

Таким образом, обследование района размещения Белорусской АЭС, которое планируется провести в рамках белорусско-шведского сотрудничества, будет способствовать решению двух важных задач:

- получение независимой оценки “нулевого” радиационного фона в районе размещения Белорусской АЭС;
- получение альтернативных результатов измерений трития и углерода-14 в объектах окружающей среды в районе размещения Белорусской АЭС.

Проведение независимой оценки “нулевого” радиационного фона в районе размещения Белорусской АЭС будет способствовать снижению социальной напряженности, которая обусловлена предыдущими радиационными авариями.

Сбор и накопление данных об уровнях содержания естественных и техногенных радионуклидов в объектах окружающей среды в районе размещения Белорусской АЭС позволит в дальнейшем определить степень влияния АЭС на окружающую среду, разработать мероприятия для минимизации этого влияния.

Поскольку Белорусская АЭС расположена в непосредственной близости от границы с Литовской Республикой, которая с самого начала строительства и до сегодняшнего дня выражает свою озабоченность в отношении безопасности строящейся станции, участие независимых экспертов в оценке радиационно-экологического состояния окружающей среды вокруг АЭС является одним из важнейших элементов, обеспечивающих выполнение положений Конвенции об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте (Конвенции Эспо) и Конвенции о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция). Реализация совместного белорусско-шведского проекта продемонстрирует общественности прозрачность процессов, связанных с осуществлением контрольных функций Минприроды в отношении безопасности для окружающей среды Белорусской АЭС, а также будет способствовать повышению доверия к результатам радиационного мониторинга и подтвердит достоверность и репрезентативность получаемых данных.

#### Список использованных источников

1. В.А. Наумов, С.Г. Климин. Тритий в проблеме радиоэкологической безопасности Кольского региона. Вестник МГТУ, том 1, № 3, 1998 г., с. 145-150.
2. Christian Bernhardsson, Kristina Stenström, Mattias Jönsson, Sören Mattsson, Guillaume Pedehontaa-Hiaa, Christopher Rääf, Kurt Sundin, Lovisa Waldner. Assessment of "ZeroPoint" radiation around the ESS facility [Электронный ресурс] / Lund University, Department of Physics, Division of Nuclear Physics. – 2019 Feb 4. – Режим доступа: [https://portal.research.lu.se/portal/files/57600811/ESS\\_Zero\\_Point\\_public\\_190204.pdf](https://portal.research.lu.se/portal/files/57600811/ESS_Zero_Point_public_190204.pdf). – Дата доступа: 14.05.2019.

УДК 581.331/332.083.32

С.С. Позняк, проф., д-р с/х наук

Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, г. Минск

О.М. Конопелько, магистр техн. наук

Государственное учреждение «Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды», г. Минск

### ПАЛИНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРАКТИКЕ СУДЕБНО-БОТАНИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Спорово-пыльцевой анализ широко применяется в мировой практике в палинологических исследованиях:

- для определения географического района происхождения растительных объектов (United States, Brazil на примере табака);

- для сравнения почвенных образцов с места происшествия с образцами наслоений на одежде (UnitedStates, Spain);
- для установления лжесвидетельствования о пребывании субъекта на месте преступления с целью избегания уголовного преследования (UnitedStates).

При расследовании преступлений уголовного и административного характера возникает необходимость в проведении экспертного исследования растительных объектов, т.к. в своей жизнедеятельности человек непрерывно соприкасается с растениями, продуктами и изделиями из растительного сырья.

Экспертиза объектов растительного происхождения способствует научно обоснованному проведению следствия, являющемуся залогом справедливого приговора, и создает дополнительные гарантии против необоснованного привлечения граждан к судебной ответственности.

Палинологическая экспертиза позволяет получить критически важную информацию о событии преступления без лишних временных затрат и дополнительных денежных средств. Результаты подобных экспертиз требуют практического подтверждения на конкретных примерах по конкретным регионам для формирования глобальных баз данных и объективной интерпретации этих данных.

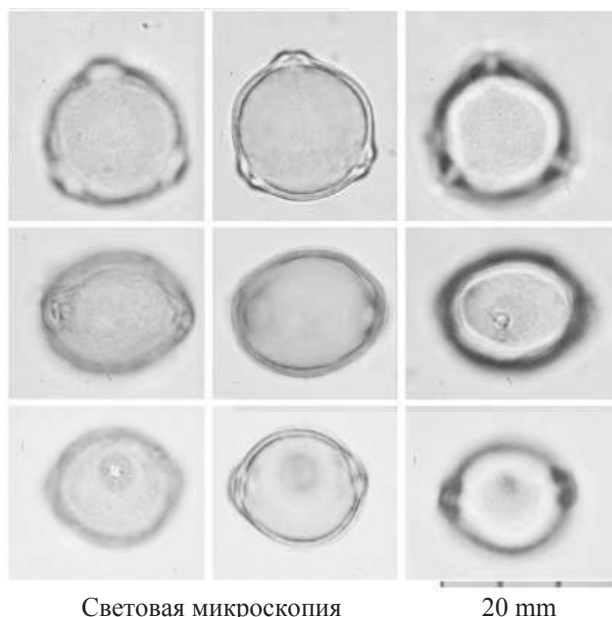
Использование растительных объектов позволят более полно решить проблемы, существующие в области судебно-ботанической экспертизы, и обеспечить правоохранительные органы действенными методами получения новой доказательственной информации.

Особое внимание в работе направлено на изучение принципиальных возможностей применения новых методов анализа при изучении экспертных образцов, а также на разработку более совершенных экспертных методов и методик исследования.

В наших исследованиях применялся сепарационный метод выделения спороморф из почвы, разработанный В.П. Гричуком (Гричук, Заклинская, 1948; Пыльцевой анализ, 1950), позволяющий выделить наибольшее количество пыльцы и спор вместе с другими органическими остатками.

Почва, обработанная едкой щелочью (KOH или NaOH) центрифугировалась в тяжелой жидкости с удельным весом выше, удельного веса пыльцы. В такой жидкости органические остатки (пыльца) всплывают наверх, а минеральные частицы оседают на дно. Проба несколько раз разбавлялась водой и центрифугировалась. В результате на дне пробирки собирается осадок, состоящий из органических остатков, которые готовы к изучению под микроскопом.

Далее осуществлялся последовательный просмотр препарата параллельными рядами, начиная с нижнего левого угла покровного стекла и заканчивая правым верхним углом при увеличении  $\times 40$  (рисунок 1).



Световая микроскопия

20  $\mu$ m

**Рисунок 1 – Изображения пыльцевых зерен, полученные при помощи светового микроскопа**

Для исследования пыльцы и спор нами использовался световой бинокулярный биологический микроскоп МИКМЕД 6, оснащенный фотокамерой.

Изучение органического осадка проводилось на подвижном препарате для того, чтобы имелась возможность при необходимости повернуть пыльцевое зерно как в полярное, так и экваториальное положение, и хорошо рассмотреть особенности его строения и скульптуру поверхности, а также измерить основные морфометрические показатели или сфотографировать.

С помощью фотокамеры получали фотоизображения в полярном и экваториальном виде (рисунок 2).

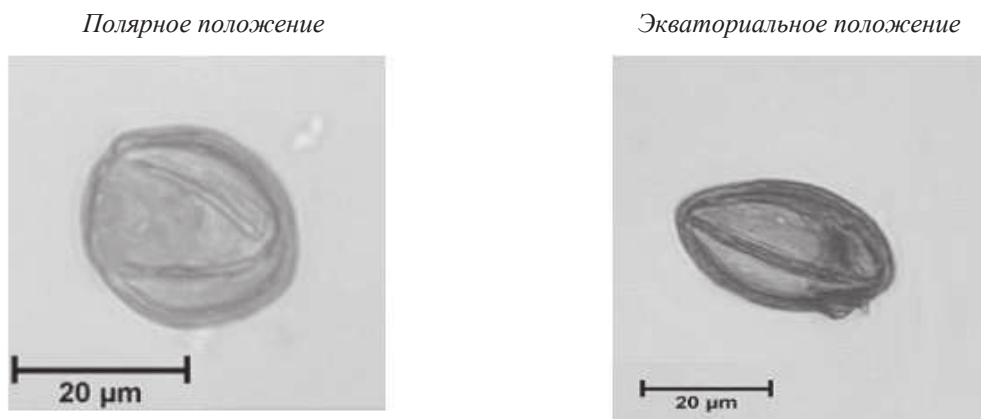


Рисунок 2 – Изображения пыльцевых зерен клена остролистного (*Acer platanoides*) в полярном и экваториальном положениях.

Для того чтобы визуализировать цифровые изображения и упростить работу с ними был создан макет альбома «Пыльца древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих на территории Республики Беларусь» для решения идентификационных и диагностических задач в экспертизе (рисунок 3).

Береза карликовая	<i>Betula nana</i>
Березовые	Betulaceae

**Общее описание:** листопадный сильно ветвистый кустарник высотой 20—70 (до 120) см, с приподнимающимися или распростёртымипобегами. Молодые побеги густо бархатистые или пушистые, позже почти голые, с тёмно-коричневой или красновато-тёмно-бурой корой.

**Листья** округлые или овальные, длиной в 5-15 мм, шириной в 10-20 мм, с зубчатыми краями, расположены поочередно, растут на коротких черешках длиной 4-5 мм. Верхняя сторона листа темно-зеленая, блестящая, нижняя – светло-зеленая, пушистая. Осенью листья приобретают ярко-красный цвет.

**Цветки** мелкие, невзрачные, однополые. Цветёт до распускания листьев.

**Плоды** формируется в виде мелких эллиптических орешков длиной в 2 мм и шириной в 1 мм, с очень узкими перепончатыми крылышками по бокам.

**Месторасположение:** на хорошо освещенных местах, или в полутени, могут расти на болотах.

**Размножение:** семенами, черенками, отводками (цепляются корнями на ветвях за каждый пригодный для питания и роста клочок земли).

**Время цветения и пыления:** апрель – май.

**Описание пыльцевых зерен:**

3-поровые, почти шаровидные или сплюснутые.

**Единица распространения:**

**Форма пыльцевого зерна:**

- в полярном положении: округлые или округло-треугольные
- в экваториальном положении: широкоэллиптические

**Размер пыльцевого зерна:**

- диаметр поры с ободком: 6.2-10.0 мкм
- высота поры: 1,7 мкм
- диаметр отверстия поры: до 3,4 мкм
- в полярном положении: 14.4 – 21.6 мкм
- в экваториальном положении: 14.4(18.0) – 25.2(36.0) мкм

**Толщина экзины:** 1.5 (1.7) мкм.

**Скульптура (СМ):** мелкая, слабо заметная, угловатоморщинистая.

**Апертура:**

- размер:
- скульптура: мелкая
- количество:
- положение:
- тип:
- особенности: поры слегка возвышающиеся над общей поверхностью зерен, края пор чаще неровные, камера поры щелевидная, покров над камерой слабо утолщен.

**Цвет пыльцы:** желтый

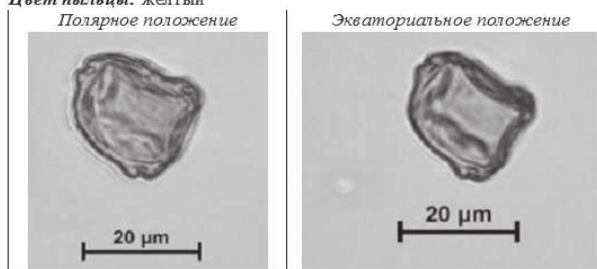


Рисунок 3 – Макет альбома «Пыльца древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих на территории Республики Беларусь»

В ходе выполнения исследований проведен отбор и определено строение пыльцевых зерен 50 образцов древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих в Республике Беларусь из которых приготовлено 35 микропрепаратов пыльцы высших растений, дана оценка криминалистической значимости их цифровых изображений.

С использованием альбома «Пыльца древесных, кустарниковых и травянистых растений, произрастающих на территории Республики Беларусь» были визуализированы цифровые изображения для идентификации пыльцевых зерен высших растений. Данную разработку рекомендуется использовать, как источник доказательной информации для решения идентификационных и диагностических задач. Внедрение результатов исследований в экспертную практику будет способствовать установлению существенных обстоятельств (виновность/невиновность субъекта, установление места произрастания объекта), а также значительно расширит возможности судебно-экологической экспертизы и повысит её эффективность.

#### Список использованных источников

1. Рудая Н. А. Палинологический анализ: учеб.-метод. пособие / Новоси�. гос. ун-т, Ин-т археол. и этногр. СО РАН. Новосибирск, 2010. 48 с.
2. Гричук В. П., Заклинская Е. Д. Пыльцевой анализ. М. : Госгеолиздат, 1950. – 571 с.
3. Сладков А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ. М.: Наука. 1967. 270 с.

УДК 632.95.

М.И. Черник, доц., канд. вет. наук  
БГТУ, г. Минск

### ФАКТОРЫ ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РИСК ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЕСТИЦИДОВ НА ПЧЕЛ

Пестицидная нагрузка на агроценоз в нашей стране в последние годы значительно возросла, и эта тенденция сохранится в ближайшие годы. Масштабное применение пестицидов, особенно системных пестицидов нового поколения из группы неоникотиноидов, токсичность которых для пчел в среднем в 7 тыс. раз превышает токсичность ДДТ и нарушение инструкций и правил применения химических средств защиты растений – одни из главных причин высокой гибели медоносных пчел и других насекомых-опылителей.

В мире насчитывается 20 000 видов диких пчел, а также большое количество видов бабочек, мух, мотыльков, ос, жуков, птиц, летучих мышей и других животных, участвующих в опылении растений. Эти животные опыляют сельскохозяйственные культуры и тем самым обеспечивают нас фруктами, овощами, семенами, орехами и маслами, которые являются важными источниками витаминов и минералов.

Благодаря пчелам в мире производится треть продовольствия, потребляемого человечеством. В опылении медоносными пчелами и дикими насекомыми-опылителями нуждаются 400 видов или 84% важнейших для человека растений. От опыления животными в мире в той или иной степени зависят 75% видов сельскохозяйственных культур и 90% видов диких цветковых растений.

Наряду с продовольственными культурами животные опыляют культуры, используемые для производства биотоплива, растительных волокон, медицинских препаратов, кормов для скота и материалов для строительства. Пчелиный воск используется при изготовлении свечей, музыкальных инструментов, произведений искусства, ремесленных и других изделий.

По оценкам германских и французских ученых, вклад медоносных пчел и других насекомых-опылителей в производство продовольственных культур в мире составляет 153 млрд. евро, или 9,5% от стоимости всех пищевых продуктов, потребляемых человечеством. Однако общий итог деятельности опылителей растений значительно превышает эту сумму, так как