

БОГУСЛАВ ЦАМБЕЛ — ОЛЬГА ЧОРНА\*

## СТРАТИГРАФИЯ КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО ОСНОВАНИЯ МАССИВА МАЛЫХ КАРПАТ В СВЕТЕ ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Резюме:** Известно, что решение стратиграфических проблем кристаллических пород необыкновенно затруднено в силу отсутствия достоверных палеонтологических остатков в результате разрушительного влияния на них процессов метаморфизма. Авторы данной статьи излагают результаты палинологических исследований в области кристаллического основания массива Малых Карпат, породы которого были подвержены даже самым высоким стадиям метаморфизма. На основании полученных результатов авторы пришли к заключению, что возраст Гармонской серии Малых Карпат, как и подстилающих ее серий принадлежит силуру — девону и, по всей вероятности, также нижнему карбону. Полученные результаты можно применить и в целой области Западных Карпат как с точки зрения методической, так и корреляционной.

**Abstract:** It is known, that solving of stratigraphy of crystalline complexes is very difficult owing to the absence of proper paleontologic remains, as a result of destructive processes of metamorphosis. In this paper are presented results of palynologic investigations in the crystalline massive of the Malé Karpaty Mts., the rocks of which underwent even the highest stages of metamorphosis. Authors came to the following conclusions, that the rocks of the Harmónia serie and of underlaying series in the Malé Karpaty Mts. are of Silurian—Devonian age, and probably also of lower Carboniferous age. The obtained results can be used in the whole region of the West Carpathians, both from metodologic and correlative points of view.

## Введение

Один из авторов (Б. Цамбел) уже долгие годы занимается исследованием одного из центральных массивов Карпат, а именно Малых Карпат, установил здесь две основные серии — одну, отнесенную им же к палеозою и названную Гармонской, слабее регионально метаморфизованную и сильно метаморфизованную вблизи контакта с Модранским массивом, и другую, более сильно метаморфизованную. Последняя отличается кроме того еще и тем, что после орогенные граниты ее иницируют и возраст ее вызывал многочисленные сомнения. Я. Каменický назвал эту серию впоследствии Пезинско-Пернецкой. В. Зоубек и В. Машка считали, что Гармонская серия относится к верхнему протерозою, более же метаморфизованную серию относили к нижнему протерозою, хотя Д. Андрусев (1956) и Б. Цамбел (1958) доказали уже до этого на основании находок органических остатков криноидей и тентакулитов, что возраст Гармонской серии не может быть более древним нежели силур. О возрасте других серий не было никаких доказательств. Именно поэтому и явилось крайне необходимым попытаться найти какие-либо доказательства для установления более менее достоверной картины стратиграфии данного района.

Кристаллический массив Малых Карпат по сравнению с другими массивами имеет несколько своеобразный характер, особенно благодаря тому факту, что здесь отсутствуют синорогенные мигматиты. Осадки, возникшие до

\* Акад. Проф. др. В. Цамбел, Др. геологических наук, инж. О. Чорна, канд. геологических наук, Геологический институт Словацкой Академии Наук, Братислава, Обранцов мьеру 41.

*Несколько замечаний о геологии Малых Карпат*

начала метаморфических процессов имели характер пелитово-псаммитовых пород с преобладанием глинисто-кремнистых элементов, а также с относительно высоким содержанием битуминозно-углистого вещества. Здесь также местами встречаются линзы карбонатных пород, особенно у селения Гармония. Характерным признаком кристаллических сланцев Малых Карпат является большое развитие инициальных (основных) вулканитов, представленных экструзивными и интрузивными магматитами, сопровождающиеся туфами и туффитами. С этим вулканизмом генетически связано возникновение пирит-пирротиновых месторождений в области между городами Пезинок и Пернек.

Кристаллические сланцы массива Малых Карпат несут признаки полиметаллической серии. Кроме доорогенного, регионального (эпизонального) метаморфизма здесь также развит более молодой периплутонический (глубинно-контактный) метаморфизм, который связан с интрузией поздно орогенных гранитоидов.

Под влиянием термической рекристаллизации сланцев вокруг гранитного массива во время интрузии гранитной магмы, возникали сланцы, имеющие характер метаморфических пород от биотитовых филлитов до гнейсов. Последние не отличаются от гнейсов, возникших под влиянием регионального метаморфизма. Только мощность изометаморфических зон является узкой (500—1000 м) от биотитовых филлитов до гранатово-биотитовых, силлиманит-ставролитовых гнейсов.

*Стратиграфия кристаллических серий Малых Карпат*

Вышеупомянутую Гармонскую серию, на палеозойском возрасте которой особенно настаивал Б. Цамбел, В. Машка и В. Зубек считавшие сначала эту серию протерозойской, впоследствии на основании находок Б. Цамбела и определений М. Хлупача (не опубликовано) отнесли в 1961 г. к девону.

Контакт между Гармонской серией и более метаморфизованной, подстилающей ее серией, нужно считать постепенным. Это можно доказать тем, что по направлению к основанию пелитовые прослои становятся более частыми, чем менее метаморфизованный комплекс в их перекрытии, который имеет уже характер Гармонской серии. Поэтому границу между обеими сериями нельзя считать острой. На основании этого мы думаем, что кристаллическая серия Малых Карпат является единой и как цельную единицу мы ее относим к осадочному комплексу палеозойского возраста. Наивысшие члены этого комплекса нужно должно быть отнести к нижнему карбону (см. О. Чорн в 1961 г. к девону).

Возраст кристаллических комплексов Западных Карпат (исключая Малые Карпаты) является в настоящее время предметом дискуссий. Дело в том, что до сих пор не удалось найти никаких надежных критериев, на основании чего мы бы могли доказать докембрийский возраст определенных пород и так отличить их от палеозойских. Поэтому в настоящее время является первостепенной задачей найти критерии для отличия обоих комплексов.

Наряду с определениями радиометрического возраста главным методом в настоящее время является нахождение различных остатков органической жизни в палинологических препаратах и их систематическое исследование, как и следующая за этим заключительная оценка данных находок в целях стратиграфии. За эту довольно сложную, но очень современную задачу и взялись авторы данной статьи. Палинологические исследования, также как и разработка методических вопросов были произведены О. Ч о р н о й.

Что же касается возраста кристаллических комплексов области центральных массивов и вепорид, то же до II. Мировой войны преобладало мнение — В. З о у б к а (1936), что это метаморфизированный палеозой. Однако в 1960 г. тот же автор вместе с В. М а ш к о й высказали мнение, что весь кристаллический комплекс Западных Карпат, а именно татро-вепорид, нужно отнести к докембрию.

Первоначальный взгляд В. З о у б к а (1936) был основан на том, что осадки, из которых возникли кристаллические комплексы татрид, вепорид и гемерид — однотипны. Поскольку для последних (гемерид) это очевидно то все эти комплексы относили к древнему палеозою. Согласно взгляду В. М а ш к и и В. З о у б к а (1961) к древнему палеозою следует отнести только гельническую и филлит-диабазовую (раковецкую) серию гемерид и Гармонскую серию Малых Карпат.

Катаметаморфические кристаллические комплексы средней Словакии, начиная на севере массивом Высоких Татр и протягивающиеся до Муранско-дивинской линии, вышеупомянутые авторы считают самой древней серией кристаллического основания и относят их к нижнему и среднему протерозою. Мезозонально-метаморфические комплексы зоны Когута и серии Малых Карпат, лежащие под Гармонской серией они относят к верхнему протерозою.

Взглядов, очень близких к взглядам В. М а ш к и и З о у б к а (1960, 1961), придерживается также и Я. К а м е н и ц к и й (1967), который их формулирует в соответствующей главе «Региональной геологии ЧССР».

Нужно также критически отнестись к существованию перерывов между Гармонской серией и сланцами, которые ее подстилают, то-есть вышеупомянутого Пезинско-Перницкого комплекса кристаллических пород. Существование этого перерыва не было доказано на основании полевых работ. Здесь также нет ни конгломератов, ни других признаков перерыва, а затем следующего за ним осадконакопления. Наоборот есть доказательства постепенного перехода одной серии в другую.

Определяя возраст гранитоидных пород Малых Карпат мы опираемся на факт нахождения контактного воздействия гранитоидов на Гармонскую серию и непосредственно на линзы карбонатов, находящихся в этой серии и, как уже было выше сказано, отнесенных по возрасту к палеозою (или же точнее к девону). Таким образом определяется нижняя граница гранитоидов Малых Карпат. Верхняя же граница определяется нахождением валунов и обломков гранитоидных пород в лейасовых конгломератах.

Сложность самой геологии проявляется, таким образом, кроме всего прочего, еще и в большом разнообразии фациального и литологического характера представленных здесь пород.

Из вышесказанного следует, что исследования в Малых Карпатах важны не только для самого этого района в связи со всеми его сложностями и большими дискуссиями по поводу возраста пород, но также важны с точки зре-

ния решения стратиграфии всех других кристаллических массивов Западных Карпат, где, кроме всего прочего, возможно применить весь опыт работы, приобретенный в данном районе.

*Некоторые примечания к обработке и оценке палинологического материала*

Палинологические исследования различных пород, подверженных метаморфическим воздействиям той или иной степени, мы начали еще в 1962 г., когда и были получены первые результаты. В районе селения Солошнице были обнаружены пермские споры и пыльца (О. Чорна — Ж. Илавска 1962). Затем постепенно О. Чорна, Ж. Илавска и П. Снопкова обнаружили также микрофоссилии пермского возраста в районе селения Дубова и селения Лошонец. Правда, в данном случае были исследованы породы более молодые и метаморфизованные в меньшей степени. Прошло еще довольно продолжительное время, пока были получены первые достоверные микростатки органической жизни в породах более сильно метаморфизованных и более древних.

Самой выразительной и достоверной находкой растительных и животных? микроостатков оказалась находка богатого, очень разнообразного комплекса микроостатков различной степени сохранности в породах из окрестностей селения Ламач, которые впервые были предоставлены для палинологического анализа Д. Андрусовым в 1967 г. и были обработаны вначале совместно О. Чорной и М. Мьюр (Лондон). Именно на этом материале и были произведены наши первые шаги по методике мацерации сильно метаморфизованного материала, который до сих пор не принимался во внимание многими палинологами как палинологически обещающий материал. Образцы из данного местонахождения были обработаны также в 1967 г. в Шефилде, в лаборатории Ч. Довнье, где были получены только как бы обугленные частицы органического вещества без видимой морфологии. Теперь, после нескольких лет, материал заключенный в постоянные препараты в Шефилде, просветлился и почти все темные микрочастицы приобрели ясно видимую, достоверную форму растительного детритуса явно сосудистых растений.

Методика обработки сильно метаморфизованного материала была вкратце напечатана О. Чорной (1968) совместно с первыми предварительными фактами о находках различных микростатков в палинологических препаратах, полученных из исследованных пород. В работе 1968 г. О. Чорна впервые предполагала более молодой возраст подстилающих серий в кристаллическом массиве Малых Карпат и доказала, что и в сильно метаморфизованном материале есть надежда найти достоверные палеонтологические доказательства.

Это интересное явление по сути привело к тому, многие геологи и палинологи увидели в палинологических исследованиях определенную возможность для решения стратиграфических проблем Западных Карпат, что вызвало, естественно, деление более серьезного внимания палинологическим исследованиям в кристаллических массивах, то-есть породах, где химическая обработка с целью получения каких-либо микроостатков, применялась весьма и весьма редко. Сегодня эти работы проводятся более менее систематически

в нескольких странах, где геологи занимаются изучением Карпат и можно сказать, что достигнуты результаты, достойные серьезного внимания.

Как показало проведение небольшого международного коллоквиума по вопросу использования палинологии на территории кристаллических массивов со стратиграфическими целями (Братислава 1973), недалекое будущее весьма многообещающе. Советские, румынские, чехословацкие и палинологи из ГДР привнесли большой вклад в весьма современное, но все еще очень дискуссионное дело — решение стратиграфических проблем различных кристаллических массивов.

Со времени первых находок было обнаружено многочисленное количество интересных комплексов микроостатков в палинологических препаратах из пород Малых Карпат. Постепенное накопление фактического материала привело к тому, что было решено заняться более систематической работой в данной области.

Авторы данной статьи таким образом приступили к систематическому сбору исследуемого материала на территории кристаллического массива Малых Карпат, а также других кристаллических массивов Западных Карпат.

В результате весь район Малых Карпат был покрыт сетью палинологических анализов. Результаты, полученные после лабораторных исследований, были нанесены на геологическую карту с помощью условных знаков, установленных специально для этих целей.

Сбор материала в поле производился с учетом существующих сегодня в данном районе познаний в области стратиграфии, литологии, тектоники, а также характера и интенсивности метаморфизма. Некоторые замечания по этому поводу, а также вообще к вопросам связи палинологии и геологии, были высказаны О. Ч о р н о й (1972). Все методические познания по вопросам обработки сильно метаморфизованного материала были переданы О. Ч о р н о й практическим организациям, таким как Геологический трест (Спишска Нова Весь), где сейчас обрабатываются образцы как для Геологического института САН, так и для Геологического института им. Диониза Штура.

#### *Некоторые основания стратиграфической шкалы*

И так, после многочисленных положительных результатов исследований в Малых Карпатах, мы увидели крайнюю необходимость составления сравнительной (эталонной) стратиграфической шкалы, основанной на палинологическом исследовании серий, не подверженных метаморфизму или лишь слабому воздействию его, возраст которых достоверно установлен и обоснован на зоопалеонтологических фактах. Такими породами палеозойского возраста были прежде всего породы Чешского массива, где О. Ч о р н а и Д. А н д р у с о в собрали сравнительный материал начиная докембрием и кончая среднекарбонскими слоями. Была также совершена поездка совместно с Л. К а м е н и ц к и м и киевскими геологами по Русской платформе и Восточным Карпатам, где мы также коллекционировали докембрийско-карбонский материал. Б. Ц а м б е л собрал материал в Бельгии и Румынии. Кроме того был также тщательно изучен отрывочный материал из Англии, Польши, докембрийские породы Гималай.

Таким образом мы можем сказать, что нам удалось изучить довольно широкую шкалу не только по возрасту, но и большую территориально.

Результаты исследований в Чешском массиве были опубликованы в краткой форме О. Чорной в 1969 г. В этой статье были изложены самые важные заключения о распределении различных групп микрофоссилий в возрастном масштабе. Можно сказать, что еще и сегодня мы не изменили в общем мнения по поводу главных черт расширения и стратиграфического значения тех или иных групп микрофоссилий для всех изученных палеозойских образцов.

Оказалось, что из докембрийских пород палинологическим путем извлекаются самые примитивные по своей морфологии микрофоссилии, принадлежащие по всей вероятности группе *Acritarcha*. Наряду с ними мы повсеместно находили нити, по всей вероятности древних водорослей особенно хорошо сохранены в образцах из Подолин. Оболочка этих микрофоссилий очень нежная, так что можно ожидать слабую устойчивость против воздействиям метаморфических процессов. Ни в одном образце (было исследовано свыше 50) докембрийского возраста нам не удалось найти никаких признаков кутинизированного растительного детрита или же вообще статков, напоминающих чем-либо остатки сосудистых растений.

В кембрии были обнаружены также *Acritarcha*, но уже более сложных форм, качественное разнообразие которых совершенно удивительно. Но это также хрупкие, большей частью очень мелкие микрофоссилии, которые вероятно сохраняются с большим трудом в условиях метаморфизма. В этом отношении необыкновенно интересны исследования Г. Бурман (1970), которая обнаружила в шлифах метаморфизованных пород из Гарца несколько видов группы *Acritarcha* и по приведенным фотографиям можно судить, что после воздействия процессов метаморфизма формы уже не остаются цельными, они раздавлены, расщеплены на мелкие детритовые кусочки. Поэтому, применяя химическое разложение породы, мы по всей вероятности значительно уменьшаем возможность их обнаружения в препаратах. Но также, как и в случае докембрийских пород, мы не обнаружили никаких достоверных остатков сосудистых растений.

Ордовик характеризуется в общей сложности прежде всего *Acritarcha* а также *Chitinozoa*, богатство и разнообразие родового и видового состава которых сильно бросается в глаза. Здесь также уже находятся и *Sco'ecodontes*. В общем, мы относим согласно нашему опыту, а также в соответствии с общепринятым мнением, породы ордовика к той группе, где все еще не встречаются повсеместно трехлучевые споры или же детритовый материал сосудистых растений. Но нас несколько смущает факт обнаружения в конкретных, среднего ордовика Чешского массива (селение Мыто), в так называемых слоях Шарка лландлэйло) богатой микрофлоры — трехлучевых спор, прекрасно сохранных и морфологически сложных трахеид, растительных тканей различного характера, расположенных в препарате совместно с многочисленными *Chitinozoa* и несколькими представителями группы *Sco'ecodontes*. Смущает нас это потому, что вообще общеприятно считать временем появления и более менее повсеместного распространения сосудистых растений силур. Поэтому результаты наших исследований мы повторим. О. Чорна опубликовала в 1969 году этот фактический материал, что вызвало известные сомнения у специалистов. Хотя И. Обргел (1962) уже описал

находку наземного растения из подобных конкреций, а также мнение Б. П а ц е л т о в о й (устное сообщение) совпадает с нашим, мы считаем все же необходимым заняться этим вопросом более детально. Нужно отметить, что всегда, и при повторных анализах, нам ни разу не удалось найти вышеупомянутые остатки сосудистых растений во вмещающих конкреции слоях, эти остатки, таким образом, сохранились только в центре конкреций.

Силурские породы изученных нами областей также богаты прежде всего представителями *Acritarcha*, *Chitinozoa*, *Scolecodontes*.

Но мы не можем пока достоверно подтвердить на основании наших данных какое-либо широкое распространение трехлучевых спор или же детритового материала сосудистых растений, хотя уже существуют многочисленные доказательства по этому вопросу в других областях. Поэтому мы склонны думать, что возможность присутствия детритового материала характерного для наземных сосудистых растений нужно вообще предполагать начиная с силура.

Уже в нижнем девоне Чешского массива, Бельгии, Русской платформы повсеместно расширены многообразные трехлучевые споры, различные ткани сосудистых растений, трахеиды, кутикулы, хотя наряду с этим материалом встречаются представители групп *Acritarcha*, и *Chitinozoa*. Последние постепенно исчезают по направлению к карбону. Поэтому мы склонны считать большое и разнообразное нахождение растительного детритового материала в метаморфических породах доказательством прежде всего того, что породы по возрасту как правило не должны были быть древнее нежели нижний девон — верхний силур? Нижний карбон, изученный нами в породах Моравии, Бельгии и других областях характерен большим и разнообразным развитием наземных сосудистых растений с многочисленными микроостатками в палинологических препаратах.

Богато развитие в более древних слоях группы *Acritarcha* и *Chitinozoa* мы пока что в изученном материале не обнаружили; общепринято мнение что последние (*Chitinozoa*) в карбоне уже не существуют.

Таким образом, опираясь на опыт, полученный благодаря изучению богатых и хорошо сохранных палинологических комплексов из пород других областей, мы можем произвести сравнение материала, полученного нами из Малых Карпат, а также Западных Карпат вообще, где нет, пожалуй, ни одного палеозойского комплекса пород, возраст которого был бы с большой достоверностью доказан палеонтологическими данными; все до сих пор полученные факты спорадически и часто в силу определенных недостатков, дискуссионны. Главным образом по этой причине нам крайне необходимо заимствовать сравнительный материал из соседних областей, где в силу локальных геологических причин, стратиграфия более менее хорошо разработана.

Опыт, приобретенный изучением материала из Чешского массива и других областей нам позволяет разобраться в результатах исследований в Карпатах. Мы видим, что в докембрии находятся только остатки примитивных органических форм и нежные водорослевые ткани, которые при метаморфических процессах, по всей вероятности, не сохраняются. По этой причине доказательство присутствия докембрийских слоев в метаморфических комплексах весьма затруднено. Здесь нам также хотелось бы подчеркнуть, что иногда не исключена ошибка при определении возраста пород, благодаря тому, что

не всегда бывает легко отличить некоторые остатки современных одноклеточных организмов (грибов, бактерий, водорослей), попадающих в процессе мацерации или же недостаточной очистки исследуемого материала, в палинологический препарат, что приводит к крупным ошибкам, так как некоторые из них сильно напоминают одноклеточные органические образования докембрийского времени. Нам кажется, что по определенным причинам, затруднена также сохранность представителей группы *Acritarcha* и *Chitinozoa* в метаморфических породах, во всяком случае, если они и бывают в палинологических препаратах, то чаще всего, по всей вероятности, без своих характерных признаков, чем сильно затруднена достоверность их определения.

Безусловно, самые большие предпосылки для сохранности даже в условиях метаморфизма, как нам кажется на основании полученного опыта, имеет растительный материал, особенно различные остатки наземных растений. Исходя из многолетней практики работы в палинологии, О. Чорна считает, что почти во всех осадочных породах, накопленных во время существования наземных сосудистых растений, сохраняется какой-то процент остатков разложившихся и распавшихся на микроскопические частицы растений. Степень сохранности этого детритового материала различна, но все-таки нужно сказать, что это самый постоянный компонент, сопровождающий все другие группы палинологических комплексов, а также часто находящийся как единственный элемент. Из этого видно, что благодаря определенным факторам (то ли наибольшему количеству, то ли большой устойчивости против различных геологических процессов — химическим, температурным или динамическим, то ли и тому и другому вместе) растительный детритовый материал имеет самые большие предпосылки для частого нахождения в метаморфических породах Западных Карпат. Дальнейший опыт работы с метаморфическим материалом нам показал правильность наших предложений. Именно детритовый растительный материал повсеместно распространен в породах кристаллических массивов Западных Карпат.

Этот факт, естественно, заставил нас обратить особое внимание и на находки детритового материала, кроме всех других компонентов палинологических препаратов. И так, нужно сказать, что исследуя метаморфические породы Западных Карпат, мы учитываем абсолютно все компоненты палинологических препаратов, документируя их соответствующим образом, хотя часто систематическое место некоторых микроостатков нам сегодня не ясно или же их классификация еще не разработана. Из сказанного выше, ясно, что мы применяем немного отличную от общепринятой, методику обработки и объяснения полученных результатов после химической мацерации пород, часто опираясь на детритовый материал — трахеиды, ткани, кутикулы и др. за неимением в нашем распоряжении ничего более традиционного — спор, пыльцы, акритарх, хитинозой и др. Стратиграфическую расшифровку полученного материала мы чаще всего ведем методом сравнения с эталонной шкалой, о которой мы подробно упоминали выше.

Мы надеемся, что в будущем вопросы классификации дисперсных трахеид, кутикул и т. д. будут разработаны уже существует несколько предложений искусственной классификации диспергированных кутикул, В. Мейен, 1963; И. Красилов 1971), благодаря чему стратиграфическо-палеонтологическая привязка собранного нами материала станет более понятной и точной, по крайней мере, достаточной, чтобы определить возраст пород его вмещаю-

щих хотя бы до периода. Пока что мы считаем необходимым в данной обстановке (почти совершенное отсутствие каких-либо палеонтологических данных о возрасте большинства кристаллических пород Западных Карпат) опереться и на такие микроостатки, которые мы до сих пор нашли и которые в прошлом никогда даже не искали в кристаллических сланцах соответствующих стадий метаморфизма.

Результаты, к которым мы уже пришли, позволяют нам сделать некоторые важные стратиграфические заключения, например, в некоторых случаях исключить предполагаемый докембрийский возраст, а именно потому, что мы в них видим достоверные микроостатки богатой растительности, а иногда установить и их более точный палеозойский возраст. При всех наших работах и мы уделяли большое внимание определению действительного возраста отложений: известно, что с одной стороны встречаются переотложенные микроостатки, как что в некоторых более молодых породах встречаются формы более древних слоев. Естественно, что в этом случае нужно принять во внимание микроостатки самые молодые. С другой стороны, нам также известны случаи крупных ошибок на основании учета материала, просочившегося из кровельных слоев или же, как мы упоминали выше, из современных источников (грибов, бактерий, водорослей и т. д.). То-есть, этим мы хотим сказать, что хотя мы также не совсем иммунны против таких ошибок, но стараемся проверять автохтонность получаемого материала, тщательными методами работы, а также и повторными, иногда многократными, анализами.

#### *Палинологические результаты и их обработка*

Итак, в процессе систематических работ в самых Малых Карпатах, мы проанализировали свыше 300 образцов, одновременно с постоянными поисками облегчения и улучшения методических, мацерационных работ. Накопив большое количество материала мы пришли к заключению, что совершенно необходимо как-то классифицировать и оценить полученные результаты, часто несущие не совсем обычный, как мы уже упоминали, характер. Мы пришли к заключению, что важнейшими признаками для классификации является количество извлеченного органического материала. Нужно отметить, что этот фактор изменчив, поскольку он часто зависит от случайных причин — от методики, которую нельзя применять трафаретно ко всем петрографически весьма разнообразным образцам. Как оказалось в дальнейшем, некоторые образцы, которые нам вначале казались стерильными после окончания мацерации, по истечении известного интервала времени можно было отнести к категории богатых образцов, по всей вероятности, в результате процесса доокисления органического материала под влиянием продуктов, выделенных различными кислотами. Этот невидимый процесс иногда ведет к доокислению, но иногда к полному разложению некоторых компонентов органического вещества, как это случается с некоторыми спорами в палеозойском и мезозойском материале.

Важным критерием классификации этого материала является также и качественный состав полученного материала, его сохранность, разнообразие форм, относящихся к отдельным группам, а также разнообразие обнаруженных групп и возможность их применения для определения их стратиграфи-

ческого положения. Ясно, что все эти факторы также изменчивы, относительно и зависимы от многих, иногда еще нам не понятных причин.

Пока что мы применяем следующую классификацию собранного нами материала. Во-первых, мы подразделяем его на три крупные группы.

1-ая группа дает самые лучшие результаты для определения возраста, то-есть, образцы содержат многочисленный, разнообразный и хорошо сохранившийся материал (здесь имеется в виду сохранность материала, характерная для метаморфических пород). К этой группе мы относим образцы, из которых нам удалось извлечь или же полный состав палинологических компонентов — споры, пыльцы, акритархи, хитинозои, трахеиды, кутикулы, растительные ткани и т. д., или же которые содержат два-три компонента, но богато представленные. Эту группу мы делим еще на три группы.

Ко 2-ой группе мы относим образцы с меньшим количеством и разнообразием материала, а также худшим качеством сохранности. В эту группу входят также образцы, которые содержат одну из вышеупомянутых групп микроостатков, например, только *Chitinozoa*, только споры или только трахеиды и другие растительные ткани, ясно видимые растительные обломки. На основании этих остатков все еще можно определить возраст, но в более широких пределах, детальное же стратиграфическое подразделение весьма затруднено. И эту группу мы делим на несколько подгрупп.

Появление микроостатков лишь sporadически характеризует 3-ю группу образцов. Количество и качество этих остатков недостаточное. Определение возраста на основании остатков 3-ей группы возможно только в очень грубых чертах, например, возможно их отнести к нижнему палеозою или докембрию. Иногда определение возраста вообще невозможно. Эту группу мы также подразделяем на три дальнейшие группы.

Именно эти все вышеперечисленные группы мы и обозначили на карте.

Разделение на группы, приведенное нами выше, носит безусловно только рабочий характер и имеет своей целью облегчить документирование полученных фактов. Быть может в будущем мы сможем составить более удобную и более точную классификацию фактического материала и его оценки. Ясно также и то, что, вероятно, в ходе дальнейшей работы нам придется менять свои взгляды, относительно отнесения того или иного материала к той или иной выделенной группе, так как собранный материал мы повторно многократно анализируем, а также повторяем полевые работы.

Одновременно с палинологическими исследованиями проводились также и исследования химических свойств органического вещества из подобных, а иногда из тех же самых образцов как и палинологические анализы, с целью определения характера органических соединений. Оказалось, что органическое вещество, содержащееся в кристаллических породах массива Малых Карпат химически соответствует не только графиту, но прежде всего углю и битумам. В будущем мы будем определять состав химических соединений одновременно из тех же самых образцов, из которых будут производиться палинологические анализы.

### *Стратиграфия пород древнего основания Малых Карпат*

На территории Малых Карпат были получены самые разнообразные результаты. Как мы уже упоминали выше среди более 300 образцов, изученных

нами до сих пор, преобладают образцы, содержащие прежде всего материал детритового характера, который можно сказать, присутствует почти во всех осадочных породах как Гармонской серии, так и подстилающих ее слоев. Наряду с этим спорадически были обнаружены образцы содержащие хорошо сохранные и относительно разнообразные по видовому составу споры сосудистых растений (обнажения в окрестностях селения Пернек, в Кветной долине). Найдено также несколько совершенно достоверных сколекодонтов кроме того микроостатки, сильно напоминающие представителей группы хитинозоа. Акритарх, характерных для докембрийских и нижнепалеозойских отложений (кембрий, ордовик) мы пока не встретили.

Согласно общему характеру полученного материала и его сравнению с материалом сравнительной эталонной коллекции из разных районов мира, а также сравнению с литературными данными и общепринятыми взглядами на развитие органической жизни на земле (как растительной, так и животной) мы пришли к такому заключению, что изученный нами материал доказывает:

а) возраст пород Гармонской серии и подстилающих ее слоев не может быть древнее нежели ордовик.

б) по характеру обнаруженного нами материала можно предварительно выделить несколько возрастных горизонтов.

В серии, называемой базальной, по всей вероятности мы имеем дело с более древними слоями, возраст которой может идти от ордовика? до силура. Типичным представителем этого комплекса является прежде всего обр. 107 (долина над карьером на известняки, над дорогой ведущей на Бабу). Характерными микроостатками здесь являются сколекодонты и формы, напоминающие хитинозон, хотя и было также обнаружено несколько экземпляров растительного детритуса, морфологический характер которого является очень простым. Именно такое сочетание компонентов в палинологическом препарате нам дает возможность думать, что осадконакопление произошло когда-то еще во время существования группы хитинозоа и начинающегося развития сосудистых растений (а это было, как мы уже упоминали выше, ордовик? — силурским временем).

Должно быть к более молодой серии мы относим комплекс, который расположен между селением Пернек и Кветной долиной (Лимбах), где были обнаружены довольно разнообразные и хорошо сохранные трехлучевые споры растений (на описании этого материала О. Чорна остановится в специальной статье). Наряду со спорами был также обнаружен и детритовый материал (трахеиды, ткани растений). Материал полученный здесь из нескольких обнаружений позволяет нам отнести содержащие его слои к силуру — девону, скорее к девону.

Породы, пройденные штольной рудника сурьмяного месторождения Цайла и Фердинанд-штольной охарактеризованы спорадическими находками трехлучевых спор растений и более богатыми находками растительного детритового материала, например хорошо развитыми трахеидами, которые филогетически могут быть более высоко организованы. Согласно этим фактам мы относим эти породы к более молодой формации, нежели породы Пернека и Кветной долины, по всей вероятности к девону.

Образцы из окрестностей Ламача, которые мы описали еще в 1968 г. (О. Чорна 1968), занимают какое-то особое положение и по количеству со-

державшейся здесь органической субстанции (это самые богатые породы с самым высоким процентом органики в Малых Карпатах), а также и по характеру находящихся здесь компонентов. Богатство и разнообразный характер материала позволяет нам отнести слои из окрестностей Ламача к девону? — карбонскому возрасту, скорее к нижнему карбону. Изученные нами породы общепринято называть черными, графическими сланцами (гнейсами). Нам кажется что их определение как графитических не соответствует действительному положению дел, так как весь материал, за счет которого они приобретают темный черный цвет, не является графитом, а сильно углифицированным растительным материалом. Понявшись на поверхность при флотации тяжелой жидкостью с удельным весом 2,1 по истечении определенного промежутка, а на микрочастицах даже появились определенные признаки характерные для микроостатков детритового растительного материала.

Из вышесказанного видно, что рудоносные слои богаты органическими остатками и что среди этих слоев есть более древние и более молодые члены.

Возраст Гармонской серии, как мы уже упоминали выше, определялся как девонский, но палеонтологические остатки, на которых основано это мнение были найдены лишь однажды и единично, поэтому вопрос более достоверного определения возраста является также очень современным. Повсеместно породы Гармонской серии содержат богатые, иногда хорошо сохранные растительные ткани, трахеиды и другой разнообразный растительный детрит. Ни в одном образце нам не удалось обнаружить микроостатков других групп (*Acritarcha* и *Chitinozoa* и др.).

Кроме всего прочего, морфологический характер обнаруженного растительного детрита является высоко развитым и очень разнообразным, что безусловно свидетельствует о большом расцвете растительной жизни и разнообразии, существовавших во время осадконакопления данных пород наземных растений. Поэтому мы склонны думать, что возраст Гармонской серии даже моложе девона (нижний карбон?). Типичным представителем этого комплекса пород являются пятнистые сланцы из окрестностей селения Дубова (О. Чорна 1968).

Нужно также отметить, что подобные результаты были нами получены и из пород других кристаллических массивов Западных Карпат. Интересен факт аналогичных находок микроостатков из продуктивной зоны месторождения Гельца и из пород Пиритовой штольни Малых Карпат, на основании чего можно предполагать, что и в других областях Западных Карпат происходят процессы оруденения схожие с процессами, которые были констатированы в Малых Карпатах. При сравнении мало-карпатского материала с материалом полученным нами из многих зон татро-вепорских кристаллических комплексов были обнаружены и другие аналогии серий Малых Карпат. Споры, найденные в окрестностях Слюбицы и некоторых других членах Гермерид, сходны со спорами Пернека и Кветной долины в Малых Карпатах.

Вопрос о результатах исследования других кристаллических массивов Западных Карпат, как и их аналогии с результатами из Малых Карпат будет опубликован в следующей статье совместно с Л. Каменецким, который нам предоставил большой материал для исследования.

Безусловно, в этой статье мы не можем исчерпать все вопросы, а также полученные нами данные в такой сложной, обширной и очень важной проблеме.

ме, поэтому авторы будут заниматься данными вопросами в работе, посвященной всей комплексной проблематике.

Целью этой статьи является опубликование предварительных результатов, полученных до сих пор, как в некоторых методических вопросах, так и в попытках стратиграфического расчленения кристаллических сланцев Малых Карпат, что несомненно имеет также, большое значение как для стратиграфии татро-вепорид, так и вообще всех Западных Карпат.

### *Заключение*

Многослетние палинологические исследования в Малых Карпатах можно обобщить следующим образом: во-первых, породы, подверженные палинологическим анализам оказались в большинстве своем несомненно более молодого возраста, нежели докембрий; во-вторых, микроостатки, преобладающие в образцах позволяют нам сделать некоторое стратиграфическое расчленение и отнести Гатмонскую серию к более молодому возрасту нежели девон, подстилающие ее слои к возрасту от ордовика? — силур — девонскому; в-третьих, накопление пиритовых месторождений происходило повсей вероятности, в палеозойское время; в-четвертых, вероятно существует некоторая аналогия между отдельными породами Малых Карпат и породами из других кристаллических массивов Западных Карпат.

Но самым главным заключением всего выше сказанного является принципиальный вопрос — возможность применения химической обработки сильно метаморфизованных пород с целью палинологических исследований для решения вопросов стратиграфии немых толщ вообще, не только в Западных Карпатах, но на территории районов, где находятся немые толщи.

Безусловно, что некоторые наши высказывания могут быть дискуссионными в силу начальной стадии систематических работ подобного характера не только у нас, но и вообще в других районах, и нам придется уточнять многие детали работы и стратиграфических заключений, ориентируясь также на корреляцию результатов с другими государствами, особенно государствами карпато-балканской системы. Но несмотря на всю дискуссионность высказанных нами как методических, так и стратиграфических точек зрения, данные исследования указывают на новый перспективный путь для систематических, а также комплексных исследований в области метаморфитов, открывающих также возможности изучения связи процессов метаморфизма и сохранности органического материала.

Один из авторов данной статьи Б. Ц а м б е л считает необходимым выразить признание соавтору О. Ч о р н о й за огромный труд, который она внесла в дело стратиграфического расчленения немых толщ Западных Карпат. Работа была новой, кропотливой, требующей большого усилия при размещении всех трудностей, связанных с успешным выполнением как методических работ, так и при составлении сравнительной стратиграфической шкалы, на основании которой можно было сделать привязку нашего материала и эти исследования использовать для разрешения стратиграфии кристаллических комплексов, которые большей частью высоко метаморфизованы. Можно сказать, что до сих пор произведенные исследования сыграли решающую роль в уточнении стратиграфии кристаллических метаморфических образований и разработанная методика, в которую были внесены оригинальные элементы,

образует базу для исследовательского поля в более широком масштабе многочисленными дальнейшими работниками.

## ЛИТЕРАТУРА

- ANDRUSOV, D. 1963: Geológia a výskyt nerastných surovín Slovenska. Slov. vlastiveda (Bratislava), 1, p. 11—79.
- ANDRUSOV, D. 1958: Geológia československých Karpát I. Slov. akad. vied, Bratislava, 304 p.
- BUDAY, T. — CAMBEL, B. — MAHEL, M. 1962: Vysvetlivky k prehľadnej geologickej mape ČSSR 1:200 000 M-33-XXXV, M-33-XXXVI. Geofond, Bratislava.
- BURCHART, J. 1968: Rubidium-strontium, isochron ages of the crystalline core of the Tatra Mts. Poland, Amer. J. Sci., 266, p. 895—907.
- BURCHART, J. 1970: The crystalline core of the Tatra Mts. a case of polymetamorphism and polytectonism. Etelogeol. Hef., 63, 1, p. 53—56.
- BURCHART, J. 1970: Skaly krystaliczne wyspy Garyezkowe w Tatrach. Stud. geol. Poloniae (Warszawa), 32.
- CAMBEL, B. 1950: O metamorfizme krystalinika Malých Karpát. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 1, p. 167—184.
- CAMBEL, B. 1952: Amphibolické horniny v Malých Karpatoch. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 29, p. 5—69.
- CAMBEL, B. 1954: Geologicko-petrografické problémy v severozápadnej časti krystalinika Malých Karpát. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 36, p. 3—45.
- CAMBEL, B. — VALACH, J. 1956: Granitoidné horniny v Malých Karpatoch a ich geológia, petrografia a petrochémia. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 42, p. 115—229.
- CAMBEL, B. 1956: Genetické problémy zrudnenia v Malých Karpatoch. Geol. práce, Zprávy (Bratislava), 9, p. 5—22.
- CAMBEL, B. 1960: Hydrotermálne ložiská v Malých Karpatoch, mineralógia a geochemia ich rúd. Acta geol. et geograph. Univ. Com. (Bratislava), 3, p. 1—338.
- CAMBEL, B. — KAMENICKÝ, J. — KRIST, E. 1961: Poznámky ku geológii krystalinika Malých Karpát. Považského Inovec, Tribeca a západnej časti Vepora. Správoveda, sekcia A. Krystalinikum, Geol. ústav D. Štúra (Bratislava), p. 7—42.
- ČORNÁ, O. 1961: Experimentálne issledovanie limnocykareitov iz Žiarskej kotloviny. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 12, 2, p. 261—263.
- ČORNÁ, O. — HAVSKÁ, Z. 1962: Nález permských spóromorf v Malých Karpatoch. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 13, 2, p. 187—196.
- ČORNÁ, O. 1968: Sur la trouvaille de restes d'organisme dans les roches praphitiques du cristallin des Petites Carpathes. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 19, 2, p. 303—309.
- ČORNÁ, O. 1969a: Palynological Results of Comparative Maceration of Marine Sediments. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 20, 1, p. 175—176.
- ČORNÁ, O. 1969b: Bemerkungen zur Verbreitung palynologischer Mikrofossilien vom Präkambrium bis zum Unterkarbon. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 20, 2, p. 399—416.
- ČORNÁ, O. 1970: Plant Remains in Ordovician of the Bohemian Massif. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 21, 1, p. 183—186.
- ČORNÁ, O. 1972a: Palinomorfy iz melových konkrecij zony utjesov Zapadnykh Karpát. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 23, 1, p. 173—196.
- ČORNÁ, O. 1972b: Nekotorye problemy sovremennoj palinologii i jejo primenenie v geologii. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 23, 2, p. 365—379.
- ČORNÁ, O. 1972c: Über das Vorkommen fukassischunterkretaceous Palynoflora in der Schieferhülle des Tauer-Fensters (Östalpen, Österreich). Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 23, 2, p. 353—360.
- ČORNÁ, O. 1972d: O nachodke organičeskich ostatkov v betljarskich slojach. (Spišsko-gemerskije rudnyje gozy, Slovákija, nižnyj paleozoj). Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 23, 2, p. 379—382.
- ČORNÁ, O. 1973: Sedimentacionnyj metod izyščeniya mikrofossilij. Problemy litologii Dolembria (Leningrad), in press.
- ČORNÁ, O. 1974: Kratkoje obščeniye palynologičeskich issledovanij nemych tošč v Zapadnykh Karpatach. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 25, 1, p. 177—182.

- FUSÁN, O. — MÁŠKA, M. — ZOUBEK, V. 1955: Niektoré dnešné problémy stratigrafie Spišsko-gemerského paleozoika. Geol. práce, Zprávy (Bratislava), 2, p. 3—15.
- ILIESCU, V. 1974: Recherches palinologiques dans les formations cristallophylliennes de Roumanie. Geol. zborn. Slov. akad. vied (Bratislava), 26, 1, (in press).
- KAMENICKÝ, J. — KAMENICKÝ, L. 1955: Gemeridné granity a zrudnenia Spišsko-gemerského rudohoria. Geol. práce, Zoš. (Bratislava), 41, p. 5—73.
- KOUTEK, J. — ZOUBEK, V. 1936: List Bratislava 4758, geol. mapy Čs. rep., vysvetlivky. Knih. Stát. geol. ústavu (Praha), 18, p. 7—150.
- MÁŠKA, M. — MATĚJKA, A. — ZOUBEK, V. 1960: Tectonic Development of Czechoslovakia. Českoslov. akad. vied, Praha, 225 p.
- MÁŠKA, M. — ZOUBEK, V. — BUDAY, T. a kol. 1961: Tektonický vývoj Československa. Českoslov. akad. vied, Praha, 232 p.
- MEJEN, S. 1965: O klassifikácii disperzných kutikul. Paleont. zurnal (Moskva), 4, p. 75—87.
- OBERHEL, J. 1968: Die Silur- und Devonflora des Barrandiums. Paläont. Abh. (Geol. Gesell. DDR), Abt. B (Berlin), 2, 4, p. 663—701.
- RICHARZ, P. 1908: Der südliche Teil der Kleinen Karpathen und die Heimbürger Berge. Mitt. geol. Ges. (Wien), 1.
- SAVELJEV, A. A. — TIMOFEEV, B. V. 1971: Sochrannosť mikrofosilij pri progressivnom metamorfizme. Problemy litologii dokembria (Leningrad), p. 131—138.
- SERGEJEVA, L. 1973: Bezultaty palynologičeskich issledovanij na territorii vostočnych Karpat. Manuscript. 10 Kongres KBGA Bratislava.
- SNOPKOVÁ, P. in MAHEJ, M. 1960: Geologická stavba Malých Karpát. Zjazdový sprievodca (Hektograf) Bratislava.
- ZOUBEK, V. 1936: Poznátky o kryštaliniku Západných Karpát. Věstn. stát. geol. ústavu (Praha), 12.
- ZOUBEK, V. 1960: Osnovnyje čerty geologičeskogo razvitija centralnych Karpat v domozoikij period. Materialy Karpatsko-balkanskoy Asociacii, 1.

Рецензия А. ИЛАВСКОЙ