

ПОЗИТИВНИЙ ДОСВІД В ЕКСПЕРТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

POSITIVE EXPERIENCE IN FORENSIC ACTIVITY

УДК 343.98+581.6

DOI: 10.37025/1992-4437/2020-33-1-108

Т. Б. Рылова, доктор геолого-минералогических наук, доцент,
главный научный сотрудник лаборатории
геодинамики и палеогеографии,
Государственное научное учреждение «Институт природопользования
Национальной академии наук Беларуси»,
Минск, Республика Беларусь

А. Н. Хох, заведующий лабораторией
исследования материалов, веществ и изделий
научного отдела технических и специальных исследований,
Государственное учреждение «Научно-практический центр
Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь»,
Минск, Республика Беларусь

ВОЗМОЖНОСТИ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СУДЕБНО- ПОЧВОВЕДЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ

Цель статьи заключается в получении новых результатов в виде научных выводов, обусловленных возможностями метода спорово-пыльцевого анализа в установлении в рамках судебно-почвоведческой экспертизы принадлежности наслоений на загрязненных предметах конкретному локальному участку местности. **Методология.** Достоверность полученных результатов и выводов обеспечена комплексным подходом к использованию методов исследования: эмпирических (описание, измерение, сравнение, эксперимент), общелогических (анализ, синтез, обобщение), специальных (биологических, математических, статистических), которые позволили провести тщательное микроскопическое исследование образцов почвы с использованием метода спорово-пыльцевого анализа и сделать выводы о родовой и групповой принадлежности сравниваемых образцов, тем самым подтвердив возможности метода для решения таких задач. **Научная новизна.** Обоснована и экспериментально подтверждена возможность использования метода спорово-пыльцевого анализа для установления принадлежности наслоений на загрязненных предметах конкретному локальному участку местности. **Выводы.** В процессе исследования доказано, что пыльца и споры растений наряду с комплексом почвенных признаков могут использоваться как информативный показатель при решении задач судебно-почвоведческой экспертизы. По результатам микроскопического изучения образцов почвы с лопаты и с места происшествия выявлены особенности состава палинофлоры и процентного содержания компонентов спорово-пыльцевых спектров образцов, позволившие выделить ряд важных показателей, на основании которых может быть решена задача их схожести, в частности определен состав и количественное содержание таксонов основных групп растений (древесных пород, кустарниковых и травянистых, споровых) в образцах почвы, рассчитано процентное соотношение пыльцы и спор этих групп растений в

общем составе спектров исследуемых образцов, проведена статистическая обработка полученных результатов, позволившая сделать вывод об их общей родовой и групповой принадлежности.

Ключевые слова: судебная палинология; спорово-пыльцевой анализ; почва; микроскопия; таксономический состав; процентное содержание.

Вступление

Установление принадлежности наслоений (загрязненных предметов) конкретному локальному участку местности, а такая необходимость, как показывает практика, нередко возникает при расследовании преступлений, является основной задачей судебно-почвоведческой экспертизы. При этом выделение такого участка, сопоставимого по площади с местом происшествия, – важнейший этап (Larina, 1972) экспертного исследования почвенных наслоений на загрязненных предметах-носителях, таких как одежда, обувь, автотранспортные средства и др.

В комплекс методов, применяемых при проведении судебно-почвоведческих экспертиз, в последние годы все чаще включается метод спорово-пыльцевого анализа (Ochando et al., 2018, p. 29; Kars, & van den Eijkel, 2016, p. 163; Laurence, & Bryant, 2019, p. 109903). Во многом это связано с тем, что пыльца и споры растений – естественные биологические компоненты почвы, а значит их можно обнаружить не только в органических образованиях, но и в минеральных породах, как на поверхности почвы, так и на значительной глубине в отложениях древних геологических периодов.

Известно, состав спорово-пыльцевых комплексов в целом правильно отражает характер растительности, произрастающей в данной местности (Pereira, Ribeiro, & Abreu, 2019, p. 1; Reis, Coimbra-Dores, Rebelo, & Faria, 2019, p. 585; Walter, Adekanmbi, & Olowokudejo, 2019, p. 104). Специальные исследования по профилю длиной 2271 м и шириной 446 м, проведенные с целью сравнения изменений их состава со сменой разных растительных ассоциаций, показали, что основные компоненты спорово-пыльцевого комплекса всех поверхностных проб почв соответствуют растительным ассоциациям исследуемого профиля. Следовательно, по спорово-пыльцевым комплексам поверхностных проб можно дифференцировать участки местности по геоморфологическому положению, различным растительным сообществам, взаимному влиянию растительных ассоциаций, центральному и краевому расположению участка внутри растительной ассоциации (*Sudebno-pochvovedcheskaia ekspertiza*, 1992). Данные о таксономическом составе пыльцы и количественном содержании компонентов спорово-пыльцевых спектров в почве могут быть использованы для дифференциации различных участков местности, достаточно удаленных друг от друга, а в некоторых случаях позволяют дифференцировать небольшие участки в пределах одного обширного участка местности (Ochando et al., 2018, p. 29). Соответственно, сведения об изменениях (варьировании) таксономического состава пыльцы и спор, а также об их количественном содержании важны при решении диагностических и идентификационных задач.

Кроме того, важнейшей задачей экспертного исследования почв с применением спорово-пыльцевого анализа в рамках судебно-почвоведческой экспертизы является реконструкция участка местности – установление растительной ассоциации на локальных участках местности по спорово-пыльцевым спектрам. Экспериментальные работы по выявлению возможности дифференциации или локализации участков местности с применением спорово-пыльцевого анализа показали, что каждой растительной зоне свойственны определенные спорово-пыльцевые спектры, варьирующиеся в зависимости от местонахождения, но всегда отличающиеся от спектров других зон как сочетани-

ем компонентов спектров, так и их количественными соотношениями, то есть основные компоненты спектров всех поверхностных проб соответствуют растительным ассоциациям данного участка местности. При этом наиболее информативное значение имеют пыльца и споры травянистых растений, отражая (в основном) локальную растительность, произрастающую в пределах изучаемого участка либо вблизи него.

Цель и задачи исследования

Цель статьи – получение новых результатов в виде научных выводов, обусловленных возможностями метода спорово-пыльцевого анализа в установлении в рамках судебно-почвоведческой экспертизы принадлежности наслоений на загрязненных предметах конкретному локальному участку местности.

Для достижения поставленной цели исследования необходимо решить такие задачи: выполнить необходимые расчеты, в частности определить общий состав спорово-пыльцевого спектра трех основных групп растений (древесных пород, кустарниковых и травянистых, споровых) в пробах, изъятых с лопаты и с места происшествия, состав спектров этих проб, сравнить полученные результаты, обработать их с помощью одного из соответствующих статистических тестов;

обосновать результаты этой обработки;

оценить возможность использования спорово-пыльцевого анализа, результаты которого позволят ответить на поставленный перед экспертом вопрос: «Имеют ли общую родовую и групповую принадлежность элементы почвенно-растительной природы на штыковой лопате и почва, изъятая с места происшествия?».

Изложение основного материала

В рамках решения указанных задач проведено сравнительное исследование состава спорово-пыльцевых спектров, выявленных в почве, изъятый с лопаты (средний образец объектов № 4–8), и образцов почвы, отобранных с места происшествия (объекты № 1 – верхний слой почвы, № 2 – слой почвы на глубине 15 см, № 3 – на глубине 30 см).

Для извлечения пыльцы и спор из почвы применялся сепарационный метод В. П. Гричука, позволяющий выделять наибольшее их количество вместе с другими органическими остатками (*Sudebno-pochvovedcheskaia ekspertiza*, 1992). При этом в качестве тяжелой жидкости использовался хлорид цинка ($ZnCl_2$), растворенный в 2-процентном растворе соляной кислоты (HCl).

Пыльцу и споры исследовали с помощью светового микроскопа Микмед-6 при увеличении 400х. Во всех изученных образцах почвы содержалось большое их количество – в каждой пробе насчитано и определено от 330 до 380 пыльцевых зерен и спор, благодаря чему удалось вычислить достоверное процентное содержание компонентов спектров (см. табл.).

Таблиця

Таксономический состав пыльцы и спор в образцах почвы

Таксономический состав пыльцы и спор	Образцы с лопаты, %	Образцы с места происхождения, %		
	№ 4–8	№ 1	№ 2	№ 3
Пыльца древесных пород	79,0	73,0	79,0	71,0
Пыльца кустарниковых и травянистых растений	13,5	14,0	13,0	22,0
Споры	7,5	13,0	8,0	7,0
<i>Picea abies</i> (ель европейская)	4,5	2,0	5,0	3,0
<i>Pinus sylvestris</i> (сосна обыкновенная)	71,0	74,0	77,0	71,0
<i>Betula</i> (<i>B. pendula</i> , <i>B. pubescens</i>) (береза бородавчатая, береза пушистая)	3,5	3,0	2,0	0,3
<i>Alnus</i> (<i>A. glutinosa</i> , <i>A. incana</i>) (ольха черная, ольха серая)	5,5	4,5	2,5	1,5
<i>Quercus robur</i> (дуб черешчатый)	–	–	0,3	0,3
<i>Tiliacordata</i> (липа сердцевидная)	0,3	–	0,3	–
<i>Corylus avellana</i> (орешник обыкновенный)	0,6	–	0,3	–
<i>Salix</i> (ива)	0,3	0,3	0,3	0,3
Chenopodiaceae (маревые)	0,6	0,3	0,6	0,3
Caryophyllaceae (гвоздичные)	0,6	–	–	–
Poaceae (злаки)	1,0	1,5	1,0	2,0
Сурегaceae (осоковые)	6,0	10,0	7,5	15,5
<i>Artemisia</i> (полынь)	0,3	–	1,0	2,0
Asteraceae (астровые)	0,3	0,3	–	0,3
<i>Centaurea cyanus</i> (василек синий)	0,6	0,3	0,3	–
Cichoriaceae (цикориевые)	–	0,3	0,6	1,5
Polygonaceae (гречишные)	2,0	2,0	1,0	2,0
<i>Polygonum persicaria</i>	0,3	–	–	–
<i>Polygonum aviculare</i> (горец птичий)	0,3	0,6	–	–
Brassicaceae (капустные)	0,3	–	–	0,3
Ranunculaceae (лютиковые)	1,0	0,3	1,0	–
Apiaceae (сельдерейные)	0,6	0,3	0,3	–
Plantaginaceae (подорожниковые)	–	–	0,3	–
Ericaceae (вересковые)	0,3	–	–	–
Bryales (зеленые мхи)	3,0	2,5	1,0	4,5
<i>Sphagnum</i> (sp. 1) (сфагнум)	1,0	2,0	0,3	0,6
<i>Sphagnum</i> (sp. 2) (сфагнум)	1,5	5,0	3,5	1,0
<i>Lycoperidium clavatum</i> (плаун обыкновенный)	0,5	1,0	0,3	0,3
<i>Botrychium</i> (гроздовник)	–	0,3	–	–
Polytrichaceae (кочедыжниковые)	2,0	3,5	2,5	1,5

Как показали результаты исследований, в среднем образце почвы, изъятой с лопаты, пыльца древесных пород составила 79,0 %, кустарниковых и травянистых растений – 13,5 %, спор – 7,5 %. При этом доминирует пыльца хвойных древесных пород: сосны обыкновенной (71,0 %) и ели европейской (4,5 %). Среди лиственных древесных пород 5,5 % составляет пыльца ольхи (черной и серой), 3,5 % березы (бородавчатой и пушистой). Отмечены единичные пыльцевые зерна орешника обыкновенного (0,6 %), липы сердцевидной и ивы (по 0,3 %).

В группе кустарниковых и травянистых растений преобладает пыльца осоковых (6,0 %); меньше ее в гречишных (2,0 %), злаках (1,0 %), лютиковых (1,0 %). Единичные пыльцевые

зерна отмечены у маревых, гвоздичных, василька синего (по 0,6 %), полыни, астровых, капустных, вересковых (по 0,3 %) и др. Имеются также споры зеленых (3,0 %) и сфагновых (2 вида – 1,5 и 1,0 %) мхов, кочедыжниковых (2,0 %), плауна обыкновенного (0,5 %).

В образце № 1 с места происшествия (верхний слой почвы), как и в образце с лопаты, преобладает пыльца тех же хвойных древесных пород: сосны обыкновенной (74,0 %) и ели европейской (2,0 %). Содержится в нем и пыльца покрытосеменных древесных пород: 3,0 % березы (бородавчатой и пушистой) и 4,5 % ольхи (черной и серой); отмечено одно пыльцевое зерно ивы (0,3 %).

Среди травянистых растений больше всего пыльцы осоковых (10,0 %); несколько меньше гречишных (2 %), злаков (1,5 %); единично представлены пыльцевые зерна маревых, астровых, василька синего, лютиковых (по 0,3 %) и др.

Образец также содержит споры сфагновых (2 вида – 2,0 и 5,0 %) и зеленых (2,5 %) мхов, кочедыжниковых (3,5 %), плауна обыкновенного (1,0 %); гроздовника (0,3 %).

В образце почвы № 2, отобранном с места происшествия на глубине 15 см, аналогично предыдущим случаям преобладает пыльца сосны обыкновенной (77,0 %) и ели европейской (5,0 %). Содержится также пыльца покрытосеменных древесных пород: 2,0 % березы (бородавчатой и пушистой) и 2,5 % ольхи (черной и серой); отмечены единичные пыльцевые зерна дуба черешчатого, липы сердцевидной, орешника обыкновенного, ивы (по 0,3 %).

Среди травянистых растений больше всего пыльцы осоковых (7,5 %); меньше гречишных, злаков, полыни, лютиковых (по 1 %); отмечены единичные пыльцевые зерна маревых (0,6 %), василька синего, подорожниковых (по 0,3 %) и др. Содержатся в образце споры сфагновых (2 вида – 0,3 и 3,5 %) и зеленых (1,0 %) мхов, кочедыжниковых (2,5 %), плауна обыкновенного (0,3 %).

В образце почвы № 3, отобранном с места происшествия на глубине 30 см, также доминирует пыльца хвойных древесных пород: сосны обыкновенной (71,0 %) и ели европейской (3,0 %). Лиственные древесные породы представлены ольхой (черной и серой) – в образце 1,5 % пыльцы, березой (бородавчатой и пушистой) – 0,3 %, единичными пыльцевыми зернами дуба черешчатого и ивы.

Среди травянистых растений преобладает пыльца осоковых (15,5 %). В меньшем количестве присутствуют гречишные, злаки, полынь (по 2,0 %), цикориевые (1,5 %); единичными пыльцевыми зернами представлены маревые, астровые, капустные (по 0,3 %).

Содержатся в образце также споры сфагновых (2 вида – 0,6 и 1,0 %) и зеленых (4,5 %) мхов, кочедыжниковых (1,5 %), плауна обыкновенного (0,3 %).

Сравнение таксономического состава и количественного содержания пыльцы и спор, обнаруженных в почве, изъятной с лопаты, с составом пыльцы и спор из образцов почвы № 1–3, отобранных с места происшествия, дает основание сделать вывод о том, что состав и процентное соотношение выявленных в них таксонов практически одинаково.

В общем составе спектров всех сравниваемых образцов господствует, согласно данным таблицы, пыльца древесных пород с доминированием пыльцевых зерен хвойных деревьев: сосны обыкновенной и ели европейской. Значительно меньше содержится в них пыльцы березы бородавчатой и пушистой, ольхи черной и серой, ивы.

Также в сравниваемых образцах преобладает пыльца осоковых, реже злаков, гречишных, лютиковых, маревых, других кустарниковых и травянистых растений.

Содержатся в сравниваемых образцах и споры зеленых и сфагновых мхов (последние представлены двумя видами), плаунов, кочедыжниковых.

Статистическая обработка данных производилась с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft, USA). Для оценки разности средних значений сравниваемых образцов применялся t-критерий Стьюдента. Исходя из того, что критерий Стьюдента основан на проверке статистических гипотез, в качестве нулевой гипотезы приняли тот факт, что различия между сравниваемыми параметрами отсутствуют. В результате установлено, что эмпирическое значение критерия ($t_{\text{эмп}}$) составляет 0,68 при критических значениях ($t_{\text{кр}}$) – 1,99 ($p \leq 0.05$) и 2,65 ($p \leq 0.01$) соответственно, то есть нулевая гипотеза действительно верна и статистически значимых различий между образцами не наблюдается.

Научная новизна

Обоснована и экспериментально подтверждена возможность использования метода спорово-пыльцевого анализа для установления принадлежности наслоений на загрязненных предметах конкретному локальному участку местности.

Выводы

1. В ходе исследования определены общий состав спорово-пыльцевого спектра трех основных групп растений (древесных пород, кустарниковых и травянистых, споровых) в образцах, отобранных с лопаты и с места происшествя, состав их спектров, сопоставлены полученные результаты и обработаны с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0 (StatSoft, USA). Для оценки разности средних значений сравниваемых образцов применялся t-критерий Стьюдента.

2. Обосновывая результаты такой обработки, можно утверждать следующее:

общий состав спорово-пыльцевого спектра (количественное соотношение пыльцы трех основных групп растений: древесных пород, кустарниковых и травянистых, споровых), полученного для пробы почвы, изъятой с лопаты, совпадает с общим составом спорово-пыльцевых спектров проб № 1–3 с места происшествя;

в составе спектров пробы сравниваемых образцов доминирует пыльца древесных пород (от 71,0 до 79,0 %), что свидетельствует о формировании спорово-пыльцевых спектров в лесной зоне;

преобладание в сравниваемых образцах пыльцы сосны обыкновенной, а также наличие пыльцы ели европейской, березы и ольхи, относящейся к региональным компонентам спорово-пыльцевых спектров и способной разноситься производящими ее растениями на значительные расстояния, характеризую растительность обширного региона, свидетельствует о преимущественном развитии в районе исследований хвойных лесов (сосновых с участием ели, примесью березы и ольхи);

количественные соотношения между выявленными одинаковыми таксонами пыльцы осоковых, злаков, гречишных, лютиковых и других представителей кустарниковых и травянистых растений в образцах с лопаты и с места происшествя, как и между таксонами спор зеленых и сфагновых мхов, плаунов, кочедыжниковых, совпадают;

выявленный одинаковый общий состав спорово-пыльцевых спектров, а также одинаковый таксономический состав пыльцы древесных пород, кустарниковых и травянистых растений, спор свидетельствуют об их общей родовой принадлежности;

учитывая, что пыльца травянистых растений и споры мхов, плаунов, папоротников в основном оседают на поверхности почвы вблизи производящих их растений либо переносятся по воздуху на небольшие расстояния, измеряемые обычно метрами или

десятьками метров, они относятся к локальным компонентам спектров и имеют важное значение для характеристики растительности сравнительно небольшого участка местности;

поскольку в пробе почвы с лопаты и с места происшествия в составе пыльцы травянистых растений преобладают осоковые, а среди спор представлены споры сфагновых и зеленых мхов, кочедыжниковых, плаунов, можно сделать вывод о том, что эти пробы характеризуют одинаковую растительную ассоциацию, занимающую достаточно увлажненный участок рельефа, возможно, низинное или верховое болото.

3. Принимая во внимание одинаковое процентное соотношение пыльцы и спор основных групп растений в общем составе спектров в пробах с лопаты и с места происшествия, а также совпадение состава таксонов древесных пород (региональных компонентов), травянистых и споровых растений (локальных компонентов) и их количественного содержания, можно сделать заключение об общей групповой принадлежности спорово-пыльцевых спектров, полученных в этих пробах, то есть на поставленный перед экспертом вопрос: «Имеют ли общую родовую и групповую принадлежность элементы почвенно-растительной природы на штыковой лопате и почва, изъятая с места происшествия?» дать обоснованный ответ.

References

- Kars, H., & van den Eijkel, L. (2016). Soil in criminal and environmental forensics. *In Proceedings of the Soil Forensics Special, 6th European Academy of Forensic Science Conference*, The Hague: Springer. P. 163–183. DOI: 10.1007/978-3-319-33115-7.
- Larina, T. V. (1972). Ispolzovanie metoda sporovo-pylcevoogo analiza pri kriminalisticheskom issledovanii pochvy dlya lokalizacii uchastkov mestnosti. *Problemy ekspertizy rastitelnyh obektov*. M.: VNIISE. S. 104–106 [in Russian].
- Laurence, A. R., & Bryant, V. M. (2019). *Forensic palynology and the search for geolocation: Factors for analysis and the Baby Doe case*. *Forensic science international* (Vol. 302, p. 109903). DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.109903.
- Ochando, J., Munuera, M., Carrión, J. S., Fernández, S., Amorós, G., & Recalde, J. (2018). Forensic palynology revisited: Case studies from semi-arid Spain. *Review of palaeobotany and palynology* (Vol. 259, p. 29–38). <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2018.09.015>.
- Pereira, J. S. R., Ribeiro, H., & Abreu, I. (2019). Spatial and temporal environmental pollen analysis of footwear worn in the area of Barcelos, North-West Portugal, in a forensic context. *Aerobiologia*. P. 1–6. DOI: 10.1007/s10453-019-09598-8.
- Reis, C. I., Coimbra-Dores, M. J., Rebelo, M. T., & Faria, M. S. (2019). Palynological analysis of soil in Portugal: potential for forensic science. *Palynology* (Vol. 43 (4), p. 585–595). DOI: 10.1080/01916122.2018.1503199.
- Sudebno-pochvovedcheskaia ekspertiza: metod. posobie dlya eksp., sled. i sudei.* (1992). M.: VNIISE. 121 s. [in Russian].
- Walter, O. J., Adekanmbi, O. H., & Olowokudejo, J. D. (2019). Palynological and Lithological Investigation of Forensic Materials at the University of Lagos, Nigeria: First Experimental Palynological Approach in Nigeria. *J Forensic Sci Criminol* (Vol. 7 (1), p. 104).

Список использованных источников

- Kars, H., & van den Eijkel, L. (2016). Soil in criminal and environmental forensics. *In Proceedings of the Soil Forensics Special, 6th European Academy of Forensic Science Conference*, The Hague: Springer. P. 163–183. DOI: 10.1007/978-3-319-33115-7.
- Ларина, Т. В. (1972). Использование метода спорово-пыльцевого анализа при криминалистическом исследовании почв для локализации участков местности. *Проблемы экспертизы растительных объектов*. М.: ВНИИСЭ. С. 104–106.

- Laurence, A. R., & Bryant, V. M. (2019). *Forensic palynology and the search for geolocation: Factors for analysis and the Baby Doe case*. *Forensic science international* (Vol. 302, p. 109903).
DOI: 10.1016/j.forsciint.2019.109903.
- Ochando, J., Munuera, M., Carrión, J. S., Fernández, S., Amorós, G., & Recalde, J. (2018). Forensic palynology revisited: Case studies from semi-arid Spain. *Review of palaeobotany and palynology* (Vol. 259, p. 29–38).
<https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2018.09.015>.
- Pereira, J. S. R., Ribeiro, H., & Abreu, I. (2019). Spatial and temporal environmental pollen analysis of footwear worn in the area of Barcelos, North-West Portugal, in a forensic context. *Aerobiologia*. P. 1–6.
DOI: 10.1007/s10453-019-09598-8.
- Reis, C. I., Coimbra-Dores, M. J., Rebelo, M. T., & Faria, M. S. (2019). Palynological analysis of soil in Portugal: potential for forensic science. *Palynology* (Vol. 43 (4), p. 585–595).
DOI: 10.1080/01916122.2018.1503199.
- Судебно-почвоведческая экспертиза: метод. пособие для эксп., след. и судей. (1992). М.: ВНИИСЭ. 121 с.
- Walter, O. J., Adekanmbi, O. H., & Olowokudejo, J. D. (2019). Palynological and Lithological Investigation of Forensic Materials at the University of Lagos, Nigeria: First Experimental Palynological Approach in Nigeria. *J Forensic Sci Criminol* (Vol. 7 (1), p. 104).

Статья поступила в редакцию 06.04.2020

T. Rylova, DSc (*Geology-Mineralogical Sciences*),
Associate Professor, Chief Researcher,
Geodynamics and Paleogeography Laboratory,
State Research Institution «Nature Management Institute
of the National Academy of Sciences of Belarus»,
Minsk, Republic of Belarus

A. Khokh, Head of Materials, Substances and
Products Research Laboratory,
Technical and Special Studies Scientific Department,
State Institution «Scientific and Practical Center of the State
Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus»,
Minsk, Republic of Belarus

POTENTIAL OF A SPORO-POLLEN ANALYSIS DURING FORENSIC SOIL EXAMINATIONS

The purpose of the article is to obtain new results in the form of scientific conclusions due to the possibilities of the spores and pollen analysis method in establishing within forensic soil examination the affiliation of layers on contaminated objects to a specific local area. **Methodology.** The reliability of the obtained results and conclusions is ensured by a comprehensive approach to the use of the following research methods: empirical (description, measurement, comparison, experiment), general-logic (analysis, synthesis, generalization) and special (biological, mathematical, statistical). The use of these methods made it possible to conduct a thorough microscopic examination of soil samples using the spores and pollen analysis method and to draw conclusions about the genus and group affiliation of the compared samples, thus confirming the method's ability to solve such problems. **Scientific novelty.** The possibility of using the spores and pollen analysis method to establish the affiliation of layers on contaminated objects to a specific local area is substantiated and experimentally confirmed. **Conclusions.** In the course of the research, it proved that pollen and spores of plants alongside with a complex of soil features can be used as an informative indicator while solving the tasks of forensic soil examination. According to the results of the microscopic examination of soil samples from the shovel and from the scene, the peculiarities of the composition of palynoflora and the percentage content of components of the spores and pollen spectra of the samples were revealed. This allowed the authors to highlight a number of important indicators

based on which the problems of their similarity will be solved. The results of microscopic study of soil samples from the shovel and from the scene revealed features of the composition of palynoflora and the percentage of components of spore-pollen spectra of samples, which allowed to identify a number of important indicators on the basis of which the problem of their similarity can be solved. The composition and quantitative content of taxa of the main plants groups (trees, shrubs and grasses, as well as spore plants) in soil samples were determined, the percentage ratio of pollen and spores of these plants groups in the total composition of the spectra of the researched samples was calculated, statistical results were processed, which allowed to conclude their general genus and group affiliation.

Keywords: forensic palynology; spores and pollen analysis; soil; microscopy; taxonomic composition; percentage content.

Т. Б. Рилова, доктор геолого-мінералогічних наук, доцент,
головний науковий співробітник лабораторії
геодинаміки і палеографії,
Державна наукова установа «Інститут природокористування
Національної академії наук Білорусі»,
Мінськ, Республіка Білорусь

Г. М. Хох, завідувач лабораторії
дослідження матеріалів, речовин і виробів
наукового відділу технічних і спеціальних досліджень,
Державна установа «Науково-практичний центр
Державного комітету судових експертиз Республіки Білорусь»,
Мінськ, Республіка Білорусь

МОЖЛИВОСТІ СПОРОВО-ПИЛКОВОГО АНАЛІЗУ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ СУДОВО-ГРУНТОЗНАВЧИХ ЕКСПЕРТИЗ

Мета статті полягає в отриманні нових результатів у вигляді наукових висновків, зумовлених можливостями методу спорово-пилкового аналізу у встановленні в межах судово-грунтознавчої експертизи належності нашарувань на забруднених предметах конкретній локальній ділянці місцевості. **Методологія.** Достовірність отриманих результатів і висновків забезпечено комплексним підходом до використання методів дослідження: емпіричних (опис, вимірювання, порівняння, експеримент), загальнологічних (аналіз, синтез, узагальнення), спеціальних (біологічних, математичних, статистичних), які дали змогу провести ретельне мікроскопічне дослідження зразків ґрунту з використанням методу спорово-пилкового аналізу і зробити висновки щодо родової та групової належності порівнюваних зразків, тим самим підтвердивши можливості методу для вирішення таких завдань. **Наукова новизна.** Обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість використання методу спорово-пилкового аналізу для встановлення належності нашарувань на забруднених предметах конкретній локальній ділянці місцевості. **Висновки.** У процесі дослідження доведено, що пилки і спори рослин поряд з комплексом ґрунтових ознак можуть використовуватися як інформативний показник, коли вирішуються завдання судово-грунтознавчої експертизи. За результатами мікроскопічного вивчення зразків ґрунту з лопати і з місця події виявлено особливості складу палінофлори та процентного вмісту компонентів спорово-пилкових спектрів зразків, що дозволило виділити низку важливих показників, на підставі яких розв'язуватимуться завдання щодо їх схожості, зокрема визначено склад і кількісний вміст таксонів основних груп рослин (деревних порід, чагарникових і трав'янистих, спорових) у зразках ґрунту, розраховано процентне співвідношення пилки і спор цих груп рослин у загальному складі спектрів досліджуваних зразків, проведено статистичне оброблення отриманих результатів, що дало змогу зробити висновок про їх загальну родову і групову належність.

Ключові слова: судова палінологія; спорово-пилковий аналіз; ґрунт; мікроскопія; таксономічний склад; процентний вміст.