

ОЛЬГА ЧОРНА*

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПАЛИНОЛОГИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В ГЕОЛОГИИ

(Таб. 1—2)

Резюме. Большое развитие палинологии в последние двадцать лет заставляет нас остановиться и информировать геологическую общественность о некоторых важных вопросах и событиях, происходящих внутри данной науки.

Abstract: Great progress of palynology in the last twenty years needs inform geologists about some important problems and activity of palynology.

Вступление

Прогресс палинологии, растущий в мире с каждым днем останавливает все чаще внимание геологической общественности на этой сравнительно молодой палеоботанической науке. Возникшая и взлелеянная прежде всего на почве угольных и нефтяных исследований, она сегодня уже внесла свою большую лепту в геологию, ботанику, фармакологию и др. науки. Активно работающие палинологи представляют собой огромную армию во многих странах, особенно в СССР и США.

Многогранная наука, имеющая дело с миром микроскопических объектов от 1 микрона до 500 микронов (иногда и больше) — палиноморфами делится на палеопалинологию и неопалинологию. Геологов больше всего интересует палеопалинология, связанная с вопросами стратиграфии, литологии, экологии, филогении, и занимающаяся исследованиями не только классических спор и пыльцы, но и другим микроскопическим материалом, невзирая на то, имеет ли дело с целым организмом или с частью какого-либо целого макроорганизма. Можно сказать, что название палинология вбирает в себя гораздо более широкий смысл, чем греческое слово «палинос», от которого оно происходит. Необыкновенно быстрое развитие данной науки как-то не успело захватить и также зафиксироваться в более широких кругах научных работников, практических геологов, горняков и других специалистов, связанных с изучением нашей Земли. Часто представление о ней слабое или иногда извращенное. Еще совсем недавно специалисты-палинологи встречались с большими трудностями при организации лабораторий, у геологов, которые считали ее наукой, витающей более в ботанических сферах, нежели имеющей самое непосредственное отношение к практической геологии. Но время это за нами, с каждым днем становятся яснее многие преимущества, которыми владеет данная наука.

В данной короткой статье нам бы не хотелось подводить итоги хотя и короткого, но очень плодотворного пути палинологии, а только проинформиро-

* Инж. О. Чорна, канд. наук, Геологический институт Словацкой Академии Наук, Братислава, Штефаникова 41.

вать интересующую общественность о нескольких важных событиях, произошедших в палинологии в мире у нас, на Словакии, где работа палинолога значительно затруднена в связи со спецификой изучаемого района.

Если мы возьмем во внимание районы менее деформированные тектонически чем Западные Карпаты, то можно сказать, что палинолог, имеющий счастье работать с хорошим материалом, натренированный и многосторонне подготовленный, в состоянии использовать палинологические данные для ответа на многие вопросы осадконакопления, палеоэкологии, палеогеографии, палеоклиматологии, то-есть дать комплекс знаний, который можно было бы достичь и другими способами, но более длинным путем.

Эти слова ни в коей мере не являются профессиональной заслепленностью, но основаны на ясных фактах.

Благодаря своей небольшой величине, огромной разнообразности (споры и пыльца растений, детритус высших растений, споры и другие фрагменты водорослей и грибов, Акритархи, Динофлагеллы, Хитинозоа, микрофораминиферы, некоторые простозоа, остатки некоторых групп животных, и многие другие, часто неопределенные группы палиноморф), находящиеся почти в неограниченном количестве во многих образцах геологической колонки, широкому географическому распространению видовых форм внутри определенных геологических единиц времени, легкой фоссилизации — п а л и н о м о р ф ы открывают большой комплекс аспектов при изучении тех или иных геологических проблем.

Будущее палинологии связано неразрывно с уже хорошо испытанными статистическими методами и электронно-счетным программированием.

К учебнику «Аспекты палинологии»

В 1970 году вышла в свет книга большой важности «Аспекты палинологии» под редакцией Р. Тчуди и Р. Скотта. Эта книга типа учебника содержит все наиболее необходимые факты для начинающих палинологов или специалистов, более подробно интересующимися палинологией, дополняя тем очень небольшое число комплексных изданий. Собрать в одно издание все достигнутые до сих пор результаты палинологических исследований задача чрезвычайной трудности.

Избранный авторами путь создать нечто информативное и комплексное в виде совместной работы выдающихся деятелей на данном поприще: Р. Тчуди, Р. Скотта, А. Дагла, Д. Шопфа, Д. Функгоузера, Ч. Арнольда, Д. Ричардсона, Р. Косанке, Г. Гарта, В. Чалонера, Н. Хьюза, Д. Пенни, Е. Леопольда, В. Эвитта кажется наиболее правильным.

Общие вопросы палинологии рассматриваются в 1 и 5 частях, в 6 и 7 частях интерпретация фоссильного материала, применение палинологии в геологии. От 8 до 17 части мы находим описание растительных микрофоссилий, в соответствии с геологическим временем. 18 часть занимается акритархами и динофлагеллатами, а также некоторыми другими определяемыми микрофоссилиями, находящимися в палинологических препаратах. Хорошие иллюстрации способствуют более ясному представлению о различных проблемах и, хотя очень в общем, показывают наиболее важные микрофоссилии различных возрастов.

Многие вопросы разбираются с полным комплексным подходом к проблемам и мы должны остановиться на краткой характеристике отдельных глав.

В работе главный уклон делается на палеопалинологию, результаты которой зависят от четырех главных черт палиноморфа: резистентности к деградации, которой подвержены в течении долгого исторического времени а в последствии к сильнейшим химическим кислотам во время лабораторной обработки; небольшой величине дающей возможность транспортировки и осаждения вместе с седиментарными частицами, сложной морфологии, благодаря которой могут быть отличими и охарактеризованы, производимые растениями в большом количестве, облегчают их нахождение и использование для статистических методов.

Фоссильные палиноморфы находятся от докембрия до настоящего времени. Одноклеточные, бактериеподобные организмы были обнаружены в породах 3.000.000.000 лет древних в Южной Африке. В Онтарио были найдены многоклеточные формы близкие к синезеленым водорослям (8 видов сферических и нитеобразных типов) в кремнистых водорослевых породах, возраст которых достигал 2.000.000.000 лет. В позднедокембрийское время, также в кембрии, ордовике и силуре известковые водоросли, включая строматолиты являются важным индикатором возраста и палеоэкологических условий. Доказательные сосудистые растения кажутся появляются раньше позднесилурийского времени (*Cooksonia*). В девоне много новых групп примитивных наземных растений переживает свое быстрое развитие и средний девон является временем появления настоящих папоротников и примитивных голосеменных (прогимноспермы). Древовидные растения развивались в позднем девоне (протолепидодендроны). В позднем палеозое (верхний карбон — пермь) господствуют ликопоидеи, каламиты, древние типы папоротников, примитивные, кониферы, особенно кордиатовые и плодоносящие папоротники. В раннем триасе произрастают цикадовые араукариевые, преобладают голосеменные, возрастают и становятся повсеместными гинкговые. В юрской флоре находятся папоротники, цикадовые, голосеменные, гинкговые, плодородные папоротники. Мел является временем последнего наиболее важного этапа в развитии растений, в связи с появлением покрытосеменных и их повсеместном расширении в сеномане.

В работе уделяется внимание морфологии растений, особенно морфологии экины спор и пыльцы, которая и после миллиона лет сохраняет свою специфику и позволяет благодаря применению различных оптических приборов вплоть до электронных микроскопов типа сканинг определить видовую принадлежность.

Что касается систематики и номенклатуры спор и пыльцы до сих пор нет единого мнения, в работе приводятся мнения некоторых специалистов не только относительно систематики спор и пыльцы, но и других палиноморф, связанных со спорами общим нахождением в палинологическом препарате.

Вопросы взаимоотношения палиноморфа и седиментации нас могут интересовать более подробно. Зерно со времени его покидания материнского растения или организма сопровождает огромное количество факторов — перенесение в осадочный материал, осаждение вместе с различными органическими и неорганическими частицами, прохождение всеми изменениями осадка пока он превратится в породу, изменения в течении всей геологической истории породы — до того времени пока она попадает на лабораторный стол.

Палиноморфы (споры и пыльца) происходят от различных растений: голо-семенных и покрытосеменных деревьев, кустарников, травянистых, папоротников и папоротникоподобных, в меньшей мере мхов и грибов. К тому же различные динофлагелляты, водоросли, фрагменты животной и растительной жизни составляют экологическую картину осадочного бассейна в прошлом. Источник седиментов несущих остатки жизни, транспортировка и распределение их в осадочном бассейне — эти вопросы тесно связаны с нахождением палиноморф в седиментах. Во время транспортировки многое зависит от механических причин, химических (включая и биохимическую деградацию). Концентрация палиноморф в осадках разная: некоторые лигниты содержат 2 миллиона пыльцевых зерен на один куб. см. Вообще количество палиноморф в осадках колеблется часто между абсолютным отсутствием до неорганического количества. Отсутствие остатков в породах растет с удалением от береговой линии, кажется большинство их концентрируется недалеко от берега. Физико-химически-биохимические изменения, происходящие во время осадкообразования, окислительно-редукционный потенциал, гидрогенно-ионная концентрация седиментов влияют на первичные изменения материала, также как и неустойчивость некоторых спороморф перед окислительными и бактериальными воздействиями.

Здесь мы позволим себе отклониться от данных, приведенных в работе «Аспекты палинологии» и привести таблицу нахождения спороморф, позаимствованную из статьи А. Кросса «Палинология и геология» (1962).

Растительный микрофосильный потенциал различных пород

Черный глинистый сланец, нефтяной глинистый сланец	Обычно хорошая флора, разнообразная, иногда тяжело сепарируемая, 75 % пригодно для изучения
Алевриты, алеврит. сланцы, серые глинистые сланцы	Хорошая разнообразная флора, 50 % пригодно для изучения
Красные глини. сланцы, пес- стрые глини. сланцы	В основном пустые редко позитивные, 10 % пригодно для изучения
Песчаники	Мелкозернистые — 50 % пригодности, разнообразие бедное, грубозернистые обычно пустые
Известняки, доломиты	Большинство образцов с низким содержанием или почти пустые, изредка хорошие образцы, 10—20 % пригодность, большая навеска повышает содержание
Глины	Красные или зеленые — обычно пустые, светло-серые до белых — около 50 % хорошая флора
Угли	Обычно богатая флора, 75 % хорошая, отражающая более специализированную среду, чем алевриты
Соли, ангидриты, вулкан. пепел, и другие	Некоторые образцы очень хорошие, 25 % пригодности

Метаморфизм сильно обуславливает результаты палинологических исследований в районах Альпийско-Карпатской геосинклинали. Во время метаморфизма происходят процессы обусловленные давлением, температурой и приносом новых химических субстанций, этим изменяя органические остатки. Процесс, названный в 1952 году Е. С. Баггорном (стр. 182) «коалификацией» — углификацией, «характеризуется всеми физическими и химическими изменениями, начинающимися с первоначального изменения растительной субстанции и кончающимися, конечно, переходом в графит». Здесь играют роль глубина погребения осадка, время, силы диастрофизма и вулканическая деятельность. Присутствие фузита в породе говорит о ранней стадии метаморфизма. Главный целлюлозный и лигноцеллюлозный состав растений изменяется и это называется «витрификацией». Углификация настолько изменяет породу, что отделить от нее углистую матрицу для извлечения спор и пыльцы очень трудно, хотя контуры спор все еще видны в шлифах, выделить их не возможно. Но из сланцев, например, прошедших подобную стадию метаморфизма, можно получить небольшое число растительных остатков (в Арктике были получены споры из карбонатных сланцев, в то время как уголь их не имел). Что является причиной этого явления пока неизвестно, то ли дело в том, что матрица сланцев растворяется легче, чем углистая, то ли палиноморфа имеет глинистый защитный фильм, который предотвращает ее полное разрушение, как это происходит в угле.

Глубина погребения в процессе метаморфизма играет большую роль. Согласно О. С. Ку и л у, Я. М ю л л е р у, Н. Т. В о т е р б о л к у (1955) «никакой хорошо сохраненной флоры не было найдено под уровнем 'черной' зоны». Считают, что под уровнем, где вдруг палиноморфы теряют свой светлый цвет, становясь темными и черными без морфологических знаков, сохраняя лишь контуры, можно получить только углистую аморфную массу. В Венесуэле на расстоянии 2000 футов наблюдались подобные явления. В случаях, когда мы находим такую аморфную углистую массу в поверхностных образцах, можно предполагать большую глубину в ранних этапах развития, после чего эрозия или тектонические процессы вынесли на поверхность эти породы. Температура, близость интрузивов, их продолжительность, разные тектонические процессы — все это находится в такой же зависимости с сохранением микроростатков, как и глубина их погребения.

По мнению авторов, «твердые сланцы или аспидные сланцы как правило не имеют палиноморф». «Обычно, присутствие метаморфизма является достаточной причиной считать образцы не пригодными для анализа» (стр. 92). Но безусловно, многие твердые породы, не подверженные метаморфизму могут быть богаты спорами и пылью. В процессе метаморфизма его следы прежде всего проявляются на характере растительных остатков в виде их углификации и кристаллизации. Микроростатки формируют и замещают эскину.

Размывание пород подземными водами оказывает сильное влияние на сохранение растительного материала, окисляя и разрушая его оболочку. Выщелачивание — обычное явление в песчаниках. Одним из важных факторов является переотложение спор и пыльцы, например споры из девонских слоев были найдены в мелу и безусловно нам не составляет такого большого труда их отличить от настоящего материала, поскольку они более корродированы и разрушены, нежели споры их вмещающие. Переотложение более менее хоро-

шо сохраненного материала встречается редко и нам кажется сложной проблемой.

В будущем необходимо изучать не только химию оболочки спор и пыльцы, но и ее изменения в процессе диагенеза и сжатия, также нужно уделить большое внимание различным другим аспектам сохранения растительных остатков в природе.

Бывают иногда недоверчивые, критические замечания по поводу достоверности палинологических результатов и, как иногда оказывается в практике нашей работы, не без основания.

Действительно, ошибки в интерпретации полученных результатов часто не зависят только от специалистов — палинологов. Различные примеси в природе (подземные воды, во время бурения неправильный отбор образцов геологами), примеси в лаборатории ош и б о ч н о е з а м е щ е н и е о б р а з ц о в — все это факторы, с которыми нужно считаться. Чтобы избежать загрязнения во время бурения предлагается отбирать образцы специальным цилиндром, отбирая для анализа только центральную часть керна; при возникшем подозрении заплавления микроостатков подземными водами по трещинам, необходимо контролировать результаты на большем количестве образцов, тщательно промывая и выжигая кислотами возможные примеси, беря на анализ самые центральные части раздробленного материала, то-есть тщательная и критическая работа во время отбора и самого анализа избавит нас от возможных ошибок.

Применение палинологии в геологии

Принципиальное и главное применение палинологии в геологии находится в определении возраста слоев и их корреляции. Прежде, чем начать собирать материал, нужно точно установить характер стоящей перед нами проблемы. Согласно этому нужно подготовить соответствующий сравнительный материал, лучше всего из того же района, в случае же его отсутствия необходимо сравнивать полученный материал с видами, описанными в литературе.

Необходимо также проконтролировать качественный и количественный характер материала. Если палиноморф недостаточное количество, они корродированы или разрушены и их определение затруднено — не нужно терять времени. Если материал соответствует требуемым нормам, нужно составить список видов. Количественный анализ очень часто используем, особенно при решении вопросов локальной корреляции. Обычно насчитывают около 200 различных спороморф, нет никакой необходимости насчитывать тысячи растительных микрофоссилий. При количественном анализе применяются различные статистические методы. При корреляции появляются различные проблемы — бедный состав микрофлоры, различия в сохранности, фациальные изменения (маскирующие как бы отличные горизонты), недостаточное количество образцов.

Часто накопление осадка длилось значительный отрезок времени и мы имеем дело с появлением различных биозон, также играет роль несовпадение границ согласно флоре с границами некоторых животных групп.

По мнению авторов палинология наука очень молодая, изученность земной поверхности палинологией, можно сказать, в начальной стадии, так что

Period		Algae; Fungi	Acritarchs	Chitinozoans	Trilete Spores	Palynomorphs			Bisaccate Pollen	Striate Bisaccate Pollen	Dinoflagellates	Angiosperm Pollen (Tricolpate)
Cenozoic	Quaternary	—	—		—		—	—	—		—	—
	Tertiary	—	—				—	—	—		—	—
Mesozoic	Cretaceous	—	—		—		—	—	—		—	—
	Jurassic	—	—		—		—	—	—		—	—
	Triassic	—	—		—		—	—	—	—	—	—
Paleozoic	Permian	—	—		—		—	—	—	—	?	—
	Pennsylvanian	—	—		—		—	—	—	—	?	—
	Mississippian	—	—	—	—	—	—	—	—	—		—
	Devonian	—	—		—	—	—	—	—	—		—
	Silurian	—	—		—						?	—
	Ordovician	—	—									—
	Cambrian	—	—	—								—
Precambrian		—	—									—

Фиг. 1. Геохронологическое расширение важнейших групп микрофоссилий.

опираться при определении возраста только на ее данные было бы не совсем правильным. Нужно стараться использовать все доступные палеонтологические данные, по возможности начиная работу с хорошо датированных локалит, которые впоследствии служили бы основанием для более точного определения возраста. Приводится концепция для стандартизации разреза.

Для отбора образцов на обнажениях нужно использовать все подходящие по литологии слои, лучше всего отбирать керновые образцы, где можно на месте решить, какие из них наиболее обещающие. Отбор образцов на расстоянии, скажем 500 футов зависит от того, как быстро шло накопление материала. Если материал накапливался медленно, образцов нужно брать гораздо больше чем при быстром темпе накопления (в Венесуэле, например, на расстоянии 10.000 футов мощности было обнаружено в третичных породах всего 8 палинилогических зон!).

При отборе поверхностных образцов нужно выбирать места наименее подверженные выветриванию, стараться собирать в местах влажных, покрытых лесной растительностью.

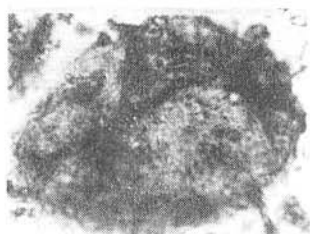
Что касается руководящих форм, то в отличие от других палеонтологических групп, их можно в палинологии использовать только на ограниченных районах, гораздо более правдоподобным является использование целого комплекса.

Весьма важным вопросом не только для палинологов, но и для геологов является вопрос распространения различных групп палиноморф в геологическом прошлом. Здесь нам кажется необходимым позаимствовать таблицу — фиг. 1 составленную автором (Р. Тчуди) на стр. 115, где приведены в грубых чертах современные данные о статиграфическом расширении некоторых групп палиноморф. В свою очередь мы приводим таблицу 1, изображаемую некоторых представителей групп палиноморф приведенных в таблице статиграфического расширения для более ясного представления в широких массах практических геологов и других специалистов, не сталкивающихся вплотную с палинологией. Палиноморфы, диапазон распространения которых колебался бы в размерах одного лишь периода, пока что установить очень трудно из-за недостаточности как печатного материала, так и в общей сложности пока все еще недостаточной изученности земной коры; но палинологи могут это делать на основании индивидуального исследования.

Провинциализм, то-есть разделение земной поверхности на растительные провинции, проявляется значительно позднее у более молодых растений.

Таблица 1

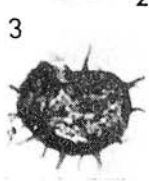
Фиг. 1—2. Докембрийские формы из Гималайских докембр. отложений. — Фиг. 3. *Acritarcha* из ордовикских отложений Чешского массива. — Фиг. 4, 5. *Chitinozoa* из силурских отложений Чешского массива. — Фиг. 6. Девонская трилетная спора *Punctatisporites* sp. из девонских отложений Моравы. — Фиг. 7. Триасовая пыльца хвойных из триаса Зап. Карпат. — Фиг. 8. Колония современных бактерий из донных отложений Адриатического моря. — Фиг. 9. Динофлагеллята *Hystriehosphaera* из альбских отложений Венского Леса, фотография произведена на Кембриджском электронном сканинг микроскопе совместно с Др. М. Муир. — Фиг. 10. Веррукозная спора *Leptolepidites major* Cooper из альбских отложений Венского Леса. — Фиг. 11. *Cicatricosisporites* sp. из египетских отложений Западных Карпат. — Фиг. 12. Микрофораминифера из альбских отложений Западных Карпат. — Фото Ольга Чорна, увеличение фиг. 1—8, 10—12 — 500 X, фиг. 9 — 1200 X.



1



2



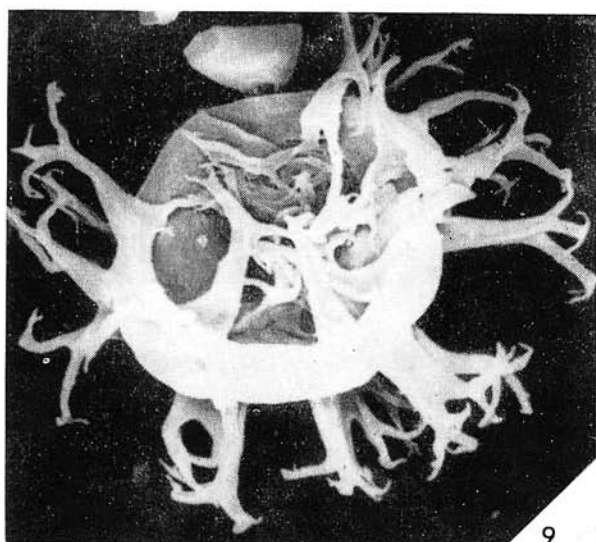
3



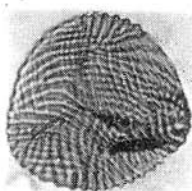
4



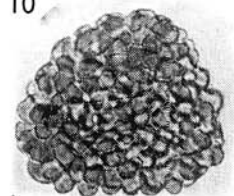
5



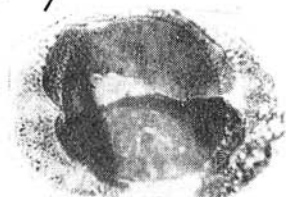
9



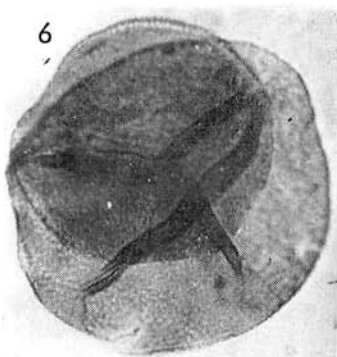
10



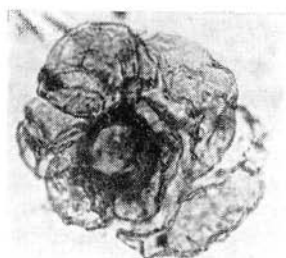
7



6



8



Так например очень длительное время в истории Земли мы находим множество общих групп и видов флоры от силура до раннего мела. Флора раннего девона в таких различных и отдаленных географических районах как Русская платформа, Каннингский бассейн в Австралии, северная Канада, центр США, Боливия и северная Африка Первые ангиоспермы (покрытосеменные) очень похожи между собой. Но начиная с позднемелового времени провинциализм проявляется очень резко.

Палеоэкологические заключения на основании палинологических данных делаются сегодня почти повсеместно, т. к. многие организмы являются индикаторами среды, в которой они живут (многочисленные водные растения, динофлагеллаты, акритархи, микрофораминиферы — индикаторы водной среды, морских или солоноватоводных условий, маленькие споры с тонкой экзиной характерны для гидрофильной водной флоры, споры с толстой экзиной, периспорием, сложной скульптурой для наземной флоры). Легче всего экологические заключения можно делать в третичных и четвертичных отложениях, где можно найти до определенной степени сравнение с сегодняшними условиями, но в палеозойском материале пока разобраться трудно, нужно ждать большего накопления различного фактического материала.

Много других вопросов можно решить на основании палинологических исследований. Мы считаем необходимым задуматься над вопросами применения палинологических исследований в районах подобных Альпийско-Карпатской геосинклинали.

Дискуссия

Исходя из взглядов некоторых авторов работы «Аспекты палинологии» и действительного состояния дел в районах с жестким геологическим прошлым, сопровождающимся бурными тектоническими процессами во время горообразования, вулканической деятельностью, сильным метаморфизмом трудно ожидать важных положительных результатов использования данного анализа. Вопрос этот весьма дискуссионный. Правильно прежде всего поставить перед палинологией конкретные задачи при решении проблем в третичное, мезозойское и палеозойское время. Образцы третичных пород отвечают требованиям палинологического анализа, их накопление происходило в более спокойное время. Но весь мезозой требует особого подхода, специального методического исследования и только после правильного выбора мацерационного пути получатся результаты, которые можно применить для целей биостратиграфии, реже для палеонтологического изучения. При этом необходимо соблюдать несколько важных правил — обрабатывать образцы свежесобранные, изучать их тут же после обработки во всех аспектах, поскольку многолетние наблюдения нас привели к выводу, что палиноморфы, выделенные и окисленные в течении 2—3 недель как бы исчезают, кажется разлагаются в глицериновой среде и вероятно вновь обугливаются под влиянием воздуха. Эти исследования очень трудоемки и поэтому предлагается геологам хорошо обдумать каждую проблему, чтобы обрабатывать действительно необходимое количество образцов. По палинологическому изучению мезозойских пород нами были проведены некоторые работы, но в ближайшем будущем мы предполагаем сделать суммаризацию полученных результатов в вопросах методических и биостратиграфических.

Так что хотя количественный и качественный состав палиноморф в мезозое, например, Западных Карпат и не всегда отвечает требованиям неписанных палинологических норм, все же дело не так безнадежно. Гораздо сложнее представляется нам применение палинологии в палеозое Западных Карпат, чрезвычайно постигнутого метаморфизмом.

Это наболевший трудный вопрос, решение которого согласно требованиям к палинологическому материалу не возможно (еще раз повторяем слова «обычно присутствие метаморфизма является достаточной причиной считать образцы негодными для анализа»)

Опять встает вопрос — точно определить проблемы поставленные перед палинологией в данном случае и, если поставить перед палинологами ту единственную минимальную задачу — крупного стратиграфического расчленения немых толщ, стратиграфическое приурочивание которых до сих пор проводилось без достаточных оснований все по той же причине отсутствия каких-либо палеонтологических следов, то можно думать даже о крайней необходимости палинологии, которая совместно с географическими результатами может иногда объяснить весьма важные проблемы. Это мы видели на результатах, полученных в Малых Карпатах (Ламач, Дубова, образцы отобраны с проф. Б. Ц а м б е л о м), где метаморфизм очень высок, с многочисленными гранатами в породе, на примере образцов из Железного (образцы отобраны с Л. К а м е н и ц к и м), также графитических черных сланцев Бетляра (образцы отобраны были проф. Д. А н д р у с о в ы м, др. М а д ж о р и М у и р). После длительных, кропотливых методических работ нам удалось обнаружить в некоторых случаях большое количество растительного детрита с ясными морфологическими чертами, который дает нам основание для предположительного возраста пород. В образцах с меньшей степенью метаморфизма нам удавалось найти даже огромное количество палиноморф (Добшина). Опять же весь вопрос упирается в методику обработки и вообще методику исследования, о которой по всей вероятности нужно будет еще много раз дискутировать и ее улучшать. Приводим таблицу 2 единичных форм, обнаруженных в вышеупомянутых образцах для наглядного доказательства, что речь идет об остатках без сомнения относящихся к остаткам высших сосудистых растений, свидетельствующих о палеозойском возрасте исследуемых пород.

При работе с подобным материалом мы встречаемся с многочисленными трудностями при обработке, оптическом исследовании и, конечно, определении. Мы не задавались целью подробно обсуждать все аспекты рабочего процесса поскольку это сложный вопрос требующий особого внимания, но нам бы хотелось наметить путь, каким было бы возможно решение столь назревшего вопроса как возраст немых толщ.

Для достижения успеха необходимо прежде всего:

а) избавиться выветрившихся пород, пользоваться материалом прежде всего из свежих обнажений, лучше из скважин,

б) увеличить количество образцов, проходящих мацерационной лабораторией в связи с низким процентом пригодности метаморфизованных осадков для палинологии,

в) постоянно работать над улучшением и облегчением мацерационного процесса, не забывая о безопасности труда,

г) расширить возможности оптического исследования обязательно вклю-

Таблица 2

Фиг. 1—4. Трахеиды из палеозойских черных графитических сланцев Бетляра. — Фиг. 5—6. Трахеиды из высокометаморфизованных кристаллических сланцев Железного. — Фиг. 7. Трахеиды из кристаллических сланцев Паломы. — Фиг. 8. Трахеиды из кристаллических сланцев Сулева. — Фиг. 9. Угlistые остатки из сланцев локалиты Железно. — Фото О л ь г а Ч о р н а, увеличение фиг. 1—4, 6, 7 — 700 X, фиг. 5, 9 — 500 X, фиг. 8 — 150 X.

чая сюда применение инфракрасной фотографии, сканнинг-микроскопа и всех других оптических методов,

е) развивать хотя бы параллельно с изучением немых толщ исследование всех палеозойских перспективных в палинологическом смысле пород для получения сравнительного материала, без которого нельзя будет решать биостратиграфические вопросы немых толщ.

Применение палинологии при решении возраста немых толщ и вообще палеозоя Западных Карпат задача необыкновенно трудная, требующая большой трудоемкой и кропотливой работы, понимания со стороны геологов, но самое главное, вероятно, решимая, к стати сказать одним из самых дешевых путей.

Заключение

Из всего вышеприведенного мы видим, какое серьезное место в геологии заняла еще недавно мало кому известная область палеоботаники. О том, что ее значение каждый год растет и проблемы решаемые на основании палинологии настолько важны, свидетельствует и тот факт, что ежегодно проводятся многочисленные встречи рабочего характера, которые например протекали в 1970 году в Лондоне (о границе силура и девона, о спорополленине), в Риме (о микропланктоне), крефельдская встреча в 1971 году.

Совершенно с новой точки зрения разбирался вопрос о спорах и пыльце на Лондонской конференции о СПОРОПОЛЛЕНИНЕ, которая проходила главным образом под руководством др. М. М у и р.

Изучение химического состава оболочки спор и пыльцы, а также многих других палиноморф открывает для нас новое поле исследования палинологии с биохимической точки зрения. Считаем необходимым в самое ближайшее будущее подробно остановиться на вышедшем в свет материале этой большой встречи палинологов.

Прекрасным событием необыкновенной важности была также III Международная конференция палинологов в Новосибирске в июле 1971 г. Огромная армия советских палинологов, исчисляемая сегодня в тысячах человек, приняла у себя дома мировую палинологическую общественность. В состав руководства конференцией вошли крупнейшие советские геологи как Академик А. Л. Я н ш и н, В. Н. С а к с, Е. Д. З а к л и н с к а я и это не было случайно. Геологи СССР подчеркнули этим фактом с одной стороны важное значение палинологии в СССР, а также ее слитость воедино с остальными геологическими дисциплинами.

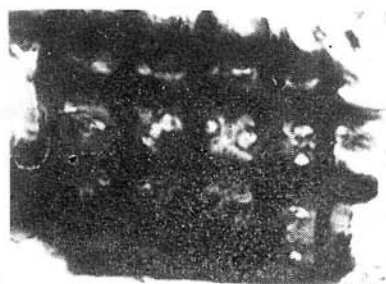
Итак, палинология превращается в науку, требующую самого серьезного внимания для ее развития и постепенно занимает достойное место в числе геологических наук.



1



2



3



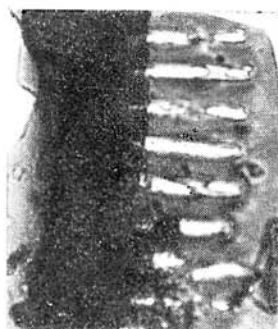
4



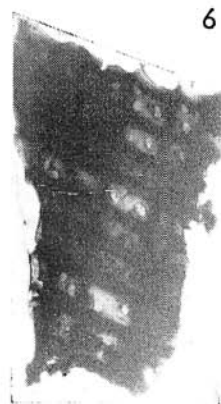
5



6



7



ЛИТЕРАТУРА

PALYNOLOGY in Oil Exploration. A symposium. San Francisco, California, March 26—27, 1962.

SOCIETY of Economic paleontologists and mineralogists. Special Publication 11, Tulsa, Oklahoma, U. S. A., Dec. 1964.

TSCHUDY, R. H., SCOTT, R. A., 1970: Aspects of Palynology. An introduction to plant microfossils in time. John Willey et Sons. New York — London — Sydney — Toronto.

Рецензия Ж. ИЛАВСКА.