

Е.А. Сиренко

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ СТРАТИФИКАЦИИ ВЕРХНЕКАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

O.A. Sirenko

BASIC SPORO-POLLAN ANALYSIS CONCEPTS AND THEIR USE IN STRATIFYING UPPER CENOZOIC DEPOSITS

Простежено історію формування поглядів на базові терміни спорово-пилкового аналізу. Розглянуто проблемні питання термінології у палиностратиграфії верхньокайнозойських відкладів. Особливу увагу приділено поняттю палинозона як найбільш дискусійному при палинологічних дослідженнях неоген-четвертинних відкладів.

Ключові слова: спорово-пилковий спектр, спорово-пилковий комплекс, палинозона, верхньокайнозойські відклади.

Прослежена история формирования взглядов на базовые термины спорово-пыльцевого анализа. Рассмотрены проблемные вопросы терминологии в палиностратиграфии верхнекайнозойских отложений. Особое внимание уделено понятию палинозона как наиболее дискуссионному при палинологических исследованиях неоген-четвертичных отложений.

Ключевые слова: спорово-пыльцевой спектр, спорово-пыльцевой комплекс, палинозона, верхнекайнозойские отложения.

The concepts' formation history is traced for the basic terms of spore-pollen analysis. The problem terminological questions of the upper Cenozoic palynostratigraphy are considered. A special attention is paid to the palynozone concept as the most controversial in the palynological studies of Neogene-Quaternary deposits.

Key words: spore-pollen spectrum, spore-pollen complex, palynozone, Upper Cenozoic deposits.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с тем, что спорово-пыльцевой анализ в настоящее время широко применяется при изучении верхнекайнозойских отложений, а для субэаральных пород миоцена, плиоцена и плейстоцена является одним из ведущих среди биостратиграфических методов, материалы палинологических исследований использует широкий круг специалистов – стратиграфов, палеонтологов, палеогеографов, геологов производственных организаций. Для корректной интерпретации и применения палинологических данных считаем необходимым провести обзор основных терминов, используемых при стратиграфических построениях по палинологическим материалам и обозначить ряд проблемных терминологических вопросов спорово-пыльцевого анализа, существующих на современном этапе исследований.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

К основным терминам спорово-пыльцевого анализа относятся «спорово-пыльцевой

спектр» (СПС), «спорово-пыльцевой комплекс» (СПК) и «палинозона».

Общепринятым базовым термином спорово-пыльцевого анализа является СПС, под которым подразумевается вся сумма спор и пыльцевых зерен, определенных при анализе единичного образца, выраженная в виде процентного соотношения ее компонентов [14, 17, 29]. При выделении более крупных подразделений используются термины СПК и палинозона.

Первые представления о содержании термина СПК сложились преимущественно по результатам исследований докайнозойских отложений и связаны с необходимостью корреляции угольных пластов. Согласно представлениям И.Э. Вальца [8], в каждом пласте, наряду с мало распространенными видами, встречаются несколько таких, которые, резко доминируя над остальными, в сумме составляют 60-90% общего количества экземпляров. Эти виды, обладая наибольшей численностью, лучше остальных выдерживаются по простиранию и поэтому могут быть обнаруже-

ны в любой точке изучаемого пласта, вместе взятые они образуют так называемый споровый комплекс, характеризующийся не только определенным видовым составом спор, но и сравнительно постоянным процентным соотношением отдельных видов между собой.

Позже А.Н. Сладков [29], суммируя анализ представлений исследователей-палинологов 40-х-60-х годов минувшего столетия о термине СПК, определил его как совокупность количественно доминирующих пыльцевых зерен и спор, обнаруживаемых при спорово-пыльцевом анализе пробы осадочной породы; при вычислении процентного соотношения каждый из компонентов комплекса должен быть представлен не менее, чем 3-4% общего числа подсчитанных пыльцевых зерен и спор.

В последующие годы широкое развитие получили исследования кайнозойских пород, а также использование палинологического метода для палеогеографических реконструкций и корреляционных сопоставлений. Все перечисленное обусловило необходимость изменить трактовку термина СПК, поскольку для его выделения уже было недостаточно учитывать лишь роль преобладающих таксонов.

Так, в 1975 г. на Межведомственном семинаре по методическим вопросам палинологических исследований [21] было принято решение определять СПК как ряд родственных СПС. В монографии «Методические основы спорово-пыльцевого анализа кайнозойских отложений» Л.А. Козяр обосновала определение СПК в качестве основной категории спорово-пыльцевого анализа. Л.А. Козяр [17] предлагает выделять СПК путем объединения однотипных и близких по своей количественной и качественной характеристикам СПС. СПК характеризует толщи пород более высокого стратиграфического ранга (свита, горизонт, ярус). В пределах одного СПК могут быть установлены один или несколько подкомплексов. СПС, входящие в состав подкомплекса, могут иметь несколько отличную количественную характеристику и иметь в своем составе споры и пыльцевые зерна не только различных видов, но и родов растений.

Ближние по содержанию определения термина СПК приведены и в современных учебных пособиях по спорово-пыльцево-

му анализу [23, 32]. Так, Н.О. Рыбакова и С.Б. Смирнова [23] понимают СПК как серию СПС (чаще всего однотипных), характеризующих какой-то определенный горизонт изучаемого разреза. По мнению Г.М. Черновой [32], СПК объединяет однотипные, близкие по качественной и количественной характеристикам СПС. СПК либо нумеруют, либо дают названия по характерным таксонам.

В дальнейшем указанная трактовка понятия СПК была принята большинством палинологов и широко применяется при изучении верхнекайнозойских отложений методом спорово-пыльцевого анализа. В частности, термин СПК использован О.Д. Найдиной [22] при изучении верхнеплиоценовых и зоплейстоценовых отложений Восточного Предкавказья и Северного Прикаспия, В.Г. Шпуль при изучении миоценовых и плиоценовых отложений Волго-Хоперского междуречья [33].

Ряд исследователей термин СПК заменяют термином «палинологический комплекс» [12], либо «палинокомплекс» [15]. В частности, при изучении плейстоценовых отложений Украины методом спорово-пыльцевого анализа Я.К. Еловичевой использован именно термин «палинокомплекс» [15].

Широко применяются термины СПС и СПК украинскими палинологами при изучении плиоценовых, плейстоценовых и голоценовых отложений. Н.А. Щекина, исследуя киммерийские и куюльницкие отложения южной части Украины, пользовалась терминами СПК и подкомплекс [34, 35]. В работах А.Т. Артюшенко, Р.Я. Арап, Л.Г. Безусько, Н.П. Герасименко, Е.А. Сиренко [1, 2, 13, 27], касающихся палинологической характеристики плейстоценовых и голоценовых отложений использованы термины СПС и СПК. С.И. Турло [28] пользовалась преимущественно термином СПС.

Термин «палинозона» получил широкое использование при изучении палеозойских, мезозойских и палеогеновых отложений [7, 16, 36, 37]. Для стратиграфии более молодых отложений он применялся преимущественно в работах зарубежных исследователей [38, 39] и лишь в последнее двадцатилетие стал использоваться российскими и белорусскими палинологами при изучении неогеновых и плейстоценовых отложений [4-6, 9-12, 30, 25, 26].

Термин «палинозона» в перечисленных публикациях трактуется по-разному, отличаются также принципы выделения и наименования палинозон. Для палеозойских и мезозойских отложений в основу выделения палинозон положен эволюционный принцип, т.е. по появлению, стратиграфическому распространению и исчезновению определенных таксонов спор и пыльцы, для четвертичных отложений – изменения состава растительных группировок под воздействием климатических колебаний. Для дочетвертичных отложений палинозоны – литостратиграфические подразделения, для четвертичных отложений – климато-стратиграфические.

Детальный анализ принципов выделения и наименования палинозон для дочетвертичных отложений выполнен М.В. Ошурковой [20]. По мнению М.В. Ошурковой [20], палинозона определяется диагностическим комплексом миоспор (таксономический состав с учетом количественного соотношения), не встречающимся ни выше, ни ниже по стратиграфическому разрезу и прослеживаемым по определенной площади.

Интервал каждой палинозоны определяется нижней границей, устанавливаемой по первому появлению определенного таксона (вида). Наименование палинозоны составляется из названия первого вида-индекса, являющегося доминирующим в количественном отношении, и второго вида-индекса – являющегося таксона, отражающего первое нахождение в разрезе с данного уровня.

Приведем некоторые из основных трактовок термина «палинозона», используемых при палинологических исследованиях кайнозойских отложений.

Впервые в России термин палинозона был предложен Е.П. Бойцовой [7], изучавшей палеогеновые отложения Казахстана. По мнению Е.П. Бойцовой [7] палинозона – это региональное стратиграфическое подразделение, характеризующееся неповторимыми в региональном разрезе особенностями количественного или систематического состава спор и пыльцы. Критерием установления палинозоны предложено считать максимальное содержание спор и пыльцы, характерных для определенного интервала разреза. Палинозоны должны устанавливаться при проведении исследо-

ваний в непрерывных разрезах. Последовательные смены палинозон, отражающих эволюционные изменения состава таксонов можно установить только в случае «смыкаемости» границ палинозон.

В дальнейшем, в сборнике «Методические аспекты палинологии» [19] критерии выделения палинозон Е.П. Бойцовой были подвергнуты критике, поскольку при палинологических исследованиях в других регионах выяснилось, что палинологические зоны, установленные на основании каких-либо видов пыльцы, могут иметь различные временные параметры вплоть до века (яруса) и более. Указанные моменты послужили основой не рекомендовать термин «палинозона» к широкому использованию.

В настоящее время нет единой точки зрения палинологов, изучающих неоген-четвертичные отложения, по поводу определения термина «палинозона».

В.С. Волкова [10], выполняя стратификацию верхнеплиоценовых и плейстоценовых отложений Западной Сибири по палинологическим данным, в качестве базового использовала термин «палинозона». По мнению В.С. Волковой палинологическая зона устанавливается для определенной части разреза и характеризуется определенными соотношениями пыльцы и спор, а также особенностями состава флоры, которые отражают характер растительности времени формирования осадков. Название зоны дается по наименованию вида с максимальным содержанием пыльцы и вида, имеющего подчиненное значение, но характерного для данной зоны. Для четвертичных палинозон В.С. Волковой рекомендовано вводить краткую характеристику других видов пыльцы и спор, имеющих небольшое содержание, но значимых для определения характера растительности или ее типа. Количественные соотношения пыльцы и спор близки в пределах одной зоны и обычно отличаются от таковых в перекрывающих и подстилающих отложениях. Автор также указывает на то, что близкие соотношения могут повторяться, так как палинозоны четвертичных отложений, в отличие от более древних, имеют в основном, палеобиогеографическое значение. Указанные моменты, по мнению В.С. Волковой, свидетельствуют о возможности проведения корре-

ляционных сопоставлений четвертичных отложений лишь с учетом географической зональности и истории флоры. Согласно материалам В.С. Волковой [10], один горизонт может характеризоваться несколькими палинозонами.

В более поздней публикации [12], рассматривая вопросы терминологии в палиностратиграфии кайнозойских отложений Западной Сибири, В.С. Волкова и О.Б. Кузьмина пришли к несколько иным выводам. По результатам детальных исследований кайнозойских отложений Западной Сибири установлено, что для разрезов изученного региона не всегда удавалось установить смыкаемость границ палинозон. По мнению В.С. Волковой, для детализации стратиграфии континентального палеогена и неогена целесообразно использовать термин «палинологический комплекс», который объединяет набор СПС, характеризующих определенные интервалы разреза. Палинологический комплекс не всегда предусматривает обязательное выявление смыкаемости границ зон. Палинокомплекс в таком случае контролируется климатом и используется для расчленения и корреляции разрезов с учетом географической зональности и истории флоры. Для детализации расчленения четвертичных отложений В.С. Волкова предлагает использовать палинозоны.

Н.Ю. Филиппова [31] при изучении верхнеплиоценовых-среднеплейстоценовых отложений Восточного Закавказья и Западной Туркмении понимает термин «палинозона» как совокупность слоев горных пород, которая характеризуется определенным палинокомплексом, отличающимся в структурном, таксономическом отношении от палинокомплексов подстилающих и перекрывающих слоев и отражающим соответствующие климатические условия.

По мнению Н.Ю. Филипповой [31] каждый палинокомплекс в пределах территории его распространения характеризует палиностратиграфическое подразделение провинциального ранга – палинозону. Серия одновозрастных комплексов служит основой для выделения палиногоризонта – межпровинциального палиностратиграфического подразделения и прослеживается в пределах всего исследованного региона. Н.Ю. Филиппова считает, что стра-

тиграфические объемы палинозоны, палиногоризонта и климатолита совпадают, так как в основе их выделения лежит общий определяющий признак – климатический. Однако палинозона и палиногоризонт являются соподчиненными палиностратиграфическими подразделениями провинциального и межпровинциального рангов, а климатолит – климатостратиграфическим подразделением регионального ранга, в обосновании которого могут быть использованы не только палинологические, но и другие материалы. Н.Ю. Филиппова [31] название зоны предлагает обозначать латинским индексом, затем указывать номер палинозоны арабскими цифрами и в скобках приводить состав всех установленных таксонов. К примеру, для акчагыльских отложений Западного Азербайджана установлено семь СПК и соответственно семь палинозон: П.3.–1ак (Chenopodiaceae, Tricolpopollenites); –2ак (Polypodiaceae, Taxodiaceae, Picea, Tsuga, Abies, Pinus, Carya, Enhelhardtia, Platycarya, Alnus, Betula, Ulmus, Graminea, Cichoriaceae, Chenopodiaceae, Varia) и т.д. Следует отметить, что описание установленных зон для каждого из исследованных регионов сводится фактически к описанию состава СПК.

Т.Б. Рылова при изучении неогеновых отложений Белорусского Понеманья [24] в качестве основной единицы палиностратиграфии применяла термин СПК.

В процессе дальнейших исследований при палиностратиграфии верхнеолигоценовых и неогеновых отложений Беларуси Т.Б. Рылова пришла к выводу о том, что основной палиностратиграфической единицей следует считать палинозону [25]. По мнению Т.Б. Рыловой [25], палинозона охватывает геологические образования и характеризуется определенным комплексом пыльцы и спор. Согласно ее данным, каждый горизонт охарактеризован несколькими палинозонами, отвечающими отдельным свитам в пределах этого горизонта. К примеру, холмечский горизонт плиоцена охарактеризован двумя палинозонами, соответствующими двум подсвитам холмечской свиты. Палинозоны пронумерованы арабскими цифрами с приставкой латинского индекса свиты: ch1, ch2. Название палинозоны определяется по пыльце растений, преобладающей в составе СПС.

Близкое по смыслу трактование термина «палинозона» приведено в учебном пособии по спорово-пыльцевому анализу четвертичных и голоценовых отложений, написанное Г.А. Черновой [32]. Палинозона – стратиграфический интервал, характеризующийся устойчивым сочетанием таксонов в определенных количественных соотношениях. Палинозона выделяется как толща, содержащая однотипный состав пыльцы и спор, отличающийся от ниже- и вышележащих толщ при детальном послойном изучении пыльцы и спор в разрезах.

Несколько иначе понимает термин палинозона Н.С. Болиховская [4, 5]. Так, в процессе палинологических исследований плейстоценовых отложений Северной Евразии ею определены термины «палинозона» и «субпалинозона» как один или группа палиносpectров, отличающихся от других составом и процентным содержанием пыльцы и спор. Согласно представлениям Н.С. Болиховской, серии палинозон и субпалинозон и, соответственно, серии сукцессионных фаз и подфаз развития растительности, отвечают теплым и холодным этапам межледникового (или межстадиального), ледникового (или стадияльного) рангов. Фазы в развитии растительности соответствуют выделяемым на спорово-пыльцевых диаграммах палинозомам, подфазы – субпалинозомам. По мнению Н.С. Болиховской [5], отложениям каждого теплого этапа и каждого холодного этапа отвечает серия палинозон, последовательно сменяющих друг друга на диаграммах. К примеру, для разнофациальных отложений мучапского межледникового разреза Стрелица [4] установлено семь палинозон, в составе каждой из которых выделено несколько субпалинозон. Для наименования палинозон Н.С. Болиховская использует буквенную и цифровую индексации палинозон – стратиграфический индекс климатолита и цифровую нумерацию (к примеру, ok1 и ok2). При изучении ряда разрезов Н.С. Болиховская [6] нумерует палинозоны арабскими цифрами и латинскими буквами – 1a, 1b, 1c; 2a, 2b, 2c, без указания стратиграфического индекса.

Сходной трактовки четвертичных палинозон придерживаются Т.Б. Рылова и И.Е. Савченко при изучении плейстоценовых отложений Беларуси [26]. Так, в про-

цессе исследования отложений муравинского (эемского) межледникового Беларуси [26] авторами выделено девять палинозон, названия которых установлены по преобладающим таксонам, с буквенной индексацией (индекс стратиграфического горизонта) и цифровой нумерацией. К примеру: mg1 (*Pinus-Betula-Picea*).

Украинские палинологи, исследуя четвертичные и неогеновые отложения практически не используют термин «палинозона». Указанный термин применен лишь М.С. Комар при изучении разнофациальных плейстоценовых отложений Польши [18]. Для отложений последнего интергляциал-гляциального цикла (включающего как лессы, так и ископаемые почвы) разреза Polanow dolny (юго-восточная Польша) М.С. Комар установлено 14 локальных пыльцевых зон [18], пронумерованных снизу вверх по разрезу и обозначенных первыми буквами из названия разреза – PD (Polanow dolny). Каждая зона привязана к определенному образцу, либо серии образцов. Согласно описанию М.С. Комар [18], зона PD1 включает один образец, зона PD2 охватывает три образца, зона PD3 включает три образца и т.д. Принципы выделения палинозон при таком подходе не ясны.

ВЫВОДЫ

Подводя итоги обзора представлений об основных терминах спорово-пыльцевого анализа, приходим к следующим выводам:

- на современном этапе исследований верхнекайнозойских отложений не существует единого подхода к выделению палинозон, а также установлению их стратиграфического объема;

- заметно различаются принципы выделения палинозон для неогеновых и плейстоценовых отложений, а также их стратиграфический объем (к примеру, свита, мощностью 10м в неогене и 20 сантиметровый прослой лессовидного суглинка в составе педокомплекса межледникового в плейстоцене);

- различны принципы наименования палинозон; каждый исследователь трактует их по-разному, что затрудняет использование с целью корреляционных сопоставлений;

- все приведенные материалы свидетельствуют о том, что наиболее обоснованным выделение палинозон является

либо при изучении отложений аквального и субаквального генезиса (характерно для неоген-плейстоценовых отложений Беларуси), либо для разногенетичных отложений: аквальных, субаквальных, субаэральных (типично для неоген-плейстоценовых отложений России);

– термин «спорово-пыльцевой комплекс» большинством исследователей трактуется однозначно и широко применяется при изучении континентальных отложений неогена и плейстоцена.

Учитывая все перечисленные моменты разночтений в понимании термина «палинозона» и принципах выделения палинозон, а также тот факт, что на большей части равнинной Украины распространены именно субаэральные отложения плиоцена и неоплейстоцена (ископаемые почвы глины и лессовидные суглинки), считаем предпочтительным на данном этапе исследований отказаться от термина «палинозона» и использовать термин СПК.

В дальнейшем, при унификации принципов выделения и наименования палинозон, а также формировании более обширной базы репрезентативных данных по палинологической характеристике разнофациальных плиоценовых и плейстоценовых отложений Украины, более широкое использование видовых определений пыльцы, выделение палинозон при стратификации субаэральных отложений Украины может быть оправдано, особенно с целью межрегиональных корреляций. В то же время для стратификации отложений в пределах отдельных регионов целесообразно анализировать состав СПК. По нашему мнению, при наименовании палинозон следует обязательно указывать стратиграфический индекс и латинские названия характерных таксонов, желателно определенных до вида либо групп таксонов (к примеру, NAP).

1. *Артюшенко А.Т., Арап Р.Я., Безусько Л.Г.* История растительности западных областей Украины в четвертичном периоде – Киев: Наук. думка, 1982. – 136 с.
2. *Артюшенко А.Т., Пашкевич Г.А., Паришкура С.И., Кареева Е.В.* Палеоботаническая характеристика опорных разрезов четвертичных (антропогеновых) отложений средней и южной части Украины. – Киев: Наук. думка, 1973. – 95 с.
3. *Болховская Н.С.* Эволюция лессово-почвенной

формации Северной Евразии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. – 270 с.

4. *Болховская Н.С.* Пространственно-временные закономерности развития растительности и климата Северной Евразии в неоплейстоцене // Археология, этнография и антропология Евразии. – 2007. – №4 (32). – С. 2-28
5. *Болховская Н.С.* Палинологический метод // Методы палеогеографических реконструкций. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. – С. 60-102.
6. *Болховская Н.С., Молодьков А.Н.* Детальная реконструкция средневалдайских климато-фитоценологических сукцессий в интервале 39-33 тыс. лет назад на территории Южного побережья Финского залива (по результатам палинологического анализа и ИК-ОСЛ датирования) // Палинология: стратиграфия и геоэкология: Сб. науч. тр. XII Всерос. палинолог. конф., 29 сент.-4 октяб., 2008 г. – Спб., 2008. – Т. 2. – С.76-87.
7. *Бойцова Е.П.* Принципы и основные критерии выделения палинозон // Методы интерпретации палинологических данных. – Л.: Недра, 1977. – С. 25-41.
8. *Вальц И.Э.* Методика спорового анализа для целей синхронизации угольных пластов. – М.; Л.: Гостехиздат, 1941. – 48 с.
9. *Волкова В.С.* Пыльцевые зоны и растительность тобольского горизонта (сибирского миндель-рисса) в Западной Сибири // Палинология плейстоцена и плиоцена. – М.: Наука, 1973. – С. 84-88.
10. *Волкова В.С.* Стратиграфия и история развития растительности Западной Сибири в позднем кайнозое. Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. – Новосибирск, 1975. – 56 с.
11. *Волкова В.С.* Палиностратиграфия и палинофлоры неогена юга западной Сибири // Мезозой и кайнозой Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск, 1981. – С. 89-93.
12. *Волкова В.С., Кузьмина О.Б.* Палиностратиграфические подразделения в стратификации кайнозоя // Методические аспекты палинологии: Материалы X Всерос. палинолог. конф. М., 2002. – С. 45-46.
13. *Герасименко Н.П.* Динаміка рослинності Київської рівнини у післядніпровський час за даними вивчення розрізу с. Старі Безрадиці // Укр. ботан. журн. – 1988. – Т. 45, №2. – С. 44-49.
14. *Гричук В.П., Заклинская Е.Д.* Анализ ископаемых пыльцы и спор и его применение в палеогеографии. – М.: Географгиз, 1948. – 222 с.
15. *Еловичева Я.К.* Опорные разрезы плейстоцена Украины и корреляция их с территорией Беларуси. – Минск, 2003. – 103 с. – Деп. в БелИАСА.
16. *Дибнер А.Ф.* Палинозоны верхнего палеозоя Западной Ангары // Палинология в СССР. – М.: Наука, 1976. – С. 66-69.
17. *Козьяр Л.А.* Методические основы спорово-пыльцевого анализа кайнозойских отложений – М.: Наука, 1985. – 144 с.
18. *Комар М.С.* Палинологическая характеристика позднплейстоценовых отложений опорного раз-

- реза Poland Dolny (долина р. Висла, Юго-восточная Польша) // Геол. журн. – 2006. – № 2-3. – С. 172-178.
19. *Методические аспекты палинологии* / Под ред. И.И. Нестерова. – М.: Недра, 1987. – 223 с.
 20. *Ошуркова М.В.* О принципе выделения и наименования биостратиграфических зон по палинологическим данным. Материалы XI Всерос. палинолог. конф. «Палинология: теория и практика». – М., 2005. – С.191-192.
 21. *Решение семинара «Общие методические вопросы палеопалинологии»* – Л., ВСЕГЕИ; ВНИГРИ, 1975. – 7 с.
 22. *Найдина О.Д.* Палеогеография Восточного Предкавказья и Северного Прикаспия в позднем плиоцене и эоплейстоцене. Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. – М., 1991. – 15 с.
 23. *Рыбакова Н.О., Смирнова С.Б.* Основы палинологии: Учебное пособие. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1988. – 99 с.
 24. *Рылова Т.Б.* Палинологическое обоснование стратиграфии неогеновых отложений Белорусского Понеманья: Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. – Киев, 1979. – 23 с.
 25. *Рылова Т.Б.* Палиностратиграфия отложений верхнего олигоцена и неогена Беларуси и закономерности развития флоры и растительности: Автореф. дис...д-ра геол.-минерал. наук. – Минск, 2002. – 40 с.
 26. *Рылова Т.Б., Савченко И.Е., Граношевский В., Винтер Х.* Корреляция региональных пыльцевых зон из Верхнеприпятских (Upper Wartanian), муравинских (Eemian) и нижнепоозерских (Lower Vistulian) отложений Беларуси и Польши // Палинология: стратиграфия и геоэкология: Сб. науч. тр. XII Всерос. палинолог. конф., 29 сент. – 4 октяб. 2008 г. – СПб., 2008. – Т. 2. – С. 231-238.
 27. *Сиренко Е.А.* Палиностратиграфия неоплейстоценовых отложений платформенной Украины // Геол. журн. – 2009. – № 1. – С. 25-30.
 28. *Сиренко Н.А., Турло С.И.* Развитие почв и растительности Украины в плиоцене и плейстоцене. – Киев: Наук. думка, 1986. – 186 с.
 29. *Сладков А.Н.* Введение в спорово-пыльцевой анализ. – М.: Наука, 1967. – 268 с.
 30. *Трегуб Т.Ф., Стародубцева Н.В.* Палинологическое обоснование стратиграфического расчленения отложений нижнего плейстоцена. // Вестн. Воронеж. ун-та, Сер. Геология. – 2005. – № 1. – С. 38-55.
 31. *Филиппова Н.Ю.* Палинология верхнего плиоцена – среднего плейстоцена юга Каспийской области. – М.: Геос., 1997. – 164 с. – (Тр. ГИН; Вып. 502).
 32. *Чернова Г.М.* Спорово-пыльцевой анализ отложений плейстоцена–голоцена. Учебное пособие: – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2004. – 128 с.
 33. *Шпуль В.Г.* Спорово-пыльцевые комплексы неогеновых отложений Восточного Паратетиса (Волго-Хоперское междуречье) и их стратиграфическое значение. . Автореф. дис...канд. геол.-минерал. наук. – Киев, 1990 – 25 с.
 34. *Щекіна Н.О.* До вивчення флори і рослинного покриву півдня України у кюальницькому віці // Укр. ботан. журн. – 1964. – Т. 21, № 3. – С. 84-90.
 35. *Щекіна Н.О.* Результати спорово-пилкового аналізу кімерійських відкладів Керченського півострова // Там же. – 1977. – Т. 34, № 1. – С. 76-81.
 36. *Krutzsch W.* Der florenwechsel im alttertiar Mitteleuropas auf Grund von sporenpalaontologischen untersuchungen // Abh. Zent. geol. Inst. Berlin. – 1967. – H.19. – S. 17-37.
 37. *Muller J.* Palynology of the Pedawan and Sanstone Formation (Cretaceous-Eocene) in Sarwak, Malaysia // Micropaleontology. – 1968. – Vol. 14, № 1. – P.1-37.
 38. *Zagvijn W.H.* Pleistocene stratigraphy in the Netherlands, based on changes in vegetation and climate // Verh. KNGMG. Geol. Ser., deel 21-2. The Hague, 1963. – P. 173-196.
 39. *Planderova E.* Miocene microflora of Slovak Central Paratethys and its biostratigraphical Significance Dionyz Štur Institute of Geology. – Bratislava, 1990. – 144 p.

Институт геологических наук НАН Украины, Киев
E-mail: o_sirenko@ukr.net