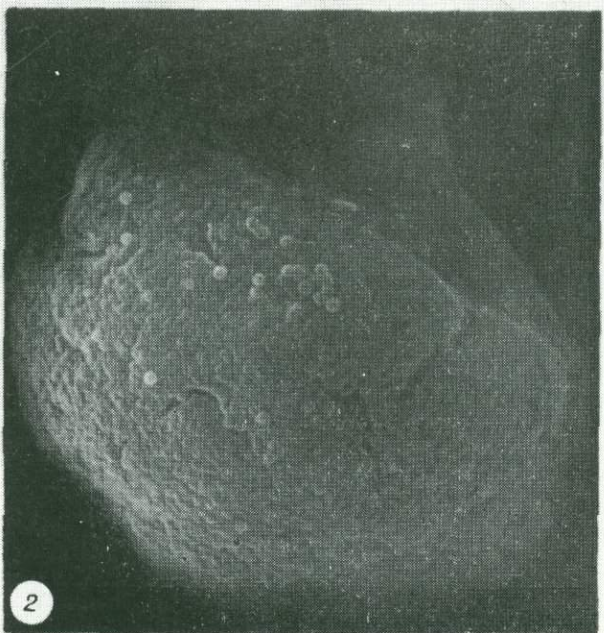
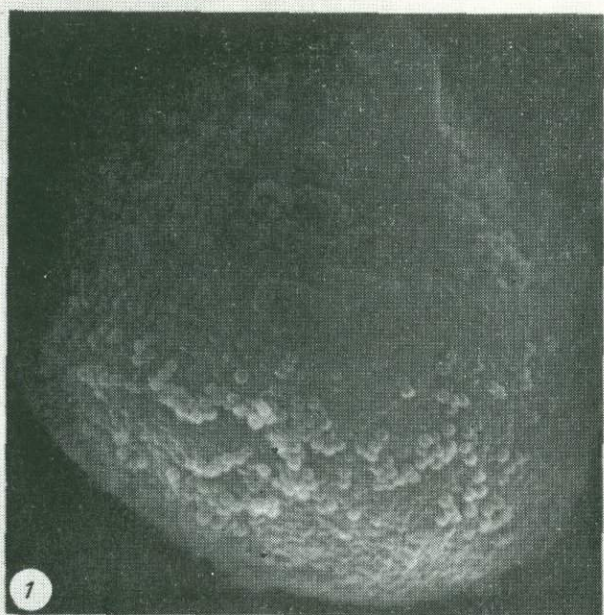


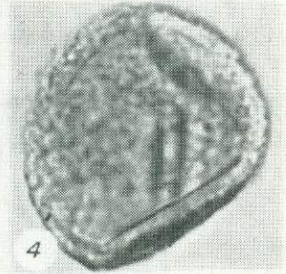
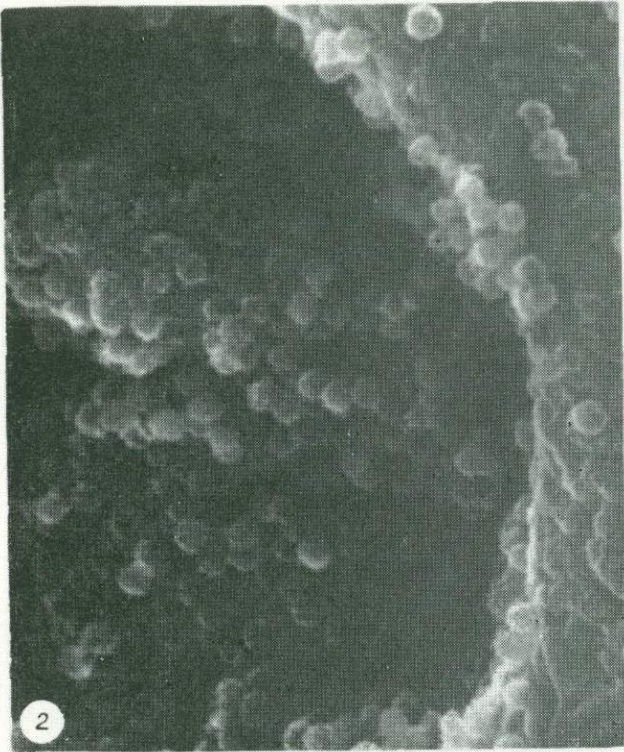
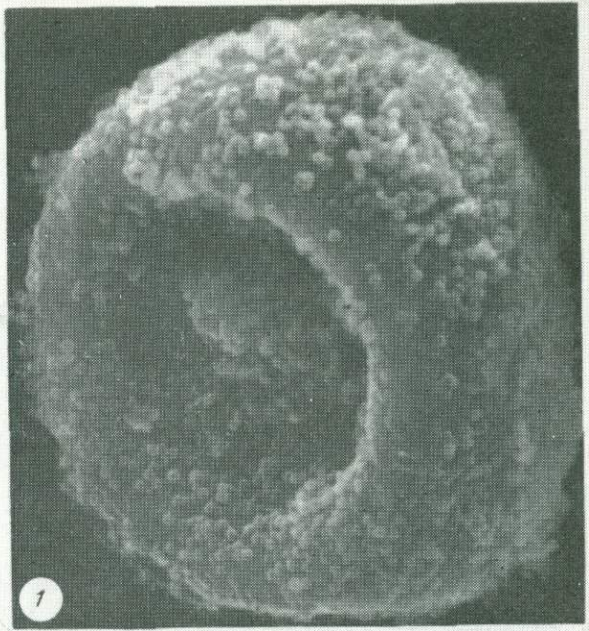
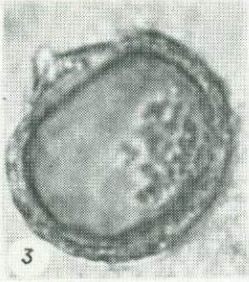


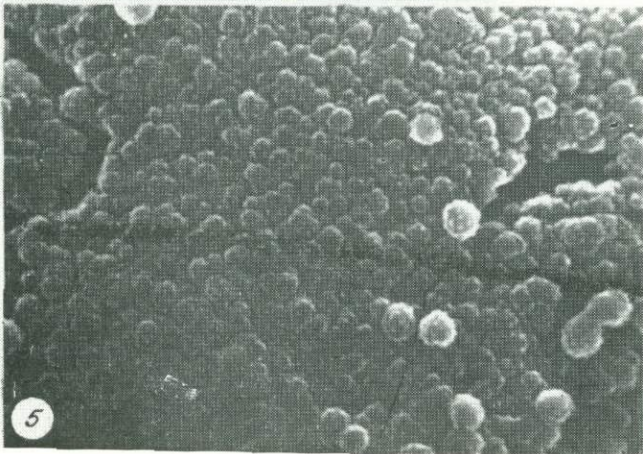
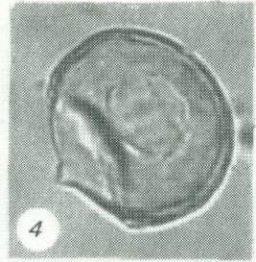
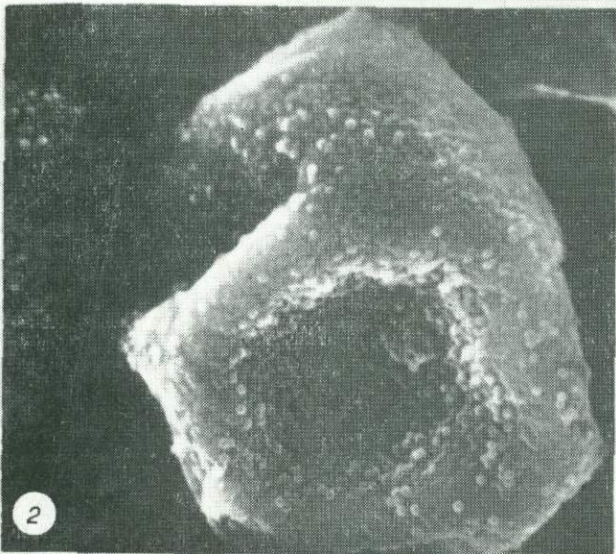
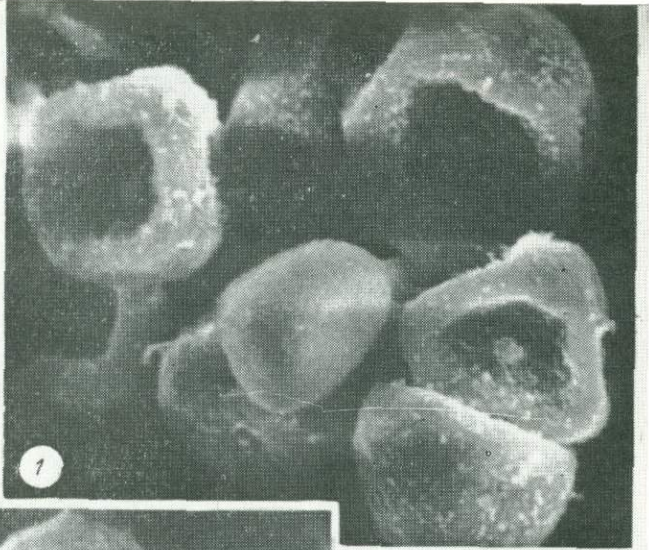
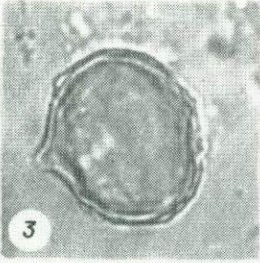


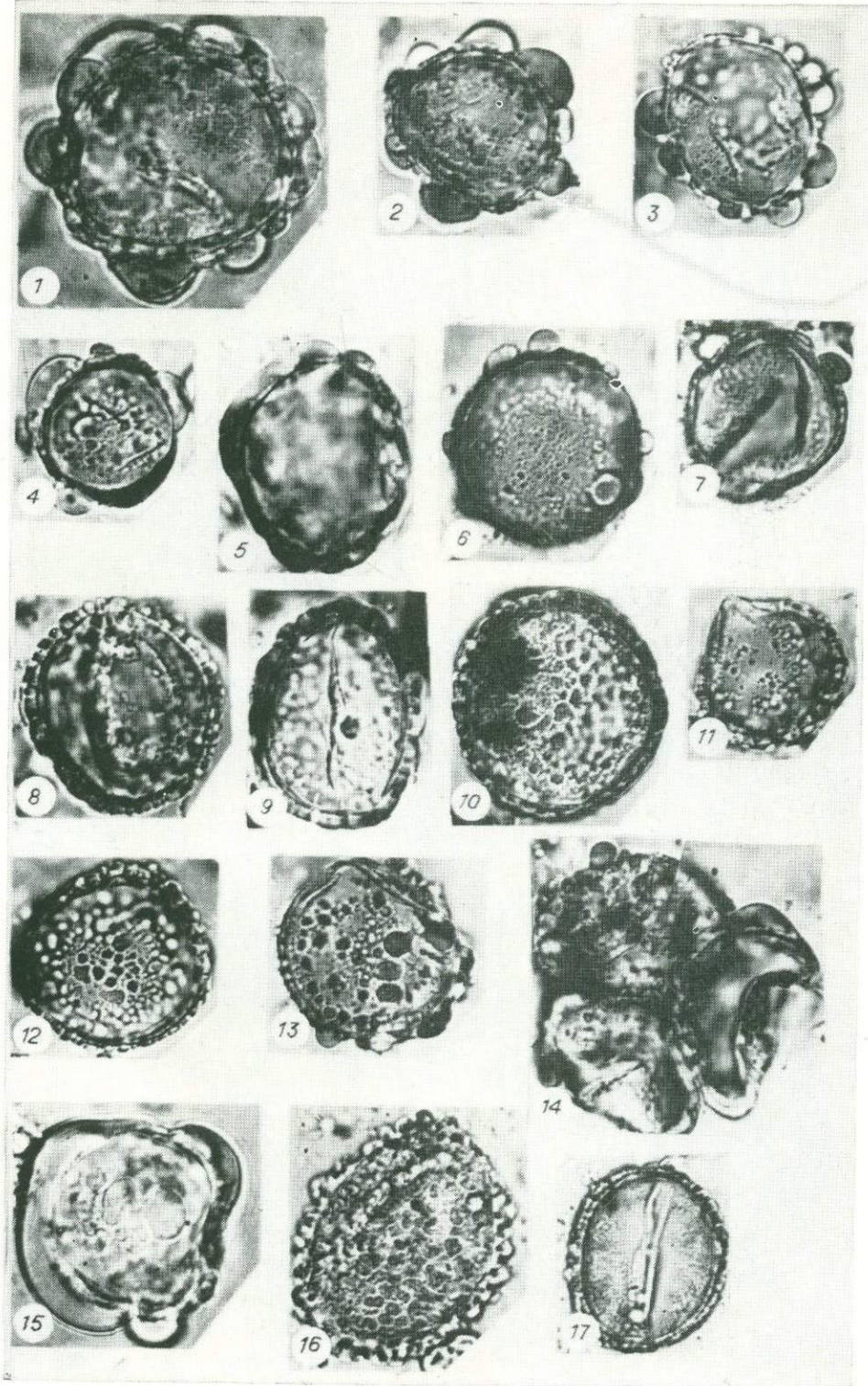


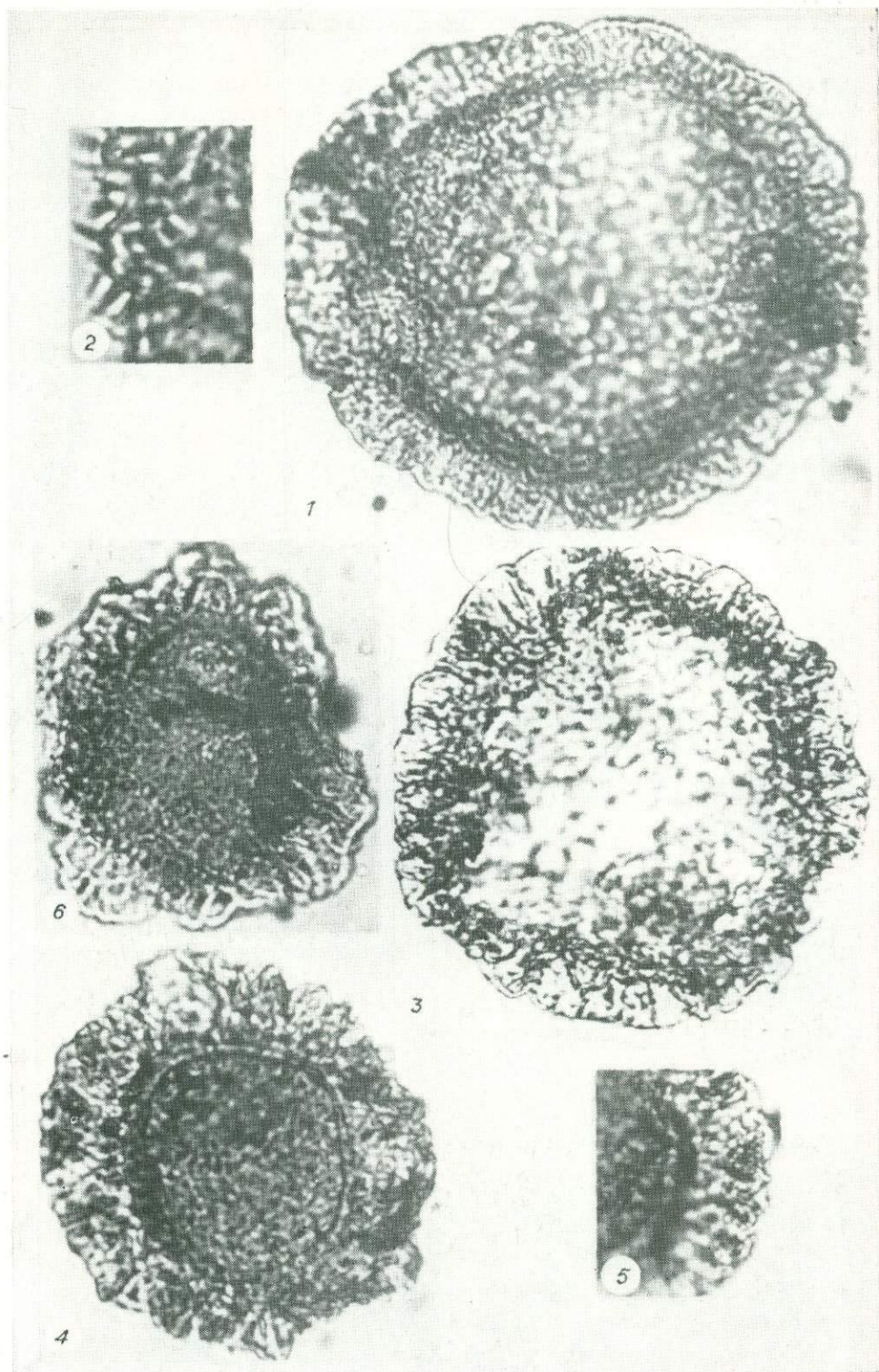


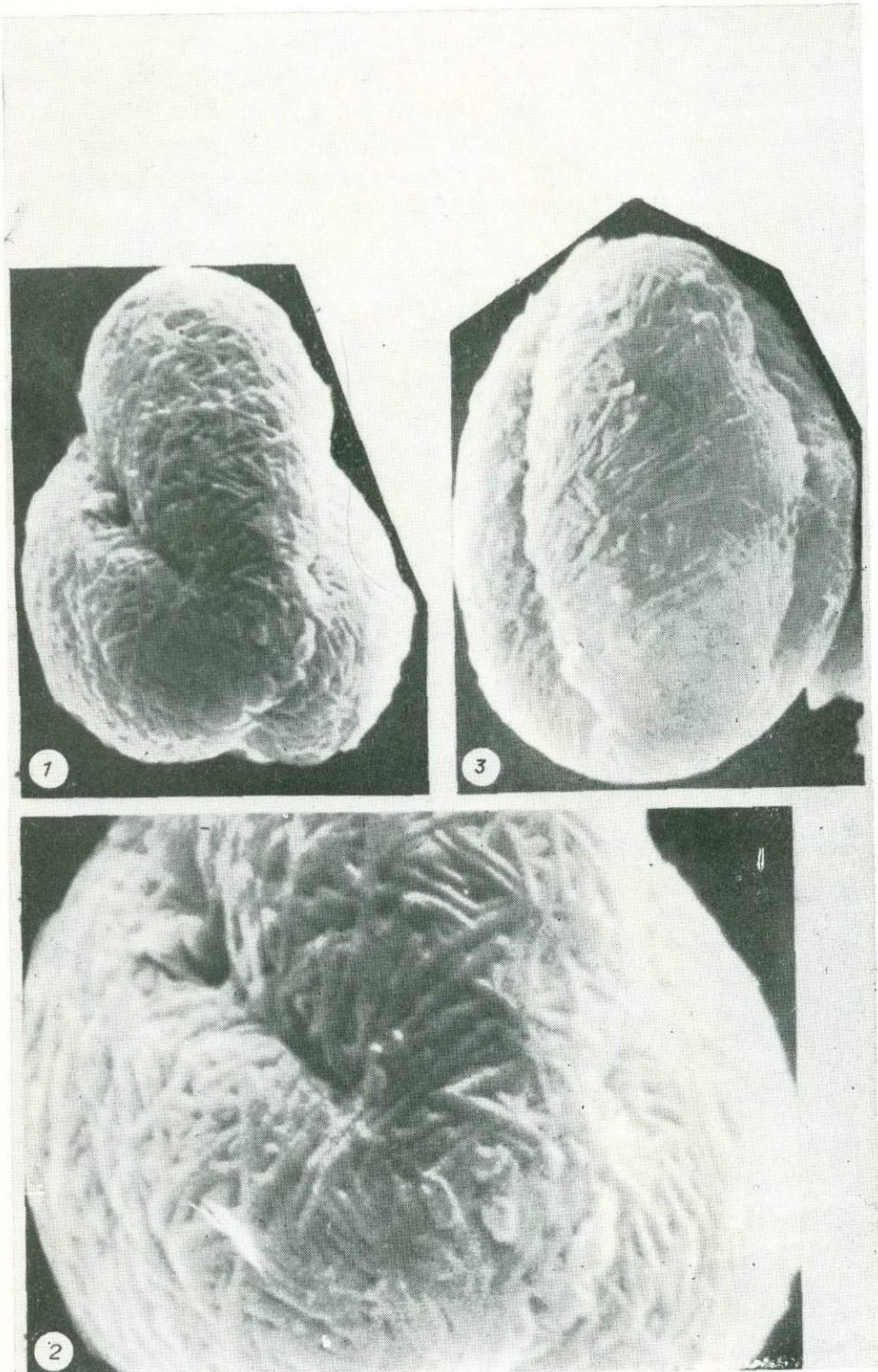


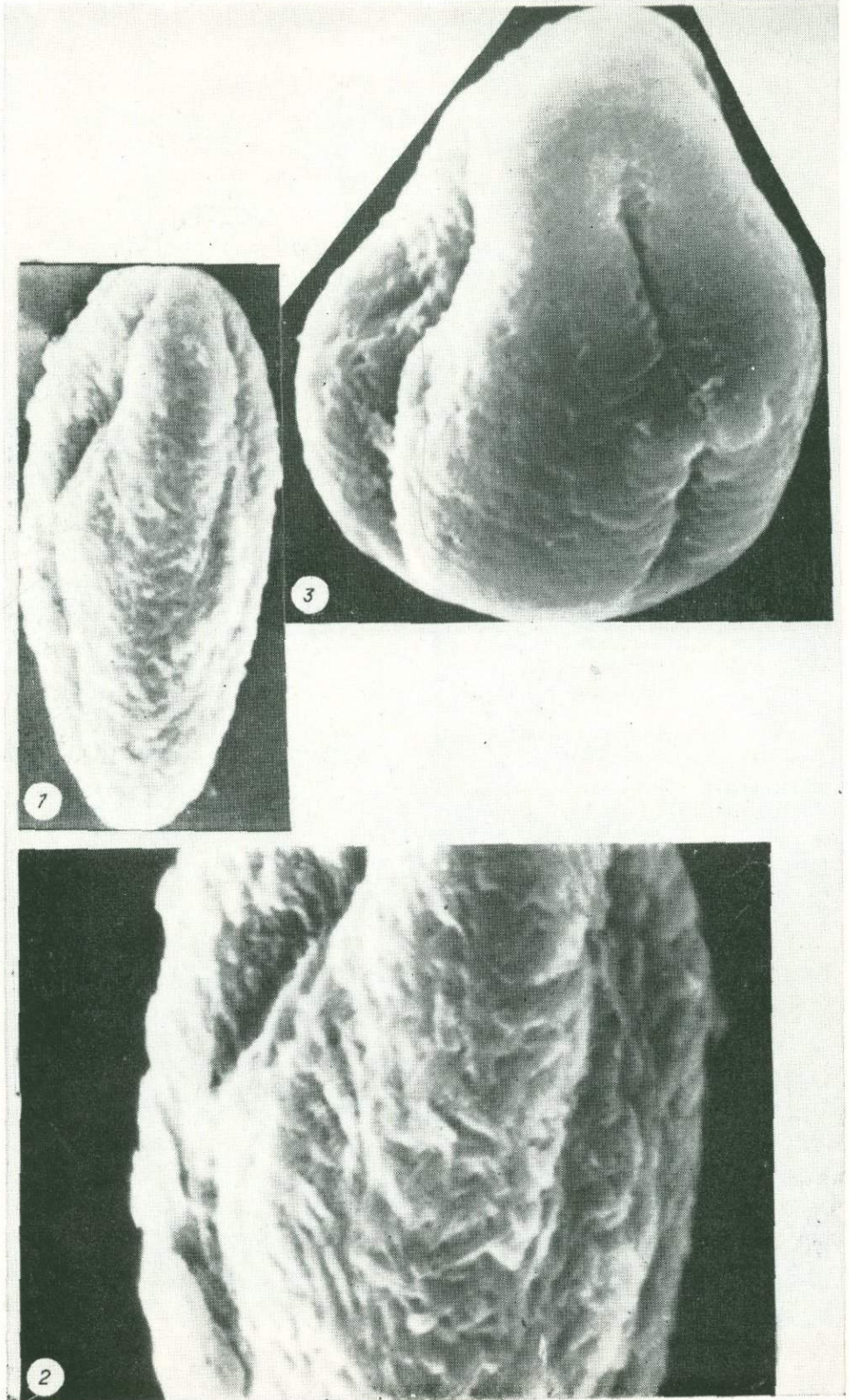


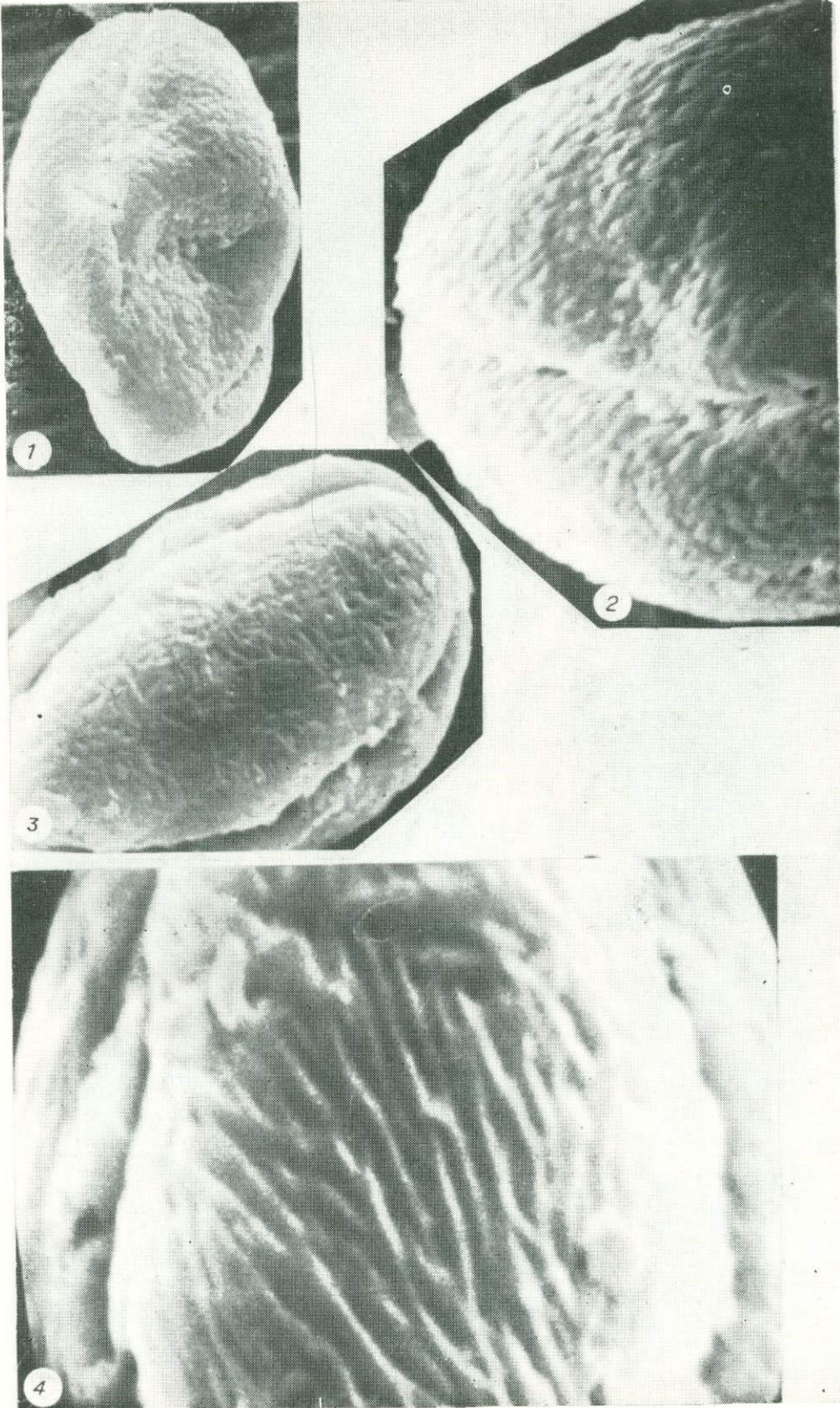


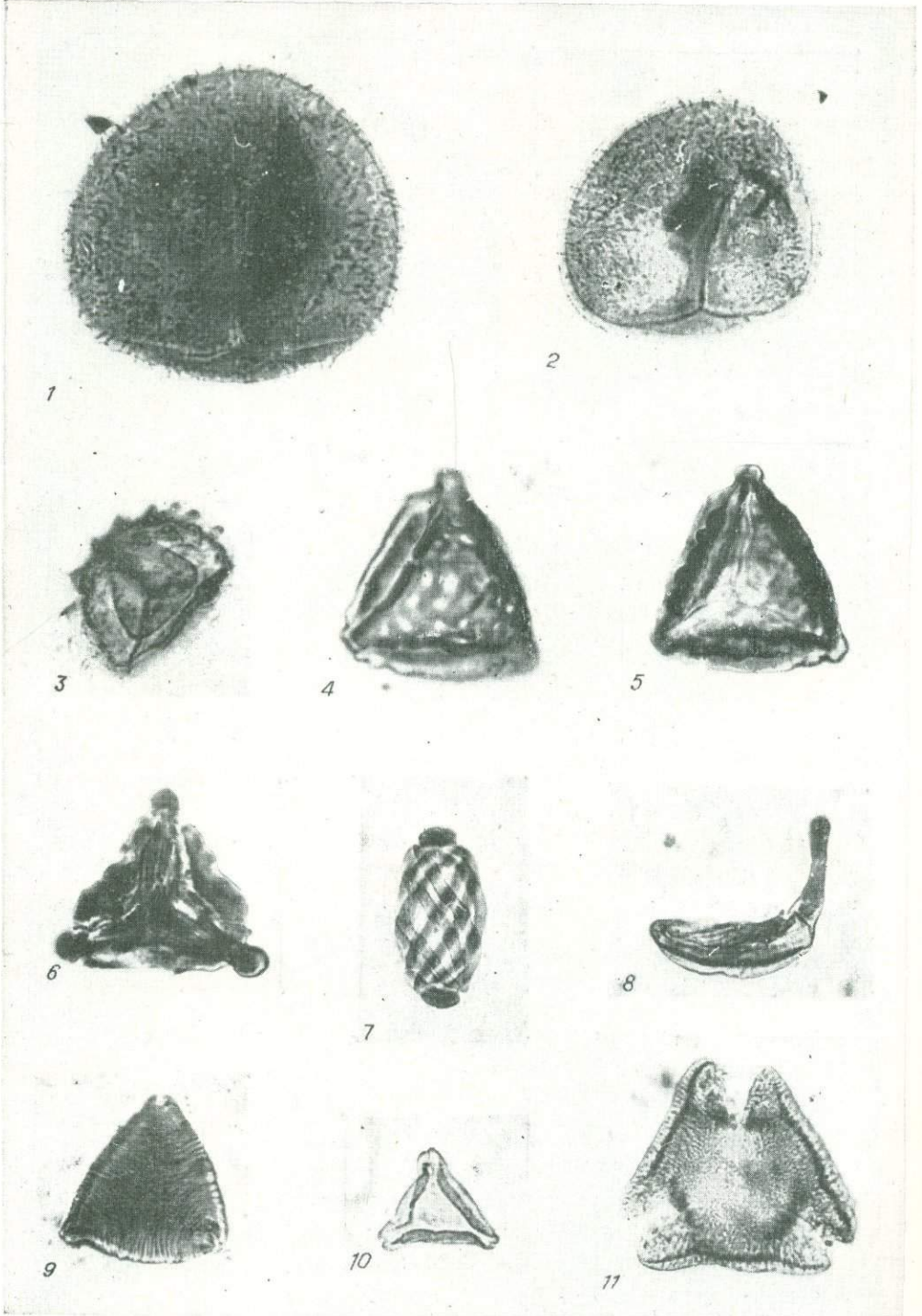


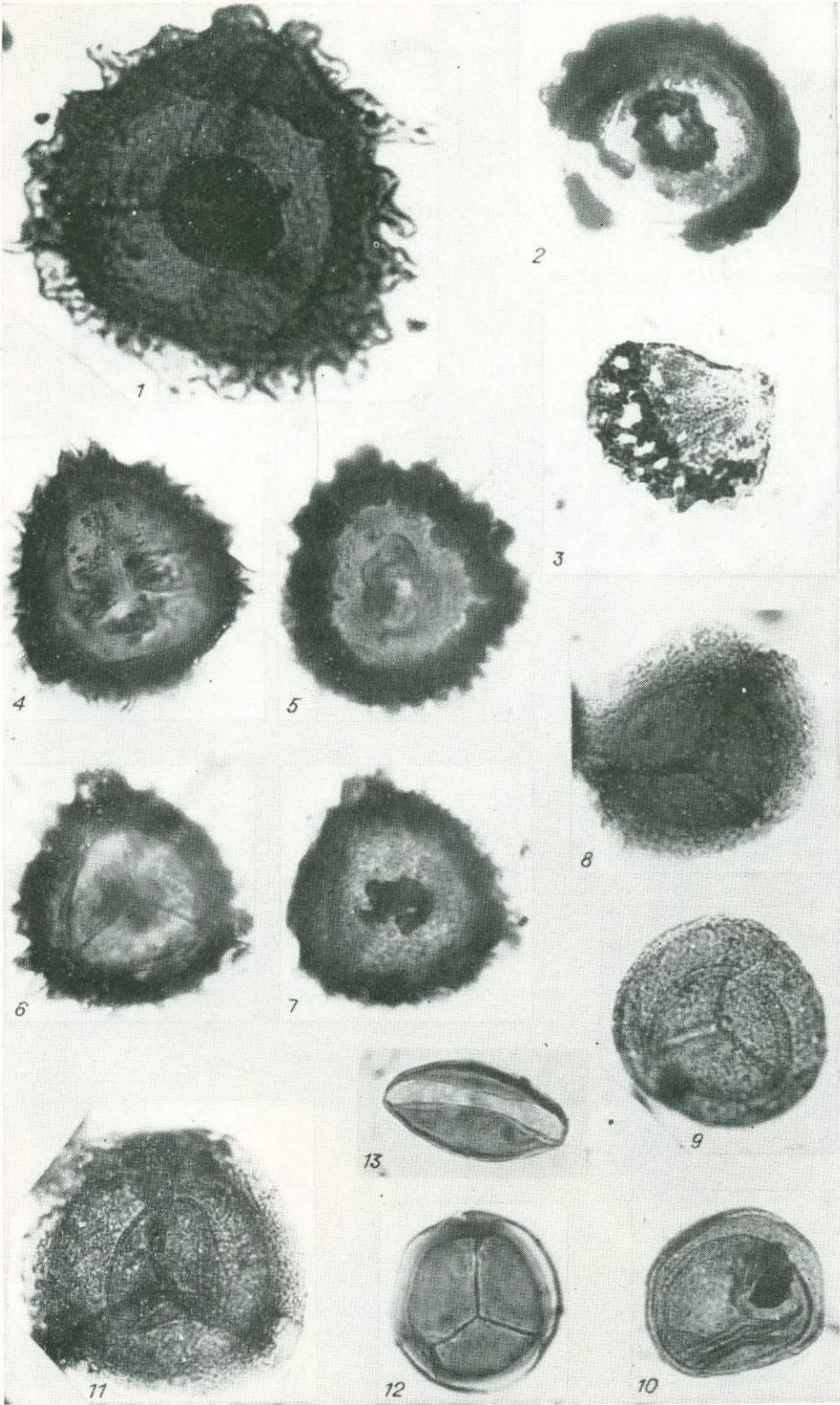


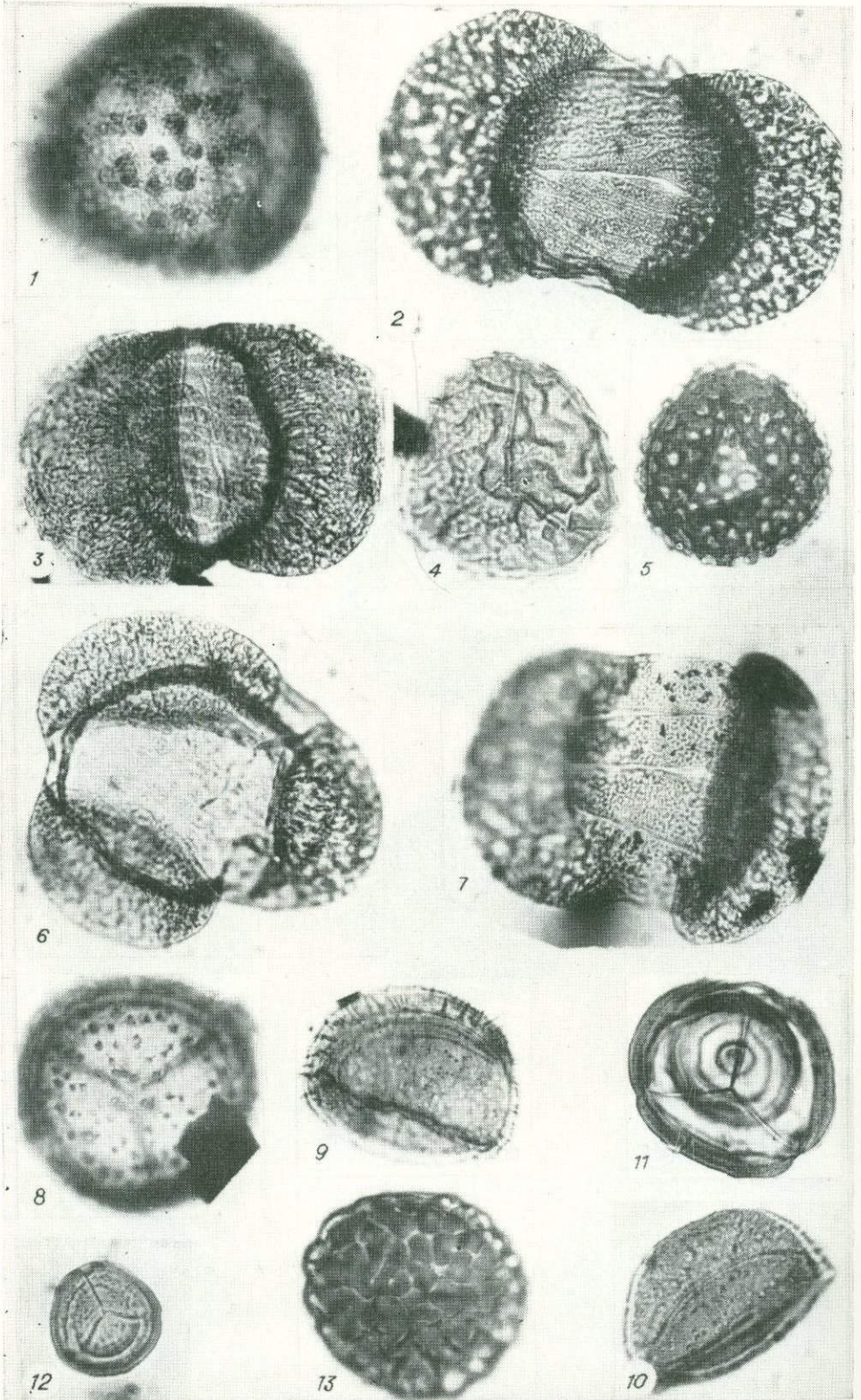


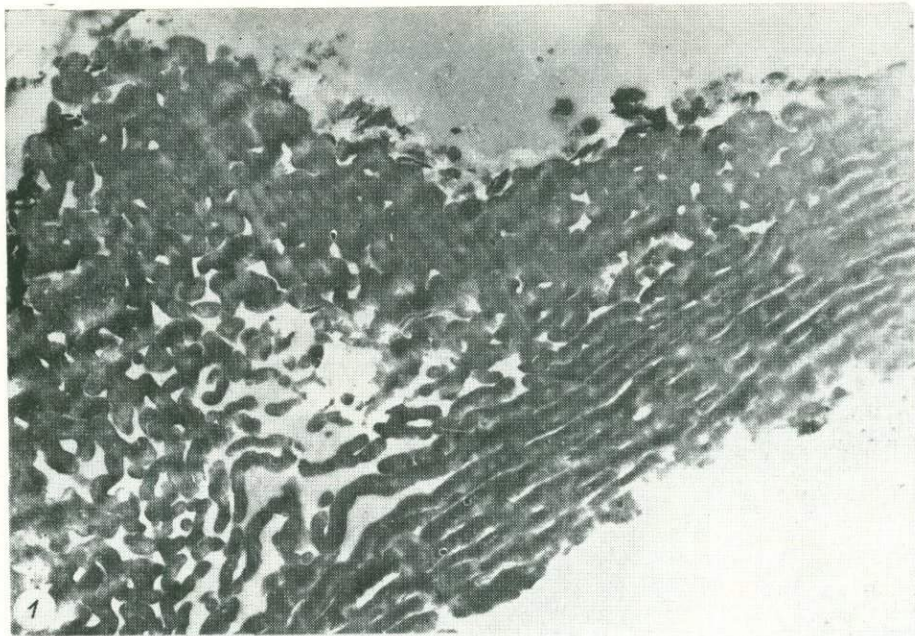


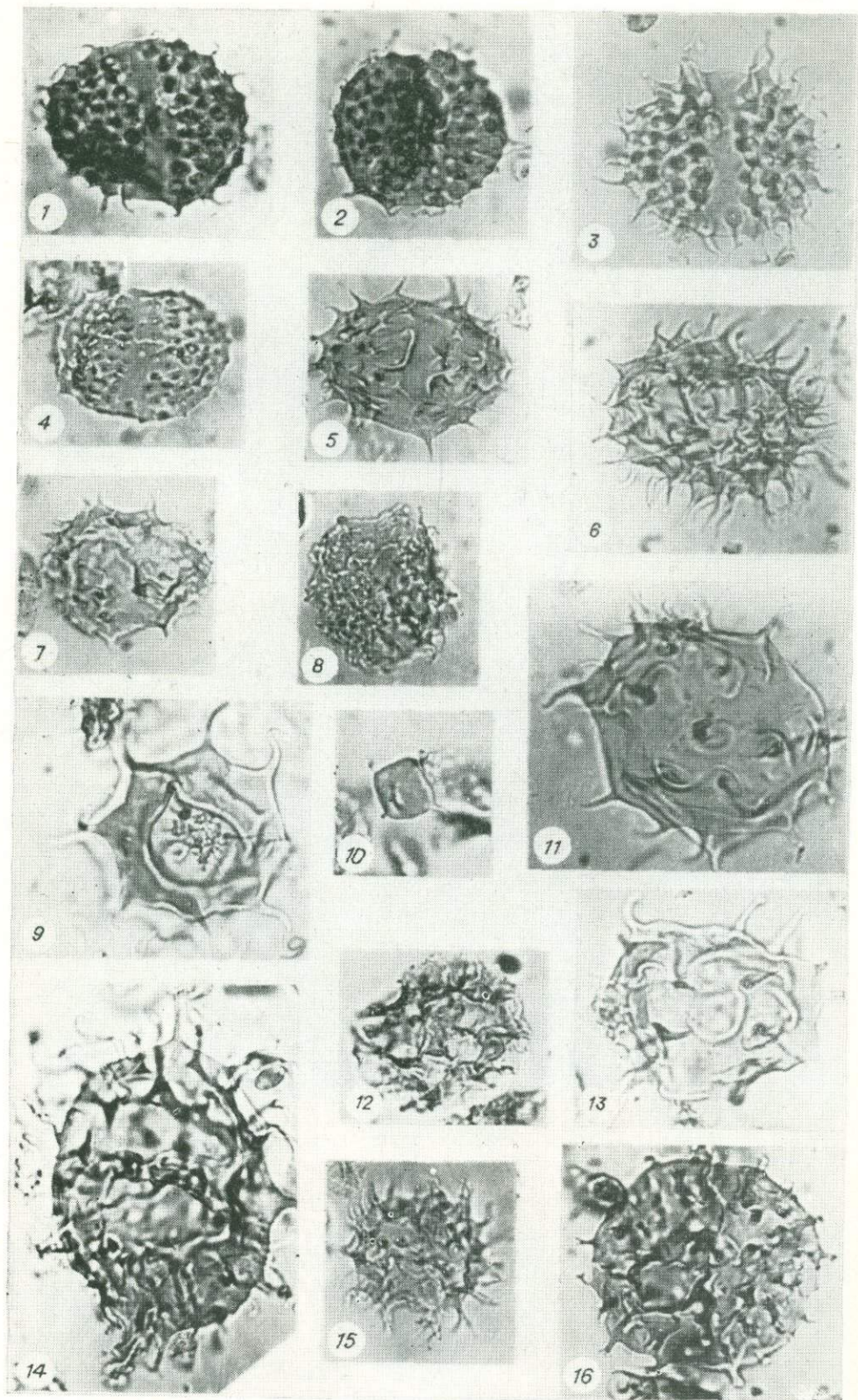


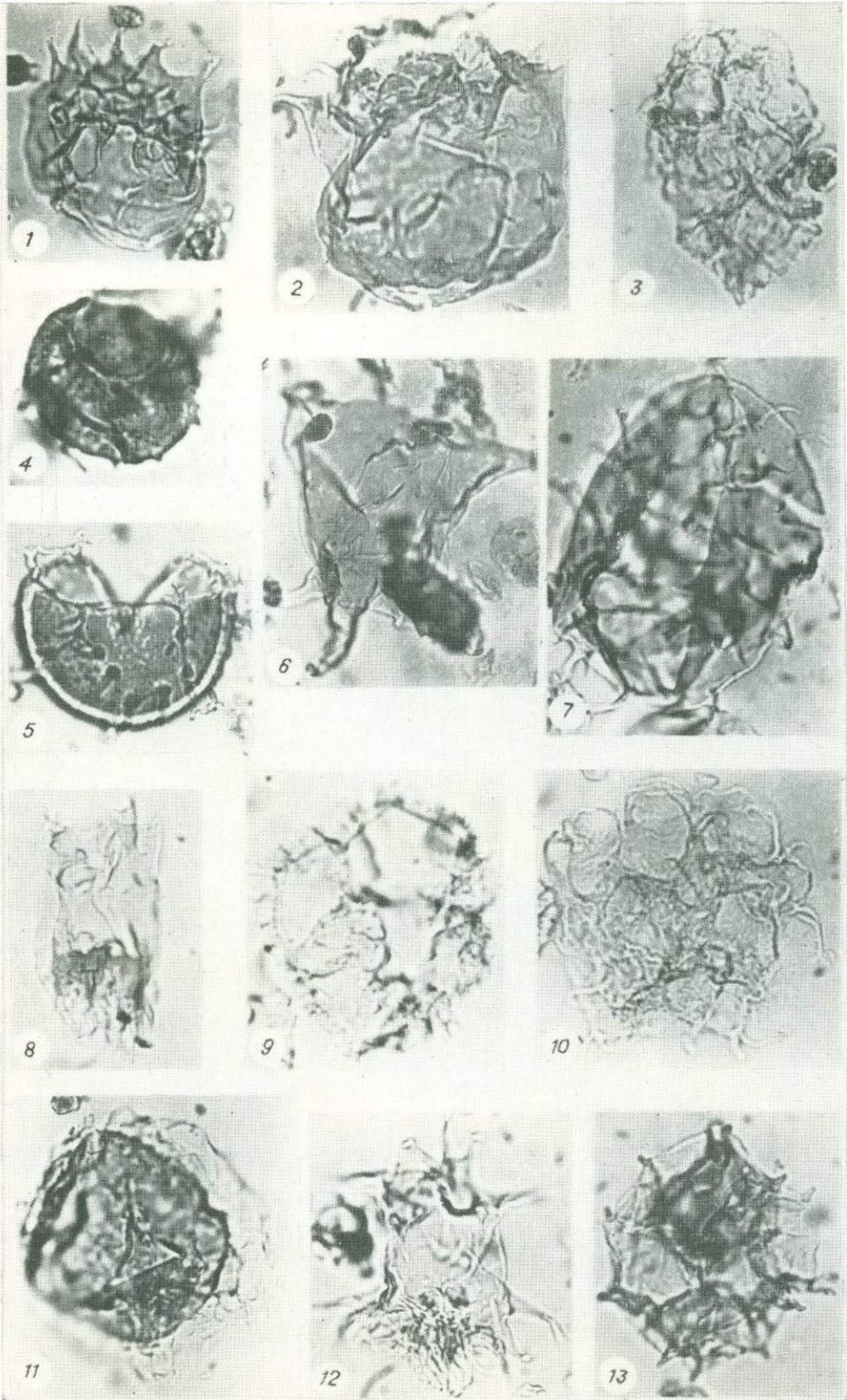


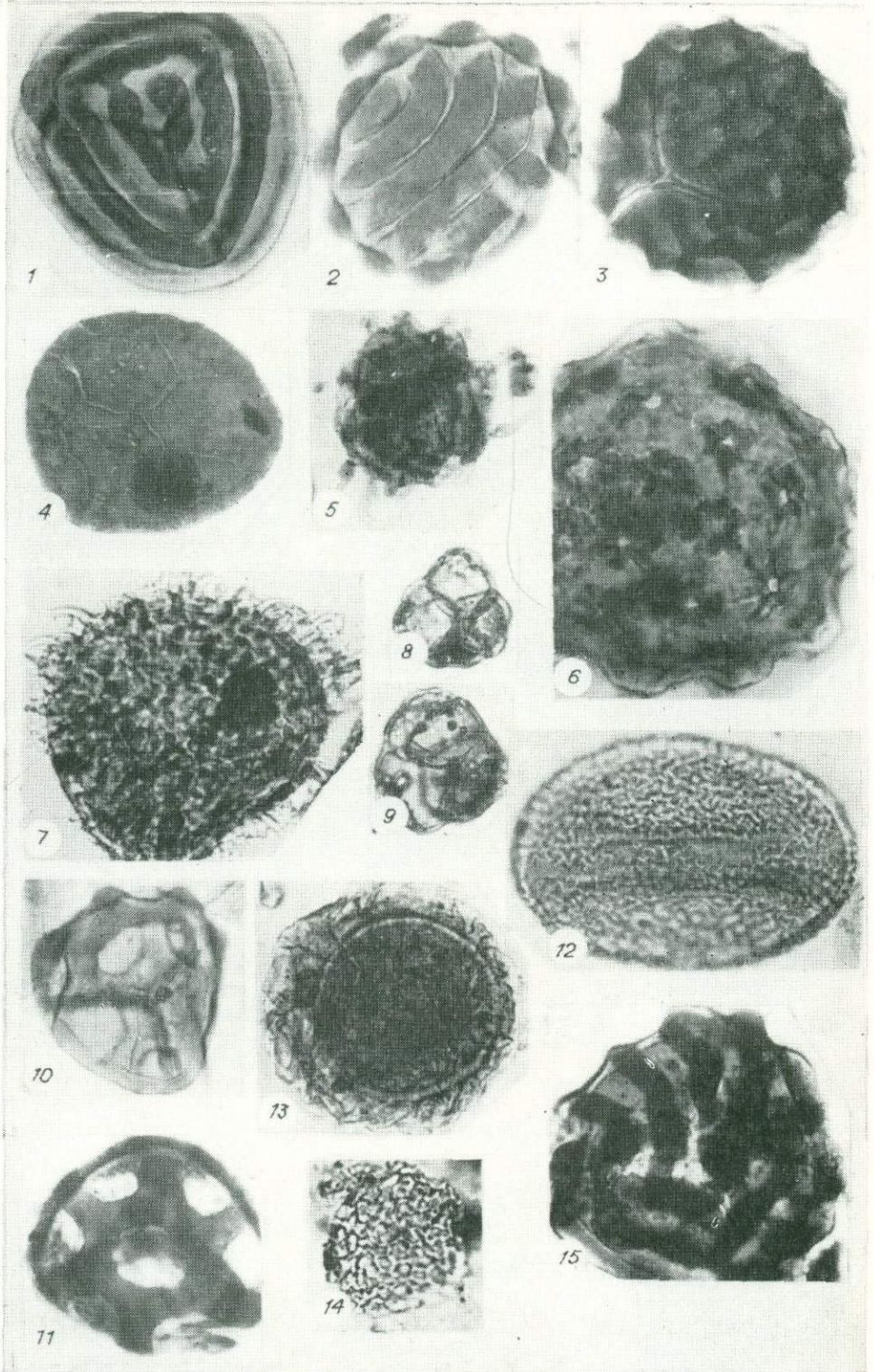


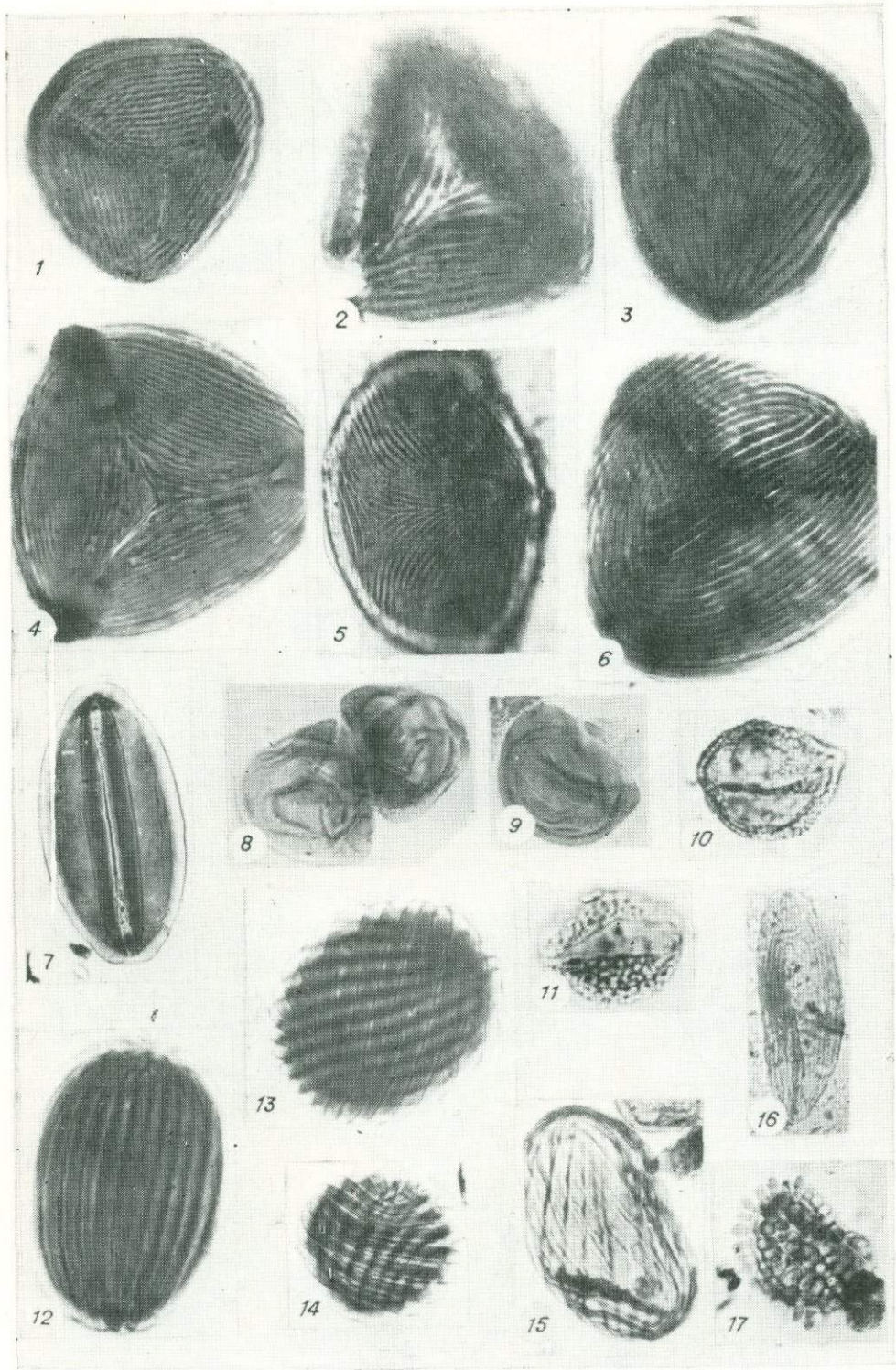


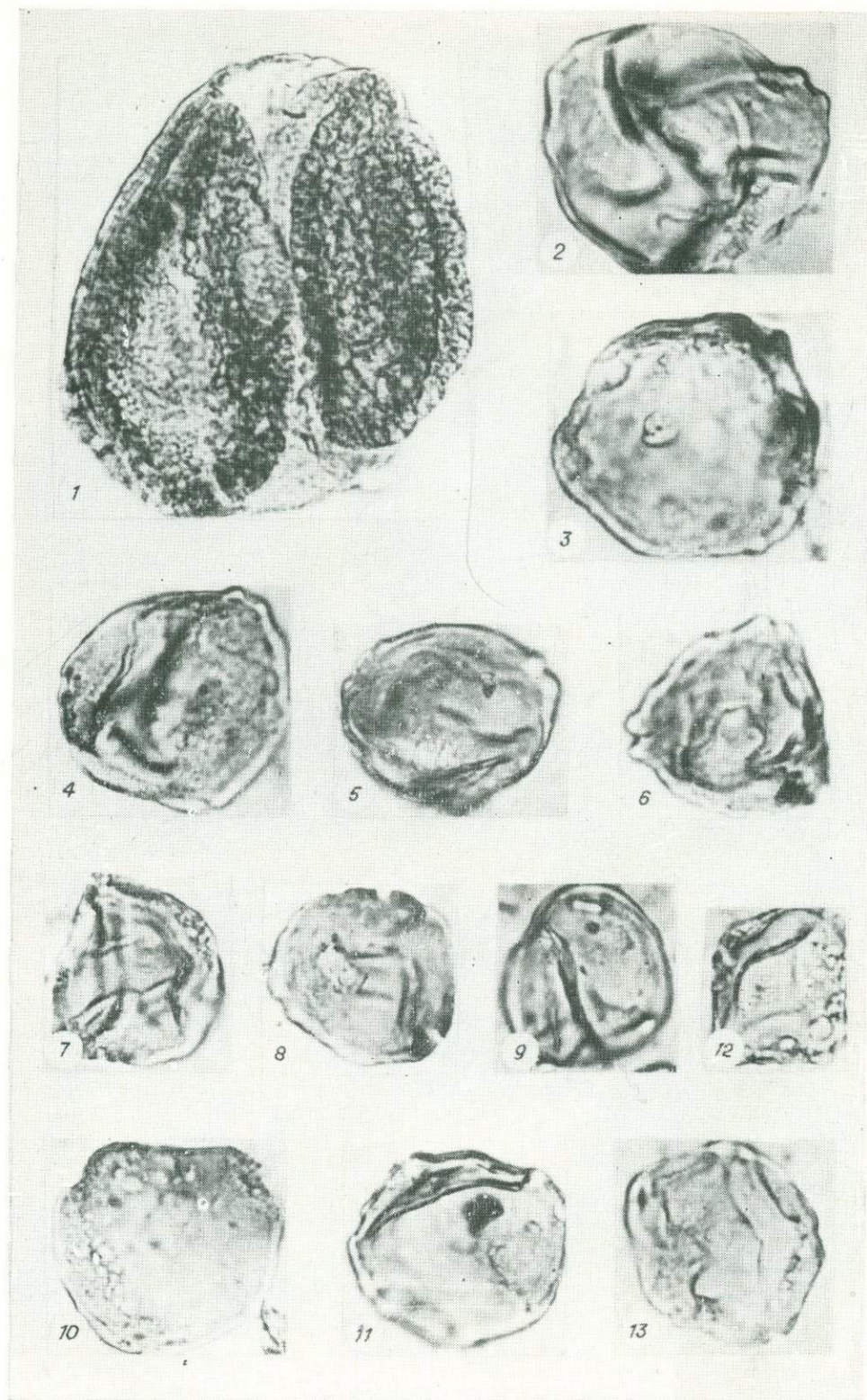


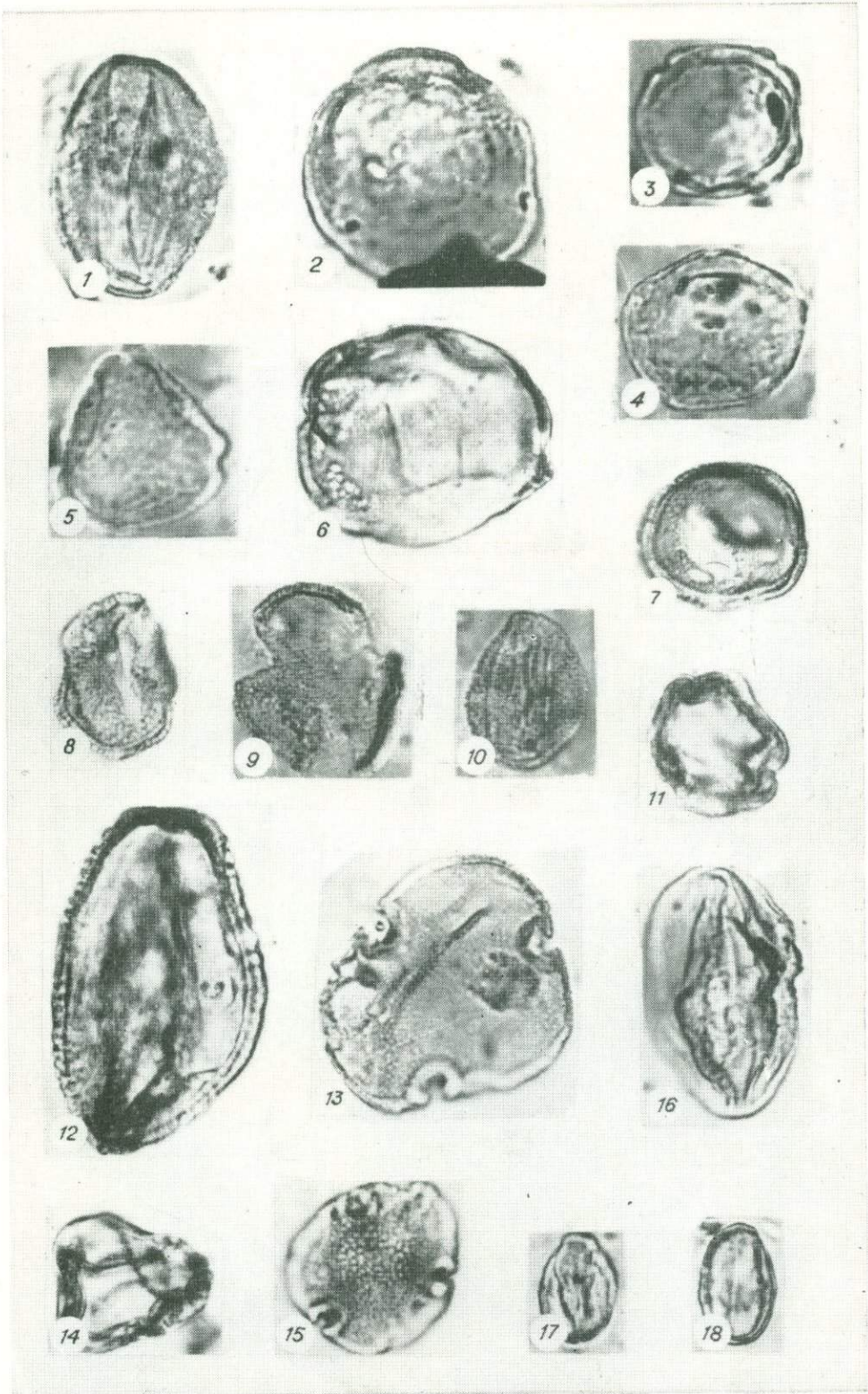


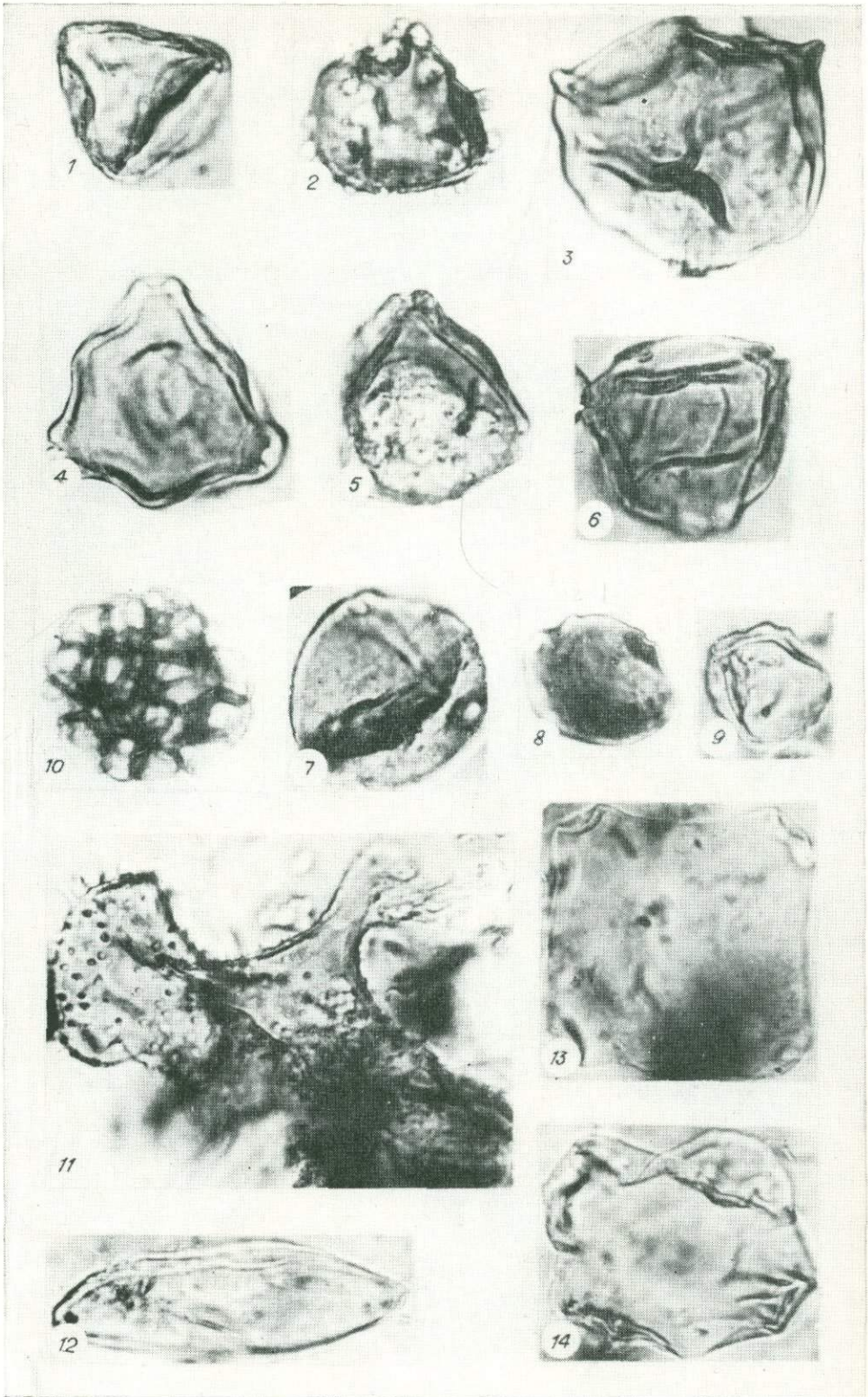


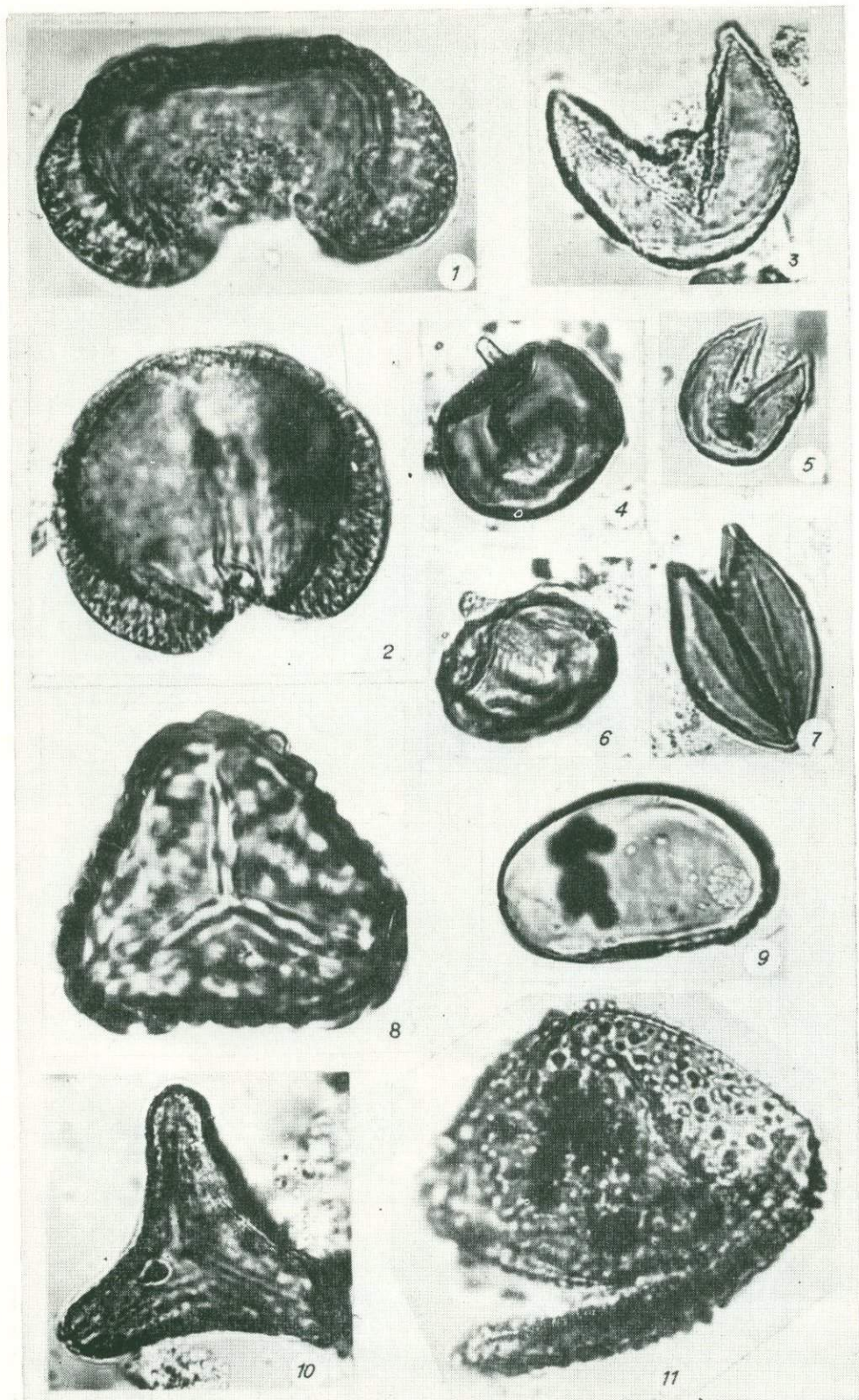


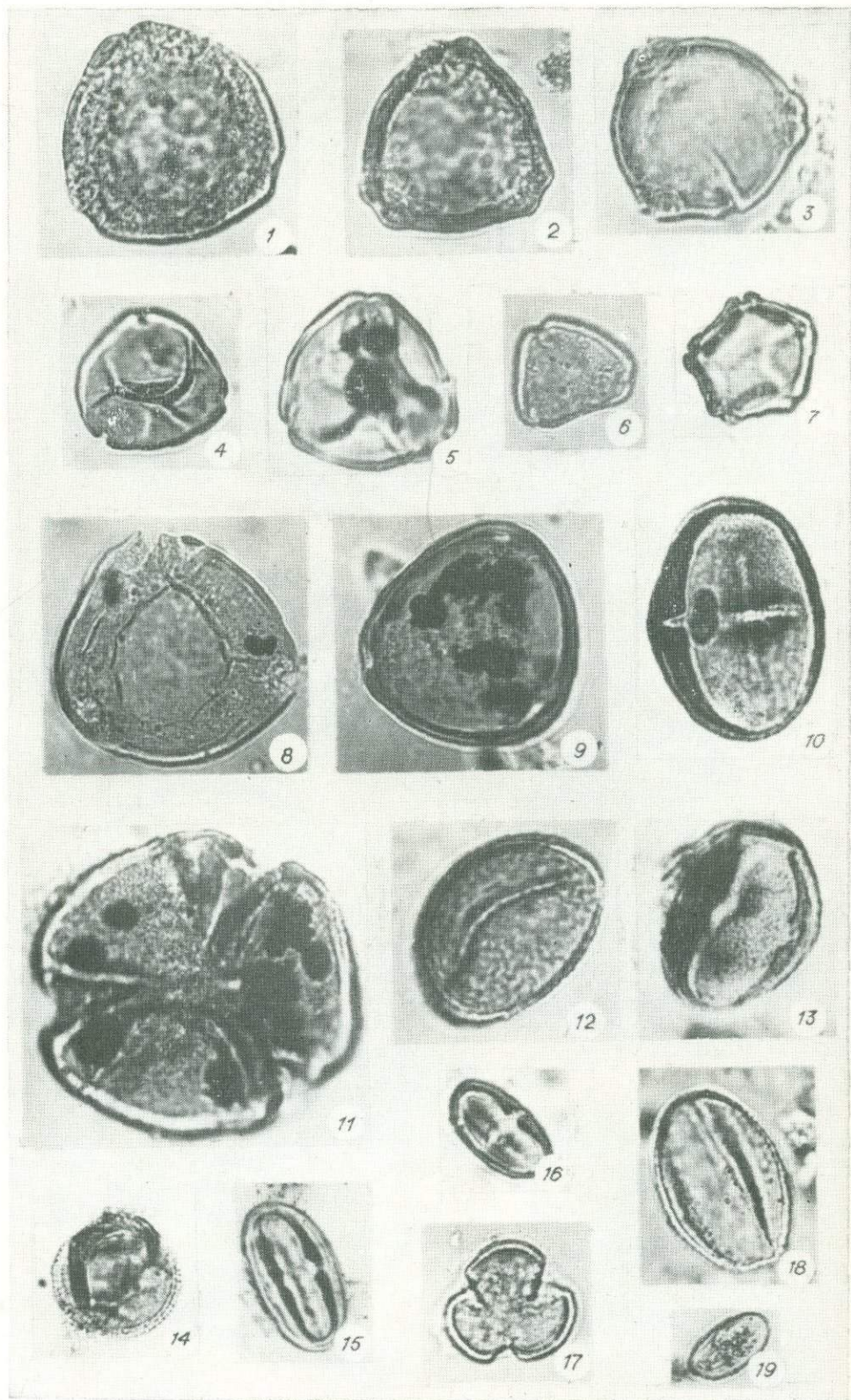












## ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

К статье А. Ф. Хлоповой «Стратиграфический диапазон и распространение морфологических типов меловой пыльцы покрытосеменных»

### ТАБЛИЦА I

Неацетоллизированные пыльцевые зерна, СЭМ.

1—8. *Clavatipollenites incisus* Chlon. Западная Сибирь, бассейн р. Кии, дер. Константиновка, обнажение 12, Ральб—сеноман: 1 — вид сбоку, видна часть борозды,  $\times 2400$ , 2 — то же,  $\times 5400$ , 3 — часть поверхности зерна,  $\times 7200$ , 4 — то же,  $\times 20000$ , 5 — дистальный вид, край борозды слегка виден с одной стороны,  $\times 1800$ , 6 — часть поверхности того же зерна, видны редкие просветы между головками столбиков,  $\times 10000$ , 7 — вид на борозду,  $\times 1800$ , 8 — часть поверхности того же зерна, головки столбиков тесно сливаются,  $\times 5400$ .

К статье Л. А. Куприяновой «Происхождение и расселение семейства *Chloranthaceae* (по данным палинологии)»

Пыльцевые зерна сем. *Chloranthaceae* и *Piperaceae* (неацетоллизированные, СЭМ)

### ТАБЛИЦА I

1, 2. *Hedyosmum brasiliense* Mart.: 1 — дистальная сторона, звездчатая апертура,  $\times 3000$ , 2 — толстостенная, сетчатая скульптура,  $\times 10000$ ; 3, 4. *Hedyosmum racemosum* D. Don.: 3 — звездчатая апертура, кусочек трифины справа на экваторе,  $\times 1500$ ; 4 — тонкостенная, сетчатая скульптура экины,  $\times 10000$ ; 5, 6. *Piper salicifolium* Vahl.: 5 — проксимальная сторона,  $\times 6000$ , 6 — край борозды и крупнобугорчатая скульптура на мембране борозды,  $\times 15000$ .

### ТАБЛИЦА II

1. *Sarcandra chloranthoides* Gardn., сетчатая скульптура с резко выступающими бугорками на поверхности покрова стенок сетки, расположенными в один ряд,  $\times 10000$ ; 2, 3. *Ascarina rubricaulis* Solms: 2 — сетчатая скульптура экины, бугорки на покрове стенок расположены в один ряд,  $\times 10000$ , 3 — однобороздное пыльцевое зерно с дистальной стороны,  $\times 3200$ ; 4. *Chloranthus inconspicuus* Sw.: часть пыльцевого зерна с порами,  $\times 5000$ ; 5, 6. *C. japonicus* Sieb.: 5 — экваториальное положение,  $\times 2600$ , 6 — сетчатая скульптура экины,  $\times 10000$ .

К статье Мусной Г. В., Сахибгареева Р. С. «Влияние условий седиментации на сохранность пыльцы и спор»

### ТАБЛИЦА I

1. *Osmunda*, поврежденная кавернами переотложенная спора, Белое море, СЭМ,  $\times 1960$ ; 2 — *Picea*, поврежденное кавернами пыльцевое зерно, Белое море, СЭМ,  $\times 1700$ .

К статье Е. М. Аветисян «Сравнительное палиноморфологическое изучение семейств *Stylidiaceae* и *Donatiaceae*»

### ТАБЛИЦА I

1. *Stylidium graminifolium* Sw.,  $\times 2500$ ; 2. *Stylidium adnatum* R. Br.,  $\times 5000$ ; 3, 4. *Forstera tenella* Hook: 3 —  $\times 2200$ , 4 —  $\times 15000$ ; 5, 6. *Levenhookia dubia* Sond. 5 —  $\times 3500$ , 6 —  $\times 10000$ .

### ТАБЛИЦА II

1, 2. *Phyllachne clavigera* F. Muell.: 1 —  $\times 3500$ , 2 —  $\times 10000$ ; 3, 4. *Donatia fascicularis* Forst.: 3 —  $\times 3000$ , 4 —  $\times 5000$ ; 5, 6. *Cyphia campestris* Eckrl. et Zeyh.: 5 —  $\times 2500$ , 6 —  $\times 4000$ .

### ТАБЛИЦА III

1, 2. *Codonopsis ovata* Bent. et Hook: 1 —  $\times 1100$ , 2 —  $\times 5000$ ; 3. *Cyananthus formosus* Diels,  $\times 1300$ ; 4. *Azofina vidalii* (Wats.) Feer,  $\times 15000$ ; 5. *Legouzia pentagonia* (L.) Thell.,  $\times 12500$ ; 6. *Monopsis howynensis* E. Wimm.,  $\times 10000$ .

ТАБЛИЦА I

1—4. *Anemia phyllitidis*: 1 — общий вид споры с проксимальной стороны, экина ребристо-шиповатая (СЭМ,  $\times 1000$ ), 2 — оболочка зрелой неацетоллизированной споры (п — перина, эк — эктэкина, эц — эндэкина, ТЭМ,  $\times 12000$ ); 3 — оболочка развивающейся споры (к — канал, ТЭМ,  $\times 16000$ ); 4 — оболочка зрелой ацетоллизированной споры. Срез прошел через лезуру. Видны остатки перины (ТЭМ,  $\times 4000$ ); 5, 6. *Anemia trichorrhiza*: 5 — ацетоллизированная спора с отслаивающейся периной, экина ребристая (СЭМ,  $\times 500$ ), 6 — неацетоллизированная спора, перина сетчато-игловатая (СЭМ,  $\times 750$ ); 7 — *Mohria caffrorum*. Ацетоллизированная спора. Видны продольные каналы в ребрах и фрагменты перины (СМ,  $\times 1000$ ).

ТАБЛИЦА II

8, 9. *Lygodium ticans*: 8 — неацетоллизированная спора с проксимальной стороны, 9 — деталь поверхности экваториальной стороны. Скульптура экины на дистальной поверхности крупнобугорчатая, на проксимальной — почти гладкая, перина гранулярная (СЭМ,  $\times 700$ ); 10 — *Lygodium scandens*. Неацетоллизированная спора, перина бугорчатая (СЭМ,  $\times 1000$ ); 11. *Schizaea bovinensis*. Неацетоллизированная спора, экина ребристая (СЭМ,  $\times 1250$ ); 12. *Mohria caffrorum*. Деталь поверхности неацетоллизированной споры, экина ребристая, перина ультрагранулярная (СЭМ,  $\times 2500$ ); 13. *Schizaea pusilla*. Неацетоллизированная спора, экина сетчатая (СЭМ,  $\times 1000$ ).

К статье В. Ф. Тарасевич «К морфологии пыльцы семейства Сурегасеае»

ТАБЛИЦА I

1—4. *Eleocharis palustris* (тип *Eleocharis*, подтип *Eleocharis*) (1 — общий вид,  $\times 1500$ , 2 — скульптура мембраны апертуры,  $\times 10000$ ); 5. *Pycneus flavescens* (тип *Pycneus*, подтип *Pycneus*); 6. *Mariscus hamulosus* (тип *Pycneus*, подтип *Mariscus*); 7. *Juncellus panonicus* (тип *Eleocharis*, подтип *Juncellus*); 8. *Eriophorum latifolium* (тип *Carex*); 9, 10. *Fimbristylis dichotoma* (тип *Fimbristylis*); 11. *Cladium mariscus* (тип *Cladium*). Фиг. 1, 2 — СЭМ; прочие — СМ,  $\times 1000$ .

ТАБЛИЦА II

Все фигуры — СЭМ.

1, 2. *Fimbristylis dichotoma* (1 — общий вид,  $\times 2000$ , 2 — крупнобугорчатая скульптура,  $\times 10000$ ); 3. *Cyperus fuscus* (общий вид,  $\times 2500$ ); 4. *Cyperus glomeratus* (общий вид,  $\times 2700$ ); 5, 6. *Mariscus humilis* (5 — сетчатая скульптура,  $\times 10000$ , 6 — общий вид,  $\times 2000$ ).

К статье Э. В. Квавадзе «Электронно-микроскопические исследования морфологических особенностей пыльцевых зерен *Cryptomeria japonica* D. Don., *Sequoia sempervirens* (Lamb.) Endl., *Taxodium distichum* (L.) Rich.

ТАБЛИЦА I

1—4. Пыльца *Cryptomeria*: 1 — СЭМ,  $\times 3000$ , 2 — СЭМ,  $\times 2750$ , видны трещины сэкзины, 3 — СЭМ,  $\times 550$ , 4 — СМ,  $\times 1000$ .

ТАБЛИЦА II

1—4. Пыльца *Sequoia*: 1 — СЭМ,  $\times 2400$ , 2 — СЭМ,  $\times 7200$ , скульптура перины в области апертуры (капилла полностью покрыта периной), 3, 4 — СМ,  $\times 1000$ .

ТАБЛИЦА III

1—4. Пыльца *Taxodium*: 1 — СЭМ,  $\times 1050$ ; 2 — СЭМ,  $\times 3200$ , 3, 4 — СМ,  $\times 1000$ ; 5. Пыльца *Cryptomeria*, СЭМ,  $\times 8200$ , строение сэкзины и перины.

К статье И. И. Шатиловой, И. Ш. Рамишвили, Н. Ш. Мchedlishvili «Пыльца рода *Sciadopitys* Sieb. et Zucc. в плиоценовых отложениях Западной Грузии»

ТАБЛИЦА I

Фигуры смонтированы из микрофотографий, сделанных в разных фокусных положениях, чтобы показать на одном зерне детали морфологии пыльцы.

1—14. *Sciadopitys verticillatiformis* Schat. et Ram. sp. nov. Гурийские слои, разрез по р. Го-ра, с. Хварбети, Махарадзевский р-н, Западная Грузия: 1 — голотип, обр. 24/1; 2—4 — зерна с дифференцированной периной, обр. 1, 24; 5 — зерно со слабо дифференцированной периной, обр. 24; 6, 7 — зерна с остатками перины, обр. 25; 8—9 — дистальная поверхность зерна с ясно выраженной борозой, обр. 25/2; 10 — проксимальная поверхность зерна, обр. 24/4; 11—13 — зерна с носиком (рапила), обр. 24/1; 14 — тетрада, обр. 24/3. 15—17. *Sciadopitys verticillata* Sieb. et Zucc. Современная пыльца: 15 — зерно, извлеченное из мужской шишки, 16—17 — зерна из образцов почвы. 1, 15  $\times 1000$ ; прочие  $\times 600$ .

К статье Н. Я. Брутман «Пыльца рода *Tsuga* в неогеном разрезе Сахалина»

ТАБЛИЦА I

Для всех фигур  $\times 1000$ .

1—3. *Tsuga saueri* Brutman sp. nov.: 1 — голотип, преп. № 76895/2, Макаровский опорный разрез, р. Коралловка, обн. 1053, обр. 5, чеховская свита, нижний — средний миоцен; 2 —

деталь строения оторочки с иголками: 3 — паратип, преп. № 76910/1, местонахождение то же, что и голотипа; 4—6. *Tsuga parva* Brutman sp. nov.: 4 — голотип, преп. № 76681/1, Макаровский опорный разрез, р. Коралловка, обн. 1058, обр. 2, туфогенный песчаник, нижний-средний миоцен; 5 — деталь строения каймы; 6 — паратип, преп. № 76698/2, Макаровский опорный разрез, р. Макарова, обн. 47, обр. 1, песчаник, невельская свита, нижний миоцен.

К статье А. А. Михелис «Некоторые бороздно-поровые пыльцевые зерна из палеогена Донецкого бассейна»

Микрографии пыльцевых зерен в сканирующем электронном микроскопе. Палеоцен Донецкого бассейна.

#### ТАБЛИЦА I

1—3. *Tricolporopollenites villensis* (Th.) Pf.: 1 — положение пыльцевого зерна, близкое к полярному,  $\times 5000$ , 2 — то же,  $\times 10000$ , 3 — экваториальное положение,  $\times 5000$ .

#### ТАБЛИЦА II

1, 2. *Tricolporopollenites cingulum* (R. Pot.) Th. et Pf.: 1 — вид пыльцевого зерна в экваториальном положении,  $\times 5000$ , 2 — то же,  $\times 10000$ ; 3. *Quercus sparsa* Mart. Часть пыльцевого зерна в экваториальном положении,  $\times 5000$ .

#### ТАБЛИЦА III

1, 2. *Tricolporopollenites* sp. (cf. *Quercus*): 1 — наклонное положение,  $\times 2000$ , 2 — то же, часть зерна,  $\times 5000$ ; 3, 4 — *Tricolporopollenites dolium* (R. Pot.) Pf.: 3 — экваториальное положение,  $\times 5000$ , 4 — то же, часть зерна,  $\times 15000$ .

К статье Е. М. Шведовой «Коррелятивные виды спор и пыльцы из меловых отложений Западного Узбекистана»

#### ТАБЛИЦА I

Для всех фигур  $\times 600$ .

1—2. *Pilosporites spinellosus* Schvetzova sp. nov. Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 37, интервал 229—238 м, средний альб.: 1 — голотип, проксимальная сторона, преп. № 10514, 2 — паратип, дистальная сторона, преп. № f0514a; 3. *Heliosporites* aff. *hemensis* (Chlon.) Srivastava. Восточный Устюрт, Байтерек, скв. 1, интервал 1640—1644 м, валанжин, дистальная сторона, преп. № 5180; 4, 5. *Clavifera foveolata* Schvetzova sp. nov. Левый берег р. Амударья, 50 км к северо-востоку от г. Ургенча, скв. 1, интервал 429—440 м, верхний апт, препарат 9422, голотип; 4 — дистальная сторона, 5 — проксимальная сторона; 6. *Clavifera triplex* Bolch. Восточный Устюрт, Асакеаудак, скв. 1, интервал 1741—1743 м, нижний альб, преп. № 4702; 7. *Steevesipollenites virgatus* Schvetzova sp. nov. Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 1, интервал 272—282 м, верхний турон, преп. № 10319, голотип, экваториальный вид; 8. *Steevesipollenites turculensis* Obol. Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 1, интервал 272—282 м, турон, преп. № 10319; 9. *Tricolporites striatellus* N. Mtsch. Восточный Устюрт, скв. 40п, интервал 483—501 м, верхний турон, преп. № 2922; 10. *Kuprianipollis santaloides* (Stelm.) Kom. Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 1, интервал 185—193 м, коньяк — сантон, преп. № 10307; 11. *Borealiipollis bratzevae* Chlon. Центральные Кызылкумы, Кульджуктау, скв. 1, интервал 91—98 м, коньяк — сантон, преп. № 10297.

К статье О. П. Ярошенко, Л. П. Голубевой «Новый род спор *Pechorosporites* Yaroshenko et Golubeva gen. nov. из нижнего триаса»

#### ТАБЛИЦА I

Фиг. 1.—  $\times 900$ , 6, 7 —  $\times 600$ , прочие —  $\times 750$ . Все номера — препараты ГИН АН СССР.

1—7. *Pechorosporites coronatus* Yaroshenko et Golubeva gen. et sp. nov.: 1 — голотип, № 4599/5752 (3); 2 — дистальная сторона, видна корона, № 4599/А5752(5); 3 — часть экваториальной зоны с отчетливой перфорацией. Тот же препарат; 4 — проксимальная сторона, видны проксимальные шпиги. № 4599/06142(2); 5 — дистальная сторона. Тот же экземпляр; 6 — проксимальная сторона, № 4599/5752(3); 7 — дистальная сторона. Тот же экземпляр; 8. *Densoisporites psatinaensis* Playf. № 4599/06142(2); 9. *Densoisporites playfordi* (Balme) Dettm. № 4599/06142(3); 10. *Densoisporites neiburgii* (Schulz) Balme, препарат тот же; 11. *Krauselisporites asperatus* Balme, № 4599/06142(3); 12. *Retusotriletes radiatus* (К.-М.) War., № 4599/06142(8); 13. *Cycadogites* sp. Препарат тот же.

#### ТАБЛИЦА II

Фиг. 2 —  $\times 600$ , прочие —  $\times 750$ . Все номера — препараты ГИН АН СССР.

1. *Krauselisporites* sp., № 4599/06142(2); 2. *Strotresporites jansonii* Klaus, № 4599/5752(5); 3. *Protolaricocarpinus microcarpus* (Schaar.) Clarke, № 4599/А5752(3); 4. *Propriisporites pocockii* Jans., № 4599/06142(6); 5. *Reuanispora foveolata* De Jersey, № 4599/06142(3); 6. *Crustaeisporites* sp., № 4599/06142(8); 7. *Taeniaesporites pellucidus* (Goubin) Balme. Препарат тот же; 8. *Lundbladispora willmotti* Balme. Препарат тот же; 9. *Aratrisporites tenuispinosus* Playf., № 4599/06142(1); 10. *Aratrisporites* sp., № 4599/06142(6); 11. *Polycingulatisporites crenulatus* Playf. et Dettm., № 4599/А5752(5); 12. *Neveisporites limatulus* Playf., № 4599/06142(1); 13. *Leptolepidites* sp., № 4599/06142(6).

К статье Н. Р. Мейер, Л. Г. Раскатовой «Строение экзины *Archaeoperisaccus* Naum.» ]

#### ТАБЛИЦА I

1—2. *Archaeoperisaccus* Naumova. Срез пыльцевого зерна, ТЭМ; детали строения экзины, 1 — видна ячеистая эктэксина и ламеллы,  $\times 6700$ ; 2 — видны ламеллы эндэксина,  $\times 16000$ .

К статье Н. А. Волковой, И. Н. Голуб «Акритархи нижней части оболовых песчаников на р. Ижоре»

Все экземпляры, изображенные на табл. I и II, происходят от образца, взятого из прослоя глинистого алевролита в 0,3 м выше основания ладожской свиты; Ленинградская обл., левый берег р. Ижора, южнее совхоза «Федоровский», у разрушенной плотины; верхний кембрий, ладожская свита.

#### ТАБЛИЦА I

Для всех фигур  $\times 1000$ ; все номера — препараты ГИН АН СССР.

1, 2, 4. *Acanthodiacrodiium mediale* Tim., № 3497/1; 3. *Acanthodiacrodiium polymorphum* Tim., № 3497/3; 5. *Acanthodiacrodiium abortivum* Tim., № 3497/1; 6. *Dasydiacrodiium* sp., № 3497/1; 7. *Dasydiacrodiium trapezoidum* Tim., № 3497/3; 8. *Schizodiacrodiium* sp.<sub>1</sub>, № 3497/1; 9, 11, 13. *Barakella?* sp.; 10, 13 — № 3497/1, 11 — № 3497/3; 10. *Impluviculus* sp., № 3497/1; 12. *Cymatosphaera* sp., № 3497/1; 14. *Schizodiacrodiium* sp.<sub>2</sub>, № 3497/1; 15. *Acanthodiacrodiium* sp., № 3497/3; 16. *Schizodiacrodiium* sp.<sub>3</sub>, № 3497/1.

#### ТАБЛИЦА II

Фиг. 6  $\times 600$ , остальные —  $\times 1000$ ; все номера — препараты ГИН АН СССР.

1. *Trunculumarium revinium* (Vang.) Loeblich et Tappan, № 3497/1; 2. *Trunculumarium* sp., № 3497/3; 3. *Cristallinium cambriense* (Slavikova) Vang., № 3497/3; 4. *Stelliferidium* sp., № 3497/1; 5. *Cymatiogalea* sp., № 3497/1; 6. *Veryhachium* sp., № 3497/1; 7. *Trichosphaeridium annolovaense* Tim., № 3497/1; 8. *Arbusculidium* sp.<sub>1</sub>, № 3497/3; 9. *Cristallinium* sp.<sub>1</sub>, № 3497/3; 10. *Vulcanisphaera* aff. *africana* Deuff., № 3497/3; 11. *Pterospermella* sp., № 3497/3; 12. *Arbusculidium* sp.<sub>2</sub>, № 3497/1; 13. *Cristallinium?* sp.<sub>2</sub>, № 3497/1.

К статье И. З. Котовой «Палинологическая характеристика нижнемоловых отложений Марокканской виадины (скв. 416)»

#### ТАБЛИЦА I

Для всех фигур  $\times 600$ .

1, 2. Неопределенная спора. Берриас—валанжин и баррем; 3. *Klukisporites* sp.<sub>1</sub>. Берриас—валанжин, баррем и альб; 4. *Vivisporis* sp. Берриас—валанжин и баррем; 5. Неопределенная спора (тетрада). Берриас—валанжин и баррем; 6. Неопределенная спора. Встречается редко. Берриас—валанжин и баррем; 7. *Echnalisporis* sp. Берриас—валанжин и баррем; 8, 9. Неопределенная спора. Встречается в тетрадах, верхний комплекс баррема; 10, 11. Неопределенная спора. Берриас—валанжин и баррем; 12. *Polyodites* sp. Берриас—валанжин и баррем; 13. *Perothites papillatus*. Альб; 14. *Afropollis jardinus*. Альб; 15. *Convolutispora* sp. Встречается только в берриас—валанжине.

#### ТАБЛИЦА II

Фиг. 10, 11 —  $\times 1000$ , остальные —  $\times 600$ .

1. *Cicatricosisporites* sp.<sub>6</sub>. Берриас—валанжин; 2. *Cicatricosisporites* sp.<sub>7</sub>. Берриас—валанжин; 3. *Cicatricosisporites* sp.<sub>12</sub>. Верхний комплекс баррема; 4, 5. *Cicatricosisporites* sp.<sub>15</sub>. Верхний комплекс баррема; 6. *Cicatricosisporites* sp.<sub>14</sub>. Верхний комплекс баррема; 7. *Monosulcites* sp.<sub>1</sub>. Берриас—валанжин и баррем; 8, 9. *Dicheiropollis etruscus*. Берриас—валанжин и баррем; 10, 11. *Retinocolpites* spp. Баррем; 12. *Ephedripites* sp.<sub>3</sub>. Баррем; 13, 14. *Ephedripites* sp. Берриас—валанжин и баррем; 15. *Ephedripites* sp. Верхний комплекс баррема; 16. *Ephedripites multicosatus*. Берриас—валанжин, баррем и альб; 17. *Reyrea polymorphus*. Альб.

К статье Л. А. Пановой «Пыльца из нижнепалеоценовых отложений Зайсанской виадины» ]

Все фигуры  $\times 1000$ .

#### ТАБЛИЦА II

1. *Pinus* s/g. *Diploxylon*. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита; 2—4. *Comptonia imperfecta* Glad. Там же; 5. *Comptonia* sp. Там же; 6, 7. *Myrica* cf. *intermedia* Glad. Там же; 8. *Platycaryapollis* cf. *semicyclus* Kr. Там же; 9. *Caryopollenites triangulus* (Pf.) Kr. Гора Чакельмес, дюсюмбаевская свита; 10. *Caryopollenites* sp. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита; 11. *Juglans* sp. Там же; 12, 13. *Alnus* spp. Там же.

#### ТАБЛИЦА II

1. *Tricolporopollenites quercoides* W. Kr. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита; 2, 4. *Ultimus zaisanica* Pan. Там же; 3. *Ulmoidipites krempii* Anders. Гора Чакельмес, дюсюмбаевская свита; 5. *Ulmoidipites tricostatus* Anders. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита (нижняя часть); 6. *Liquidambar zaisanica* Pan. Там же; 7. *Liquidambar* sp. Там же; 8, 9. *Corylopsis princeps* Lubm. Там же; 10. *Namamelis scotica* Lubm. Гора Чакельмес, дюсюмбаевская свита; 11. *Araliaceopollenites* sp. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита; 12. *Tricolporopollenites pogoovialis* W. Kr. Там же; 13, 15. *Tilia* sp. Там же; 14. *Ericaceae*. Там же; 16. *Tricolporopollenites* sp. Там же; 17. *Tricolporopollenites graniquisqualis* (R. Pot.) W. Kr. Гора Чакельмес, дюсюмбаевская свита; 18. *Tricolporopollenites fallax* (R. Pot.) Th. et Plf. Там же.

### ТАБЛИЦА III

1. *Interpollis supplingensis* (Pf.) W. Кг. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита; 2. *Pistilipollenites mcgregorii* Rouse. Там же; 3. *Orbicularipollis globosus* Chlon. Там же; 4, 5. *Triatriopollenites confusus* Zakl. Там же; 6. *T. plicoides* Zakl. Там же; 7. *Subtriporopollenites* sp. Там же; 8, 9. *Triporopollenites* sp. Гора Чакельмес, дюсюмбаевская свита; 10. ?*Mimosaceae*. Гора Киин-Кериш, киинкеришская свита (нижняя часть); 11. *Prolectopirites* cf. *spinulosus* N. Mitch. Там же, киинкеришская свита; 12. *Ovoidites* cf. *elongatus* (H.) W. Кг. Там же, киинкеришская свита (нижняя часть); 13. *Tetrapidites* sp. Там же; 14. *Tetrapidites laevigatus* W. Кг. Там же.

К статье Г. М. Братцевой «Палинологические исследования кайнозойских отложений Северной Атлантики»

### ТАБЛИЦА I

Для всех фигур  $\times 1000$ , коллекция 3948, ГИН АН СССР

1, 2. *Cedrus* sp., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 3. *Taxodium* sp., скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 4. *Sequoia* sp., скв. 403, кол. 34, преп. 6А; 5, 6. *Taxodiaceae*, скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 7. *Cupressus* sp., скв. 403, кол. 34, преп. 6А; 8. *Tritites multivallatus* (Pf.) W. Кг., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 9. *Polypodiaceae*, скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 10. Gen. et sp. indet., скв. 404, кол. 18, преп. 2А; 11. *Osmunda* sp., скв. 404, кол. 17, преп. 1А.

### ТАБЛИЦА II

Для всех фигур  $\times 1000$ , коллекция 3948, ГИН АН СССР

1, 2. *Triporopollenites robustus* Pf., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 3. *Myrica* sp., скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 4. *Platycarya* sp., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 5. *Plicatopollis plicatus* (R. Pot.) W. Кг., скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 6. *Engelhardtia* sp., скв. 404, кол. 18, преп. 2А; 7. *Alnus* sp., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 8. *Caryapollenites circulus* (Pf.) W. Кг., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 9. *Caryapollenites triangulus* (Pf.) W. Кг., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 10. *Sapotaceae*, скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 11. *Euphorbiaceae*, скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 12. *Palmae*, скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 13. *Nyssa* sp., скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 14. *Tricolporopollenites microporitus* Pf. et Th., скв. 403, кол. 35, преп. 5А; 15, 16. *Tricolporopollenites cingulum* subsp. *fuscus* Th. et Pf., скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 17. *Tricolpites parvus* Stanley, скв. 404, кол. 17, преп. 1А; 18. *Tricolpites* sp., скв. 404, кол. 18, преп. 2А; 19. *Tricolporopollenites microhenrici* (R. Pot.) Th. et Pf., скв. 404, кол. 18, преп. 2А.

## ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛИНОЛОГИИ

Ответственный редактор *Анна Федоровна Хлонова*

Утверждено к печати Институтом геологии и геофизики СО АН СССР

Редактор издательства *М. М. Гребенникова*  
Художник *Е. Ф. Зайцев*  
Художественный редактор *Т. Ф. Каминина*  
Технический редактор *Н. М. Остроумова*  
Корректоры *Г. И. Шведжма, Т. Ф. Погиблова*

---

ИБ № 23481

Сдано в набор 15.06.83. Подписано к печати 25.01.84. МН-01503. Формат 70×108<sup>2</sup>/<sub>16</sub>. Бумага типографская № 3. Обыкновенная гарнитура. Высокая печать. Усл. печ. л. 16,1+2,8 на мел. бум. Усл. кр.-отт. 19,3. Уч.-изд. л. 20. Тираж 1000 экз. Заказ № 671. Цена 3 р. 20 к.

---

Издательство «Наука», Сибирское отделение. 630099, Новосибирск, 99, ул. Советская, 18, 4-я типография издательства «Наука», 630077, Новосибирск, 77, ул. Станиславского, 25,

### Уважаемые товарищи!

Для ускорения выпуска академических изданий издательство «Наука» переходит на новую систему сбора заказов.

Ежеквартально будут выпускаться бюллетени, включающие в себя общественно-политическую, естественно-научную и техническую, а также научно-популярную литературу. В них будет представлена литература, намеченная к выпуску в соответствующем квартале. Бюллетени заменят три годовых аннотированных тематических плана, выпускавшихся раньше (кн. 1, кн. 2 и план выпуска научно-популярной литературы).

На книги Главных редакций физико-математической и восточной литературы сбор заказов будет проводиться в прежнем порядке, т. е. по самостоятельным годовым планам.

Тиражи квартальных бюллетеней на 1984 г. поступают в книготорговую сеть в следующие сроки:

- I квартал — в августе 1983 г.
- II квартал — в ноябре 1983 г.
- III квартал — в феврале 1984 г.
- IV квартал — в мае 1984 г.

Тиражи квартальных бюллетеней на последующие годы будут поступать по такому же графику.

Сбор заказов по каждому номеру бюллетеня будет производиться в течение 1,5 месяцев со дня его поступления.

Для оформления заказа на книгу издательства необходимо указать номер бюллетеня и позицию.

*Издательство «Наука»*

### Вниманию заказчиков!

Книги можно предварительно заказать в магазинах Центральной конторы «Академкнига», в местных магазинах книготоргов или потребительской кооперации:

- 480081 **Алма-Ата**, ул. Фурманова, 91/97 («Книга — почтой»)
- 734001 **Душанбе**, проспект Ленина, 95 («Книга — почтой»)
- 664033 **Иркутск**, ул. Лермонтова, 289
- 660049 **Красноярск**, проспект Мира, 84
- 191104 **Ленинград**, Литейный проспект, 57
- 199164 **Ленинград**, Таможенный пер., 2
- 196034 **Ленинград**, В/О, 9 линия, 16
- 103009 **Москва**, ул. Горького, 8
- 117312 **Москва**, ул. Вавилова, 55/7
- 630076 **Новосибирск**, Красный проспект, 51
- 630090 **Новосибирск**, Академгородок, Морской проспект, 22 («Книга — почтой»)
- 700029 **Ташкент**, ул. Ленина, 73
- 700100 **Ташкент**, ул. Шота Руставели, 43
- 700187 **Ташкент**, ул. Дружбы народов, 6 («Книга — почтой»)
- 634050 **Томск**, наб. реки Ушайки, 18
- 720001 **Фрунзе**, бульвар Дзержинского, 42 («Книга — почтой»)

Развитие палеопалинологии в СССР. Заключенская Е. Д.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Развитие палинологии в СССР теснейшим образом связано со стратиграфией. Методика палинологических исследований положена в основу корреляции морских и континентальных отложений. Обширная территория СССР обеспечивает экспериментальную базу для разработки методических основ палеопалинологии и выработки единого плана интерпретации палинологических данных для реконструкции палеогеографических обстановок прошлого.

УДК (561 : 581.33) : 551.763

Стратиграфический диапазон и распространение морфологических типов меловой пыльцы покрытосеменных. Хлонова А. Ф.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматриваются находки однобороздной пыльцы *Clavatipollenites* и морфологически близких *Utriculites visus* и *Asteropollis asteroides* на территории СССР. Первая однобороздная и трехбороздная пыльца покрытосеменных представлена морфологическими типами, похожими в различных местонахождениях на всех континентах. Последующие морфологические типы — трехпоровой, многопоровой — были представлены неодинаковыми формами в разных географических областях. Наиболее заметная палинофлористическая дифференциация в сеноне совпадает со временем появления множества оригинальных морфологических типов, принадлежащих, вероятно, специализированным слепым ветвям меловых покрытосеменных. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 10.

УДК 582.622.3 : 581.331.2

Происхождение и расселение семейства *Chloranthaceae* (по данным палинологии). Куприянова Л. А.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Обсуждается эволюция пыльцевых зерен в связи с филогенией семейства *Chloranthaceae*. Дано описание нового порядка *Chloranthales*. Привлечены данные по пыльце ископаемых представителей семейства и высказывается мнение о месте происхождения семейства и возможных путях расселения. Даны для сравнения новые микрофотографии СЭМ представителей семейства и микрофотографии пыльцевых зерен рода *Piper*. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 4.

УДК 551.784.41.021.58.081.35(574.5)

Корреляция полифашиальных отложений по палинологическим данным. Бляхова С. М., Заключенская Е. Д.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Морские, прибрежно-морские и континентальные отложения нижнего эоплена Южного Казахстана охарактеризованы палинологически. В спорово-пыльцевых комплексах преобладает часто пыльца покрытосеменных над спорами папоротникообразных; голосеменные участвуют незначительно. Влияние фаций сказывается на количественных показателях отдельных компонентов спектров, особенно на соотношениях между пыльцой покрытосеменных и спорами. В погруженных участках морского бассейна по сравнению с мелководными меньше спор и больше пыльцы. В прибрежно-морских и лагунных фациях, на участках развития дельт споры иногда отсутствуют или встречаются в виде единичных зерен, либо преобладают.

Таксономический состав спектров мало зависит от фаций. Установление эволюционных ступеней в развитии палинофлоры и выявление руководящих таксонов показывает, что максимальное содержание последних приурочено к определенному стратиграфическому рубежу. Табл. 1. Библиогр. 3.

УДК (561 : 581.33) : 551 : 762

Методические основы расчленения и корреляции юрских отложений по данным палинологии. Ильина В. И.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Расчленение и корреляция палинологическим методом отработаны на примере исследования опорных разрезов морской и континентальной юры Средней Сибири. Учитывались история развития флоры, палеоклимат, ботанико-географическая зональность. В основу положены преобразования флор в течение юрского периода, обусловленные как их эволюцией, так и трансформацией вследствие колебаний климата. Это нашло отражение в историко-геологической последовательности палинокомплексов, установленной в региональных отложениях юры различных регионов Сибири. Показана перспективность для детальной стратиграфии юры совместного применения биостратиграфического и климатостратиграфического методов. Ил. 1. Библиогр. 9.

УДК 553.982.061.33(470.51)

Микрофоссилии в нефтях и конденсатах юрских отложений Западной Сибири. Медведева А. М., Климушина Л. П.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приводятся данные по характеристике комплексов микрофоссилий из юрских залежей нефти и конденсатов, вмещающих их пород ряда месторождений Западной Сибири.

Показано ведущее значение вертикальной миграции при формировании залежей, которая осуществляется по зонам трещиноватости, связанным с дизъюнктивными нарушениями пород палеозойского фундамента и низов юрского осадочного чехла. Библиогр. 8.

**Классификация органического вещества осадочных пород на основе палинологического метода.** Ровнина Л. В.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Обсуждаются классификации и типы рассеянного органического вещества в осадочных породах в связи с их потенциальными возможностями к производству углеводородов. Предложена классификация рассеянного органического вещества по органомацерату на основе детального ботанического анализа исходного материала. Даны примеры различаемых типов органического вещества в породах конкретных свит на территории Западной Сибири. Выделение типов, подтипов и экологических групп рассеянного органического вещества позволяет палинологам-биостратиграфам получать геохимическую информацию об исследуемых отложениях без дополнительных затрат на оборудование. Табл. 1. Библиогр. 7.

**Значение микрофоссилий различного происхождения для реконструкции обстановок осадконакопления.** Петросьянц М. А.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматриваются опубликованные палинологические материалы о закономерностях распределения палиноморф в отложениях различных фаций. Дан анализ встречаемости составных частей органического вещества по разрезам юры и мела Северного Кавказа и некоторых районов Средней Азии. Комплексное использование литолого-фациального и палинологического методов дает материал для выявления древних обстановок осадконакопления. Табл. 1. Библиогр. 10.

**Влияние условий седиментации на сохранность пыльцы и спор.** Мусина Г. В., Сахибгареев Р. С.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Изучение поврежденных оболочек пыльцы и спор из поверхностных осадков Белого и Черного морей позволяет использовать спорово-пыльцевой анализ для восстановления некоторых условий седиментации. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 9.

**Методические аспекты палинологического расчленения вулканогенных образований Тунгусской синеклизы.** Круговых В. В.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

На основе изучения закономерностей формирования вулканитов разработана новая методика опробования вулканогенных образований на палинологические исследования, позволяющая произвести оценку условий захоронения микроспор. Установлено присутствие перетолженных микроспор в вулканитах прикратерных фациальных зон. Для целей расчленения, корреляции и возрастной датировки наиболее пригодны микроспоровые спектры из промежуточных и удаленных зон, захороненные *in situ*. Ил. 1. Библиогр. 7.

**Методические аспекты расчленения флиша по данным палинологических исследований.** Портнягина Л. А.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматриваются вопросы формирования спорово-пыльцевых спектров в сложных условиях флишеобразования. Перетолжение, наблюдаемое во флише, может привести к ошибочной трактовке возраста стратиграфических подразделений. На основании закономерности распределения спор и пыльцы в отдельных частях турбидита предлагается методика отбора проб на спорово-пыльцевой анализ. Библиогр. 11.

**Развитие палинофлоры как основа фито-стратиграфии юрских и меловых отложений юга Дальнего Востока.** Маркевич В. С., Шугаевская О. В.— В кн.: *Проблемы современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Прослежена изменчивость разнообразия ребристых и лопастных спор, а также пыльцы покрытосемянных в юрских и меловых палинофлорах юга Дальнего Востока. Первые представители ребристых и лопастных спор появились в поздней юре—берриасе, максимум их разнообразия приходится на баррем, апт, затем разнообразие сокращается до минимального в дании. Пыльца покрытосемянных появляется в альбе, ее разнообразие неуклонно возрастает вплоть до маастрихта. Табл. 1. Библиогр. 18.

**Палеоботаническое обоснование стратиграфического расчленения четвертичных отложений на территории СССР.** Гричук В. Н.— В кн.: *Проблема современной палинологии*. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматривается система историко-флористических критериев стратиграфического расчленения позднечетвертичных отложений территории СССР. Приводятся примеры пранеморальной, протонеморальной, квазибореальной, неморальной и бореальной флор в различных районах внетропической Евразии. Ил. 1. Библиогр. 5.

Новые возможности совершенствования методики интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа. Козьяр Л. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

В числе методических вопросов спорово-пыльцевого анализа наибольшее внимание до сих пор уделялось совершенствованию и детализации описаний выделенных остатков спор и пыльцы как основе для видовых определений, а также накоплению характеристик спорово-пыльцевых комплексов разных районов и стратиграфических подразделений.

Оба этих направления менее перспективны, чем внедрение в практику спорово-пыльцевого анализа для изучения ископаемых флор некоторых статистических методов, заимствованных из ботаники (изучение богатства и структуры флоры, роли и флористической представленности основных ведущих семейств, родов и др.). Они открывают новые возможности объективно подходить к выявлению естественных этапов развития флор для использования результатов спорово-пыльцевого анализа в геологии и ботанике. Библиогр. 7.

УДК 561 : 581.33 : 551.793

К анализу межледниковых флор центра Русской равнины. Зеликсон Э. М. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Предложен новый метод палеофлористических исследований — выявление палеогенетических комплексов на основании изучения спор, пыльцы и крупномерных остатков растений. Дан пример распределения видов в неморальном и темнохвойном палеогенетическом комплексе на Русской равнине в мигулинское межледниковье. Табл. 1. Библиогр. 15.

УДК 561.017(571.3)+551.782

К методике интерпретации спорово-пыльцевых спектров в горных районах Монголии. Шилова Г. Н. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Получены спорово-пыльцевые спектры поверхностных проб, взятых из разных ландшафтных зон и вертикальных поясов Монголии. Ископаемые спектры разрезов, расположенных в пределах той же ландшафтной зоны или вертикального пояса и имеющие близкие палинологические характеристики, можно считать межледниковыми. Ископаемые спорово-пыльцевые спектры, отражающие растительность вышележащего вертикального пояса с более прохладными и влажными климатическими условиями, можно считать синхронными оледенениям в горах. Ил. 2. Библиогр. 2.

УДК 551.481.2

Сравнение палинологического и радиоуглеродного методов при изучении стратиграфии торфяной залежи. Иванов К. Е., Клейменова Г. И. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Причина расхождения в определении возраста торфяных отложений радиоуглеродным методом и методом пыльцевого анализа — перенос в торфяном слое продуктов разложения фильтрационными потоками воды, направление которых изменяется в течение голоцена. Наиболее репрезентативными местами для взятия проб на возраст являются эпицентры выпуклости рельефа современных болотных массивов, определяемые с помощью построения сеток линий стекания по аэрофотосъемке болот. Табл. 1. Библиогр. 3.

УДК 551.561 (261.3).581

Зависимость состава спорово-пыльцевых спектров от условий формирования их в бассейнах разного типа. Малясова Е. С. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматриваются модели распределения и захоронения пыльцы в озерах и морях. На основании сравнения со спектрами зональных типов растительности дана оценка степени осреднения спектров в бассейнах разного типа. Библиогр. 6.

УДК 582.992 — 331. -

Сравнительное палиноморфологическое изучение семейств Stylidiaceae и Donatiaceae. Аветисян Е. М. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приводятся результаты исследования пыльцы 4 родов сем. Stylidiaceae и монотипного сем. Donatiaceae на сканирующем электронном микроскопе. Выявлена монотипность ультраструктуры пыльцы сем. Stylidiaceae и некоторое ее отличие от бороздного типа сем. Sampanulaceae. Вместе с тем установлена общность ультраструктуры пыльцы стилидиевых с поровым типом колокольчиковых. Обосновано выделение рода Donatia из сем. Stylidiaceae в самостоятельное семейство. Отмечены признаки палиноморфологического сходства Donatiaceae с отдельными родами подсемейств Lobelioideae и Cyphioideae. Табл. (ил.) 3. Библиогр. 11.

УДК 582.622.3 : 581.331.2

Ультраструктура спородермы в семействе Schizaeaceae. Сурова Т. Д. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Споры 46 видов семейства Schizaeaceae исследованы на СЭМ, ТЭМ, СМ. Оболочка спор всех видов семейства состоит из эндоскелета (толщина менее 0,1 мкм), однослойной эктэскины и плотно прилегающей перины различного строения. Установлены 5 основных типов скульптуры эскины: ультрагранулярная, гранулярная, ребристая, бугорчатая, сетчатая. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 7.

К морфологии пыльцы семейства Сурегасеае. Тарасевич В. Ф.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приводятся результаты изучения морфологии пыльцевых зерен всех родов семейства Сурегасеае, произрастающих в Советском Союзе, а также некоторых тропических представителей. Установлено шесть морфологических типов (с четырьмя подтипами): *Eleocharis*, *Fimbristylis*, *Cladium*, *Pycnosus*, *Carex*, *Marania*. Обсуждается гибридное происхождение семейства Сурегасеае. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 2.

Электронно-микроскопическое исследование морфологических особенностей пыльцевых зерен *Cryptomeria japonica* D. Don., *Sequoiá sempervirens* (Lamb.) Endl. *Taxodium distichum* (L.) Rich. К в а в а д з е Э. В.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Изучение внешней оболочки пыльцевых зерен *Cryptomeria japonica*, *Sequoiá sempervirens*, *Taxodium distichum* показало, что для всех трех родов характерно присутствие хорошо развитой перины с различной скульптурой. Этот признак имеет диагностическое значение. Отдельные элементы перины обладают сходством с тановыми слоя экзины. Однако они расположены на разных уровнях стратифицированной экзины и различить их можно только с помощью электронного микроскопа. Табл. (ил.) 3. Библиогр. 6.

Пыльца рода *Sciadopitys* Sieb. et Zucc. в плиоценовых отложениях Западной Грузии. Шатилова И. И., Рамишвили И. Ш., Мchedlishvili Н. Ш.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Описана пыльца нового вида *Sciadopitys verticillatiformis* Schatilova et Ramischvili из плиоценовых отложений Грузии. Прослеживается история рода на территории Грузии. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 8.

Пыльца рода *Tsuga* в неогеновом разрезе Сахалина. Брутман Н. Я.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Монографическое изучение пыльцы рода *Tsuga* позволило установить закономерности распределения в разрезе олигоцен-плиоцена Сахалина девяти видов. Кратко описаны два новых вида *Tsuga*. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 9.

Некоторые бороздно-поровые пыльцевые зерна из палеогена Довецкого бассейна. Михелис А. А.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Бороздно-поровый тип пыльцевых зерен является одним из основополагающих для покрытосеменных, начиная с самых ранних фаз кайнофита. Проведенные впервые исследования ультраструктуры пыльцевых зерен, наиболее обычных в палеогене видов *Tricolporo* и *Tetracolporopollenites*, показали совершенно новые признаки строения оболочки, не фиксируемые при светооптических исследованиях. Табл. (ил.) 3. Библиогр. 6.

Коррелятивные виды спор и пыльцы из меловых отложений Западного Узбекистана. Швецова Е. М.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Установлены коррелятивные виды спор и пыльцы из меловых отложений Западного Узбекистана (Восточный Устюрт, Южное Приаралье, лево- и правобережье среднего течения р. Амударья, Западные и Центральные Кызылкумы). Показано их стратиграфическое распространение в разрезе. Дано описание трех новых видов спор и пыльцы, имеющих стратиграфическое и корреляционное значение. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 9.

Новый род спор *Pechorosporites* Yaroshenko et Golubeva gen. nov. из нижнего триаса. Ярошенко О. П., Голубева Л. П.— В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приводится описание нового рода *Pechorosporites* с типовым видом *P. coronatus* из нижнего триаса Печорской синеклизы. Дана краткая характеристика комплекса микроспор, в котором встречаются представители этого рода. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 11.

УДК 572.35 : 581.331.2 : 528.67

Строение эскины *Archaeoperisaccus* Naumova (результаты электронно-микроскопического изучения срезов пыльцы). Мейер Н. Р., Раскатова Л. Г. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Электронно-микроскопическое изучение срезов пыльцевых зерен формального рода *Archaeoperisaccus* показало их принадлежность к пыльце хвойных растений. Ил. 1. Табл. (ил.) 1. Библиогр. 14.

УДК 561.252 : 551.732 (470)

Акритархи нижней части оболовых песчаников на р. Ижоре. Волкова Н. А., Голуб И. Н. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Описан комплекс акритарх базальной части ладожской свиты, охарактеризованной позднекембрийскими конодонтами. В комплексе встречены представители *Acanthodiacrodium*, *Arbusculidium*, *Cristallinium*, *Dasydiacrodium*, *Schizodiacrodium*, *Trunculumarium*, *Trichosphaeridium*, *Vulcanisphaera* и др. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 11.

УДК 56 (571.5) + 56(113.3)

Силурийские микрофоссилии северо-запада Сибирской платформы. Заславская Н. М., Шешегова Л. И. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Изагаются результаты изучения акритархов и хитиновой из силурийских отложений на Сибирской платформе. Выявлены ассоциации этих микрофоссилий, намечена стратиграфическая последовательность их видовых комплексов и приведена приуроченность их групп к фаціальным комплексам силура Сибирской платформы. Ил. 1. Библиогр. 15.

УДК/561 : 581.33/551.735(574.3)

Палинологическая характеристика Казахстанской провинции Евразийской палеофлористической области карбона. Ошуркова М. В. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приведена краткая палинологическая характеристика нижне- и среднекаменноугольных отложений Центрального Казахстана. Сопоставлена смена микроспоровых комплексов карбона Казахстанской провинции с общей тенденцией эволюции каменноугольной растительности Евразийской палеофлористической области. Ил. 1. Библиогр. 12.

УДК (561 : 581,33) : 551.73 (470.46/47)

Палинологические критерии расчленения и корреляции верхнекаменноугольных флишoidных толщ Прикаспийской впадины. Левина В. И., Подгайная Н. И. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приводится палинологическая характеристика верхней части флишoidной толщи юго-западной части Прикаспийской впадины. Выделено два касимовских и три гжельских комплексов микроспор. Отмечается сходство с палинофлорами Донбасса. Ил. 1. Библиогр. 3.

УДК 561 : 581.33 : 551.762(477)

Развитие юрской флоры Украины (по палинологическим данным). Тесленко Ю. В., Воронова М. А., Семенова Е. В., Яновская Г. Г. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

История развития юрской флоры Украины рассматривается в связи с палеоклиматическими условиями. Эволюционные рубчики в развитии юрской флоры не обнаруживаются. Состав растительности изменялся под влиянием таких климатических факторов, как степень влажности и температурный режим, вызывавших постоянную миграцию растений. Библиогр. 5.

УДК 561 : 551, 762.3(571.16)

Палинологическое обоснование границы береговой линии в кимеридж-волжское время на юго-востоке Западно-Сибирской плиты (Томская область). Маркова Л. Г., Скуратенко А. В. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Палинокомплексы двух типов выделены из верхнеюрских отложений, вскрытых 54 скважинами в Западной Сибири. В первом типе преобладает микрофитоценоз, во втором — пыльца *Classopollis*. Первый тип приурочен к отложениям морского генезиса, второй — к континентальным; в прибрежно-морских фациях встречаются комплексы смешанного типа.

Палинокомплексы, нанесенные на фаціальную карту кимеридж-волжского времени, корректируют границы морских, прибрежно-морских и континентальных отложений. Границы значительно сдвинуты в западном направлении по сравнению с показанными прежде. Ил. 2. Библиогр. 3.

**Палинологическая характеристика отложений верхней юры востока Средней Азии.** Дубровская Е. Н. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Даны сопоставление и увязка верхнеюрских спорово-пыльцевых комплексов, выделенных из отложений континентального генезиса, с комплексами из фаунистически охарактеризованных морских отложений. Библиогр. 18.

УДК 561(116.2/116.3) (571.12)

**Смена флоры на границе юры и мела в Западной Сибири (по палинологическим данным).** Глушко Н. К., Пуртова С. И. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

На основании изучения палинокомплексов делаются выводы о развитии позднеюрской, раннемеловой флоры, о смене ее в середине волжского века. Библиогр. 12.

УДК 561.07(470.44+470.56)

**Палинологическая характеристика волжских и нижнемеловых отложений Поволжья и запада Оренбургского Приуралья.** Орлова Е. Д. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Детально описаны комплексы мiosпор волжских и раннемеловых отложений Саратовского Поволжья и проведено их сравнение с палинокомплексами аналогичных отложений Оренбургского Приуралья. Комплексы хорошо выдерживаются по пространно, что позволяет надежно стратифицировать и коррелировать разрезы удаленных регионов. Библиогр. 4.

УДК (561 : 581.33) : 551.763

**Палинологическая характеристика нижнемеловых отложений Марокканской впадины (скв. 416).** Котова И. З. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Из скважины 416 А (Проект глубоководного бурения) проанализировано 26 образцов (с 416А-57 по 416А-6). По спорам и пыльце исследуемые отложения датированы как берриас — валажгин, баррем и средний альб. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 10.

УДК 551.763(575)

**Характеристика сеноман-туронских палинокомплексов восточных районов Средней Азии.** Никишова В. М. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Анализируются сеноман-туронские спорово-пыльцевые комплексы из датированных фауной верхнемеловых отложений разрезов Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта и Таджикской депрессии. Табл. 1. Библиогр. 4.

ДК/561 : 581.33/:551.781.3(575.1)

**Позднепалеоценовая палинофлора Зайсанской впадины.** Панова Л. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

На основании детального изучения мiosпор из отложений досюмбаевской и кипинке-ришской свит (из северозайсанской серии) палеоцена Зайсанской впадины по-новому освещается возраст выделенных комплексов. Установлено три комплекса позднего палеоцена, которые позволят более детально расчлнять и коррелировать отложения палеоцена Восточного Казахстана. Табл. (ил.) 3. Библиогр. 7.

УДК (561 : 581.33) : 551.781

**Палинологические исследования кайнозойских отложений Северной Атлантики.** Братцева Г. М. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Изучены отложения нижнего эоцена, вскрытые скважинами 403 и 404 в юго-западной части плато Роволл. Дана характеристика раннеэоценового палинокомплекса в сравнении с одновозрастными палинокомплексами Северного полушария. Табл. (ил.) 2. Библиогр. 2.

УДК 551.781/782(57.1+574)

**Изменение палинофлоры на границе эоцена и олигоцена в Сибири.** Кулькова И. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматривается два этапа в истории развития флор на границе эоцена и олигоцена, обусловленные эволюцией флоры и климатическими изменениями. Резкая смена палинофлоры на этом рубеже — субтропической на тургайскую теплоумеренную позволяет проводить границу между эоценом и олигоценом в Сибири по кровле таудинского горизонта. Библиогр. 16.

**Выделение отложений времени климатического оптимума миоцена на Северо-Востоке СССР по палинологическим данным.** Фрадкина А. Ф., Жарикова Л. П. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Рассматриваются сходство и различия палинокомплексов времени климатического оптимума миоцена и среднего — позднего олигоцена на примере нескольких разрезов кайнозой Якутии. Подчеркивается выпадение ряда таксонов на рубеже олигоцена и миоцена и уменьшение частоты встречаемости некоторых из них. Условия для развития растительности тургайского типа были более благоприятными в среднем — позднем олигоцене, хотя и в середине миоцена флора оставалась достаточно типичной тургайской. Табл. 1. Библиогр. 10.

УДК 561/571.1/+551.782.2

**Плиоценовая флора Западной Сибири.** Волкова В. С. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приведены особенности спорово-пыльцевых спектров из отложений нижнего, среднего, верхнего плиоцена. Возраст палинофлоры рассмотрен с учетом данных биостратиграфии и палеомагнетизма. Установлены этапы в развитии флоры, обусловленные изменениями климата. Отмечено сходство палеоландшафтов с современными формациями, развитыми на территории СССР. Библиогр. 14.

УДК 551.782—551.79 (574.5): 58.081.33

**Палинологические данные для проведения неоген-четвертичной границы в Южном Казахстане.** Байбулатова Р. Б., Сотникова М. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Приведены спорово-пыльцевые характеристики наволодарской, илийской свит и нижне-четвертичных отложений Южного Казахстана. Полученные данные позволили установить изменения растительного покрова за плиоценовое и четвертичное время и проводить границу в исследуемом регионе по подошве нижнечетвертичных отложений. Ил. 1. Библиогр. 6.

УДК 551.583.7+551.79(571.1/5)+581

**Основные этапы изменения климата Сибири в четвертичное время.** Волкова В. С., Вотах М. Р., Белова В. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

В Западной и Восточной Сибири в четвертичное время установлено шесть климатических этапов. Приведены характеристики растительности и некоторые климатические данные. Материалы показали синхронность основных событий. Ил. 2. Библиогр. 11.

УДК 56 : 551.79

**Прикладные аспекты маринопалинологии (внутренние моря).** Бронский В. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Маринопалинологические исследования внутренних морей СССР имеют не только научно-теоретическое, но и практическое значение. Они уже используются для правильной интерпретации результатов спорово-пыльцевого анализа более древних морских отложений при геолого-поисковых работах на акваториях водоемов и сопредельных территориях. Материалы по голоценовой истории морей могут служить основой для оценки и прогноза их состояния в будущем. Данные маринопалинологии начинают применяться в нефтяной геологии для уточнения диагностики нефтематеринских пород. Библиогр. 9.

УДК 581.33 : 616(575.4)

**Аэропалинологический режим и поллиноз в Туркмении.** Куприянов С. Н., Галактионова И. В., Куприянова Е. С. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Аэропалинологический режим Туркмении изучался в целях выявления причины маскового здесь аллергического заболевания — поллиноза. Сезон циркуляции пыли равен 9 мес и более (февраль — ноябрь). Столько же времени зафиксированы активные проявления поллиноза у местных больных. Кривая воздушно-пыльцевых подъемов двугорбая: с февраля по июнь и с августа по ноябрь. Первый подъем подвержен резким суточным колебаниям из-за частых дождей, второй — более стабилен. Качественный состав воздушно-пыльцевой массы в весенне-летние месяцы очень разнообразен, в летне-осенние представлен меньшим числом видов длительноцветущих растений. Главная причина поллиноза в Туркмении — пыльца маревых, злаков, сложноцветных и других семейств. Табл. 1. Ил. 2. Библиогр. 4.

Сравнительное изучение динамики содержания аллергенной пыли в атмосфере г. Москвы и в воздухе клинических палат. Губанкова С. Г., Порошина Ю. А. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Проанализированы данные сравнительного изучения динамики содержания аллергенной пыли в открытом воздухе исследуемого района и в помещении аллергологической клиники того же района. Наблюдения велись с помощью аппарата Дюрама. Оседающая из атмосферы пыльца распределена на 3 группы: продуцируемая деревьями и кустарниками, злаками, двудольными травянистыми растениями. Выделено 20 таксонов растений, пыльцевая продукция которых определяет состав (95%) обнаруживаемой в воздухе пыли. В воздухе обычных клинических палат с оконной вентиляцией зарегистрировано 42% и в воздухе «безаллергенных» палат, снабженных специальным фильтром, — 0,010% пыли, содержащейся в атмосфере. Полученные палинологические результаты рекомендуется использовать при организации аллергологических клиник. Ил. 2. Библиогр. 6.

УДК 561.581.33.681.142.2

Автоматизация при использовании палинологических данных для стратиграфии. Пашкевич Н. Г. — В кн.: Проблемы современной палинологии. Новосибирск: Наука, 1984.

Дана краткая характеристика функций, выполняемых информационно-поисковой системой «Палинолог». Информационные функции условно подразделяются на справочные, диагностические и логические. Реализация информационно-поисковой системы дает возможность производить систематизацию микроспор позднего палеозоя, получить стратиграфические и палеобиогеографические результаты. Библиогр. 9.

3 p. 20 к.

4208