

УДК [561:581.33]:551.481.(561.252:56.078)](477)

Т.В. ШЕВЧЕНКО

Ин-т геологических наук НАН Украины,
01601 Киев, ул. Олесь Гончара, 55-б, Украина

К МЕТОДИКЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ МИКРОФИТОФОССИЛИЙ ИЗ ПОРОД ПЕСЧАНО-ГЛИНИСТОЙ ГРУППЫ

Предлагается методика извлечения микрофитофоссилий из палеогеновых пород песчано-глинистой группы, позволяющая значительно ускорить и упростить процесс лабораторной обработки образцов и снизить расход химических реактивов.

Ключевые слова: микроводоросли, споры, пыльца, методы извлечения, глинистые пески, палеоген, Украина.

Введение

Среди существующих методических рекомендаций по технике обработки осадочных пород для палеопалинологического анализа (Методические ..., 1986) наиболее используемой и эффективной для кайнозойских пород является методика В.П. Гричука (Пыльцевой ..., 1950). Сходство удельного веса и размеров спор, пыльцы, цист динофлагеллат, зеленых водорослей, акритарх позволяет применять для извлечения органикостенного микрофитопланктона из образцов сепарационный метод В.П. Гричука. Как известно, процедура извлечения микрофитофоссилий достаточно трудоемкая и дорогостоящая. В процессе работы над извлечением палинологических объектов из палеогеновых песчано-глинистых пород мы опробовали несколько измененную методику технической обработки проб, описание которой приводится в данной статье.

Материалы и методы

Отложения второй половины палеогена Северной Украины сложены в основном песчано-глинистыми породами, как правило, бескарбонатными, достаточно рыхлыми и слабоуплотненными. Согласно стандартной методике В.П. Гричука в лабораторных условиях эти породы мы обрабатывали водными растворами щелочных диспергаторов (в основном 10%-м раствором пирофосфата натрия $\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7$) и/или 10%-м раствором едкой щелочи КОН (или NaOH). В случае карбонатности породы обрабатывались 10%-м раствором соляной кислоты HCl. После дезинтеграции, декантации и отмучивания осуществляли центрифугирование проб с тяжелой жидкостью (удельный вес 2,2-2,3).

Каждый исследователь, выполняющий первичную обработку образцов, наверняка, обращал внимание на то, что при работе с глинистыми песками и песчанистыми глинами после диспергирования их щелочными растворами в лабораторных стаканах осадок разделяется на две части: нижнюю разноразмерную,

© Т.В. Шевченко, 2006

в основном крупнозернистую фракцию (собственно песок) и верхнюю тонкозернистую темно-серую, буровато-серую до черного фракцию, покрывающую тончайшим слоем песка. Просмотр под микроскопом верхнего прослоя выявил, что, как правило, эта тончайшая пленочка над осадком и состоит, в основном, из интересующих нас объектов. Цвет этой пленочки зависит, конечно, в первую очередь от концентрации микрофитофоссилий, а также от литологического состава и свойств вмещающих пород. Наиболее темноокрашенные пленочки образуются в отложениях, содержащих углистые элементы и лигнит. Следующим шагом в традиционной методике была бы сепарация породы в калий-кадмиевой тяжелой жидкости. Однако расход тяжелой жидкости для песчанистых пород всегда велик, так как отмученная навеска породы, как правило, остается большой. Пробу приходится разносить в несколько центрифужных стаканов. При этом затрачивается дополнительное количество дорогостоящих реактивов. Также увеличивается время обработки одного образца, так как в последствии необходимо отмывать осадок от тяжелой жидкости, а затем тратить время на ее регенерацию. Хотя сепарация в тяжелых жидкостях всегда дает прекрасные результаты, однако работа с тяжелыми жидкостями, особенно их регенерация (выпаривание), как и основная химическая обработка проб, как известно, является вредной для здоровья и, согласно требованиям техники безопасности, требует хорошего лабораторного оснащения, мощного вытяжного шкафа, хорошо проветриваемого помещения.

Перед сепарацией образец можно обогатить согласно методике А.Б. Стотланда, освободив его от крупных минеральных частиц размером более 100 мкм, состоящих из зерен кварца, полевых шпатов, листочков слюды, составляющих $\frac{1}{4}$ навески всего образца (Стотланд, 1984). Этот метод заключается в следующем. Стакан с осадком заливают до половины водой и интенсивно перемешивают стеклянной палочкой. Через 20-30 секунд взвешенные частицы сливаются (к сожалению, не указано, просто вручную или же методом сифона, а это важно) в другой стакан значительно большей емкости (3-5 л). Через три часа вода удаляется сифоном и процесс обогащения возобновляется. Операция продолжается до полного вымывания тонкой фракции, в которой концентрируются микрофитофоссилии и минеральные частицы размером около 100 мкм. После обработки осадка 3%-й йодисто-водородной кислотой производится сепарация микрофитофоссилий калий-кадмиевой жидкостью с удельным весом 2,3 при помощи центрифуги при 2000 об/мин в течение 30-45 минут. Такое обогащение образцов перед сепарацией значительно уменьшает расход тяжелой жидкости, однако центрифугирование с тяжелой жидкостью все равно производилось. Мы всегда искали методику, с помощью которой можно было бы отказаться от сепарации в тяжелой жидкости, но получить при этом тот же результат.

Наблюдения за скоростью оседания частиц после взмучивания натолкнули нас на такой опыт. После обработки образца раствором пирофосфата натрия пробу отмучивали до полной прозрачности воды над осадком. Добавляли в стакан с образцом примерно 250-300 мл дистиллированной воды и тщательно взбалтывали осадок. Давали отстояться около 30 секунд. За этот период практически все крупные частицы оседают на дно, во взвешенном состоянии оставались микрофитофоссилии, а также самые мелкие и легкие минеральные частицы. Очень тонким гибким шлангом с малым сечением (мы применяли шланг от

медицинской капельницы) эту взмученную взвесь методом сифона переливали в другой стакан, предварительно присвоив ему тот же номер. Внутренний диаметр шланга в данном случае очень важен. Чем он меньше, тем лучше, так как чем медленнее идет перелив, тем меньше грубозернистого материала попадет во второй стакан. Пока происходит перетекание взвеси, в первом стакане крупнозернистые частицы продолжают оседать. Взвесь сливали до половины высоты столба. Потом снова добавляли воду, взмучивали, выжидали время и повторяли эту процедуру, пока не заполнится второй стакан. Как правило, в результате такой “сепарации в дистиллированной воде” все интересные нас объекты из первого стакана переходят во второй. В первом стакане остается практически абсолютно отмытая от мелких частиц крупнозернистая фракция без микрофитофоссилий. Взвесь во втором стакане отстаивали три часа, воду сливали, мацерат переносили в пробирку – и он готов к просмотру под микроскопом. Конечно, в этом мацерате присутствуют минеральные частицы, однако их размерность и количество примерно таково же (или немного больше), как и при сепарации в тяжелой жидкости с удельным весом 2,3. Если все же минеральное засорение велико, можно произвести еще раз пофракционное разделение в дистиллированной воде так, как это предлагают З.Н. Лукьянова и М.Н. Савенкова (1976). Можно так же обработать мацерат дополнительно плавиковой кислотой. Если исследователей не удовлетворит результат очищения мацерата, можно использовать тяжелую жидкость. Однако расход ее будет минимальным – 10-20 мл. Осадок из первого стакана можно удалить: контрольное центрифугирование в тяжелой жидкости этого отмытого песка из первого стакана микроскопических органических остатков в нем не выявило.

Результаты и обсуждение

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что из пород песчано-глинистой группы можно полностью извлекать вполне богатые комплексы микрофитофоссилий без применения тяжелых жидкостей в качестве сепарационного материала. Это позволяет значительно ускорить процесс обработки образцов и сэкономить тяжелую жидкость для более сложных образцов.

Предложенная методика извлечения микрофитофоссилий, разработанная на палеогеновом материале и применимая пока только к песчаным разностям пород, состоит в основном из двух стадий: диспергирование образца в щелочном растворе (пирофосфат натрия) и “сепарация” отмытого образца в дистиллированной воде с помощью тонкого шланга. Такую процедуру “сепарации” мы пробовали производить и для глин, которые обычно более богаты ископаемыми микрофитоостатками. Однако наши эксперименты не дали хорошего результата. Мацераты были очень засорены глинистыми частицами, так как глины, как бы хорошо они не были отмыты после диспергаторов, все равно продолжают долго удерживать устойчивую мутную взвесь перед необходимой процедурой переливания ее во второй стакан с помощью тонкого шланга. Поэтому для глин пока самой эффективной остается классическая методика.

Перед самым началом химической обработки рыхлых и слабоуплотненных пород песчано-глинистой группы, чтобы избавиться от крупнозернистой фракции, не стоит производить просеивание пород в сухом виде,

потому что при этом возможна потеря микрофитофоссилий, “приклеенных” глинистым цементом к крупным частицам, которые, в свою очередь, обычно выбрасываются. При наличии больших навесок лучше произвести “просеивание в воде”. Эту процедуру А.Б. Стотланд выполнял в середине процесса обработки проб (она описана выше), мы же предлагаем с нее начинать. Пробу следует поместить в стакан, залить водой (можно оставить на ночь, если порода не размокает сразу), взмутить, взвесить перелить в другой стакан обычным путем, а не шлангом. Так необходимо повторить несколько раз, пока в первом стакане не останутся очень крупнозернистые частицы, а во второй не перейдут все тонкие глинистые частицы. Далее следует работать только с содержимым второго стакана, уже предварительно обогащенным. Этим достигается экономия не только тяжелой жидкости, но и реактивов основной химической стадии обработки (пирофосфат натрия, едкие щелочи, кислоты) и, в конечном итоге, время обработки образца. Для экономии дистиллированной воды все процедуры можно проводить в стаканах объемом 600 мл. Мы рекомендуем после каждой проделанной процедуры вести оптический контроль.

Предварительный просмотр обрабатываемых образцов под микроскопом, особенно после первой стадии щелочного диспергирования, позволяет ознакомиться с размером минеральных частиц, установить наличие ископаемых микроостатков (органикостенных – диноцисты, споры, пыльца, акритархи; кремневых – диатомовые, силикофлагеллаты, спикулы губок; известковистых – наннопланктон, фораминиферы) для того, чтобы определиться со следующим этапом обработки проб. Процедура обработки едкими щелочами для палеогеновых пород не всегда обязательна, особенно если это песчаные разности. Как правило, для отмучивания песков достаточно одной пирофосфатной стадии. Однако предварительный просмотр образцов после обработки пирофосфатом натрия, кроме установления наличия палиноморф, позволяет оценить качество и количество органикостенного микрофитопланктона, спор, пыльцы. Если скульптурные элементы диноцист или пыльцы остались засорены глинистыми частицами, можно дополнительно очистить их, применив все же КОН (или NaOH), или HF при отсутствии кремневых микроорганизмов.

Процедуру обработки плавиковой кислотой очень удобно выполнять в медном тигле (обязательно в вытяжном шкафу). В медный тигель переливают мацерат, полученный по описанной методике, ставят на плитку и выпаривают излишки воды. Добавляют немного концентрированной плавиковой кислоты так, чтобы покрыть подсушенный мацерат (в среднем 15 мл). Проваривают до тех пор, пока не испарится почти вся кислота в тигле (это, как правило, занимает 3-5 мин). Затем в тигель добавляют такое же количество 10%-й соляной кислоты, доводят до кипения и проваривают 1 мин. Содержимое тигля переносят в большой лабораторный стакан, отмывают до нейтральной реакции обычным способом. Мы не рекомендуем отмывать от кислот в центрифуге, как это описывается в стандартных методиках (Методические ..., 1986), так как мацераты при центрифугировании не всегда уплотняются и при сливании жидкости уходят нужные компоненты. Окончательно очищенный от минеральных примесей и отмтый от кислот мацерат переносят в пробирку для работы под микроскопом.

Заключение

Описанная методика извлечения микрофитофоссилий из пород песчано-глинистой группы, безусловно, не лишена недостатков. Однако такой метод извлечения микрофитофоссилий прост и удобен, если необходимо в короткие сроки обработать большую партию образцов.

Благодарности

Автор будет благодарен всем, кто пожелает высказать свои критические замечания или дать ценные советы по обработке проб (t_shevchenko@mail.ru).

T.V. Shevchenko

Institute of Geological Sciences, National Academy of Sciences of Ukraine,
55-b, O. Gonchara St., 01601 Kiev, Ukraine

TOWARDS A METHOD OF EXTRACTING MICROPHYTOFOSSILS FROM SANDY-ARGILLACEOUS SEDIMENTS

A method of extracting microphytofofossils from Paleogene sandy-argillaceous sediments is proposed. The method allows to fasten and simplify laboratory processing of samples and requires less chemicals.

Keywords: microalgae, spore, pollen, extracting methods, clayey sands, the Paleogene, Ukraine.

Лукьянова З.Н., Савенкова М.И. К методике изучения пород, слабо насыщенных спорами и пыльцой // Палеонтол. журн. – 1976. – № 1. – С. 116-117.

Методические рекомендации к технике обработки осадочных пород при спорово-пыльцевом анализе / Науч. ред.: Е.Д. Заклинская, Л.А. Панова. – Л., 1986. – 77 с.

Пыльцевой анализ / Под общ. ред. А.Н. Криштофовича. – М.: Гос. Изд-во геол. лит., 1950. – С. 5-51.

Стотланд А.Б. Микрофитофоссилии позднего эоцена-среднего миоцена Днепровско-Донецкой впадины и их стратиграфическое значение. Дис. ... канд. геол.-мин. наук. – Киев, 1984. – С. 46.

Получена 02.12.05

Подписала в печать А.П. Ольштынская