

2.1 Сущность метода

Макроавтордиография (контрастная автордиография) дает картину суммарного воздействия радиоактивного излучения на фотоэмульсию.

Метод макроавтордиографии состоит в том, что образец, содержащий радиоактивные изотопы, приводят в контакт с фотоэмульсией, чувствительной к данному виду радиоактивного излучения. За время контакта (экспонирование) в фотослое образуется скрытое фотографическое изображение. По окончании экспонирования фотоэмульсию снимают с образца и подвергают фотографической обработке по соответствующей стандартной методике. Затем полученное, видимое фотографическое изображение исследуют. Объектами изучения могут служить образцы, содержащие как природные, так и введенные в исследуемую систему искусственно радиоактивные изотопы.

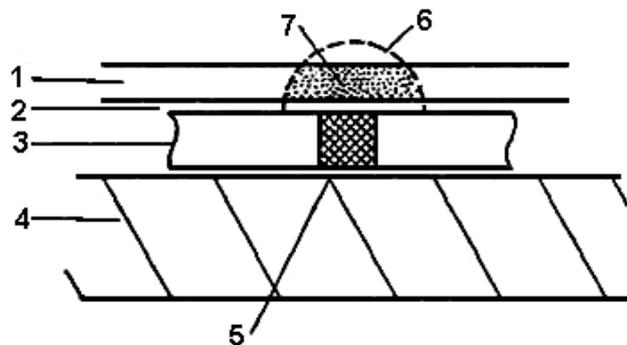


Рис. 1. Схема взаимного расположения образца и фотоэмульсии при макроавтордиографическом исследовании. 1 – фотоэмульсия, 2 – воздушный промежуток, 3 – образец, 4 – опора, на которой располагают образец, 5 – радиоактивное включение в образце, 6 – радиус эффективной ионизации, 7 – автордиограмма радиоактивного включения.

Видимое фотографическое изображение используют для качественного и количественного описания действия радиоактивного излучения на фотослой, причем, так как механизм образования скрытого изображения при действии радиоактивного излучения почти полностью сходен с механизмом при действии света, в макроавтордиографии для характеристики изображения применяют законы, установленные при облучении фотоэмульсии светом.

В идеальном случае размер и форма фотографического изображения должны быть идентичны размеру и форме структуры, содержащий радиоактивный носитель. Этот идеальный случай будет реализован, если все ионизирующие частицы испускаются перпендикулярно к поверхности образца. В действительности испускание происходит во всех направлениях и неизбежно некоторое расширение изображения.

При проведении исследования макроавтордиографическим методом можно применять ядерные пластинки, рентгеновские пленки, а также обычные светочувствительные фотоматериалы. Поэтому для получения оптимальных результатов тип фотографического материала, регистрирующего данное радиоактивное излучение, выбирают в каждом конкретном случае. Однако нужно отметить, что из всех фотоматериалов, пригодных в макроавтордиографии, наибольшее распространение получили рентгеновские пленки.

Метод макроавтордиографии применяют при регистрации, главным образом, β - и γ -излучателей, реже α -излучателей, для изучения характера распределения радиоактивных изотопов в различных объектах (минералах, сплавах металлов, полупроводниковых материалах, биологических объектах и др.), для количественной оценки концентрации радиоактивного изотопа, а также для индивидуального дозиметрического контроля.

Фотографическое изображение распределения радиоактивных веществ в исследуемом объекте, полученное методом автордиографии, называется автордиограммой, или радиоавтографом.

На **Рис. 2** приведен пример автордиограммы.

Рис. 2. Автордиограмма (отпечаток), показывающая распределение фосфора (^{32}P) в листьях помидора. Растение помещалось предварительно в раствор, содержащий радиоактивный фосфор. Светлые участки соответствуют повышенным концентрациям радиоактивного изотопа; можно видеть, что фосфор сконцентрировался у стебля и в сосудистых частях листьев.

