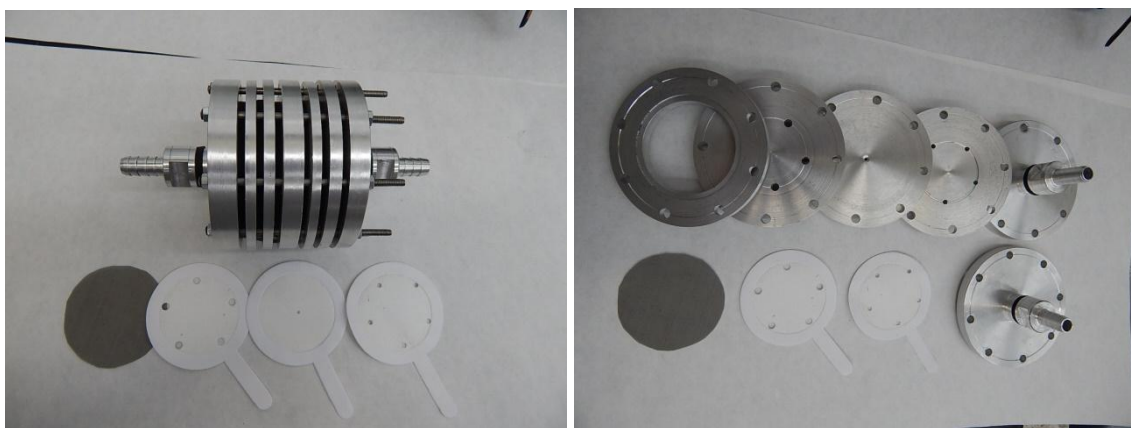


Основные методы исследований:

Лаборатория оснащена современной компьютерной техникой и программным обеспечением, включая оригинальные разработки.

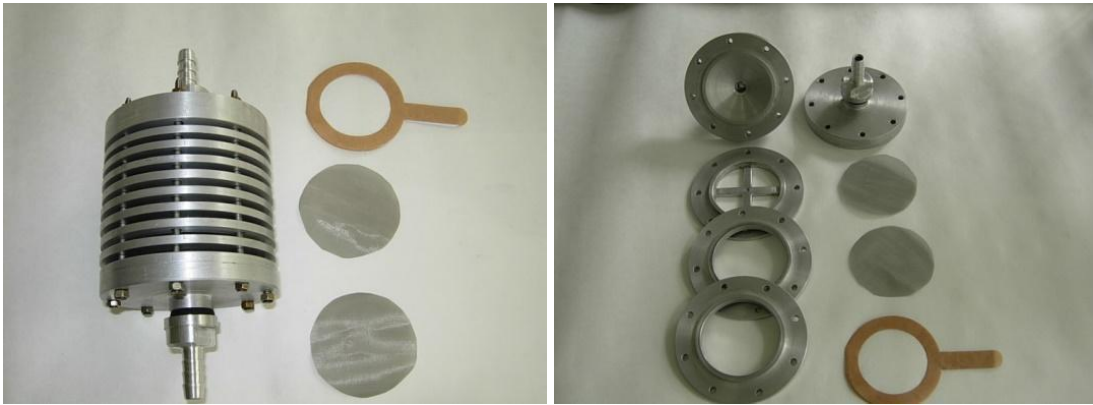
Каскадный импактор

Импактор изготовлен из нержавеющей стали. Он имеет шесть каскадов и окончательный фильтр для улавливания мелкодисперсной фракции частиц. Импактор содержит набор каскад-пластин. В верхней и нижней частях импактора посредством резьбового соединения присоединяются штуцера. Каждая каскад-пластина состоит из пластины из нержавеющей стали с отверстиями и на пластине находится фильтр АФА РМП-20 с соответствующими технологическими отверстиями, совпадающими с отверстиями в каскад-пластине. В качестве последнего каскадного элемента используется фильтр АФА РСП-20.



Диффузионная батарея

В результате альфа-распада плутония, содержащегося в пробе промышленных альфа-излучающих аэрозолей микронного размера и взаимодействия ядер отдачи с кристаллической решеткой твердой фазы, образуются наночастицы. Указанные наночастицы подхватываются током чистого воздуха и направляются на улавливающий элемент, который представляет собой набор сетчатых экранов диффузионной батареи. Проходя серию сетчатых металлических экранов наночастицы промышленных альфа-излучающих аэрозолей будут осаждаться на них в соответствии с их размерами, расходом воздуха и характеристиками сеток.



Метод нейтронно-индуцированной трековой дозиметрии

Анализируемый образец помещают между двумя трековыми детекторами. Полученную сборку подвергают облучению в поле тепловых нейтронов. В результате деления ядер плутония возникают осколки. Осколки, взаимодействуя с материалом трекового детектора, оставляют в нем след разрушения. После облучения трековый детектор подвергают специальной обработке для визуализации образовавшихся треков. В качестве материала трековых детекторов был выбран монокристалл кварца, как материал, в котором минимальное содержание примесей для проведения исследований свойств наночастиц плутония.

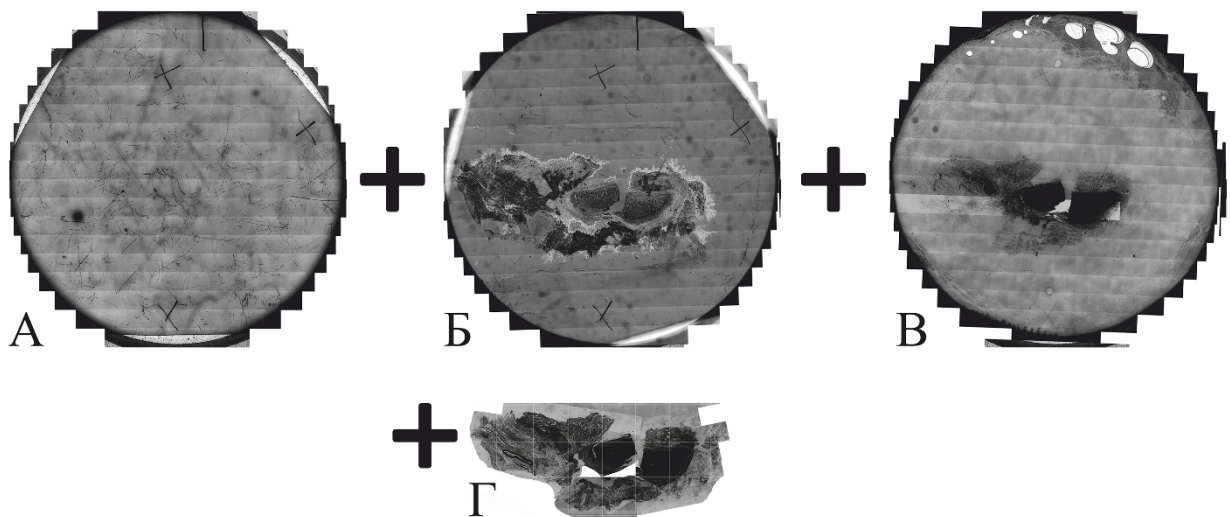


Характеристики метода нейтронно-индуцированной трековой дозиметрии

- основан на регистрации осколков деления
- детекторы – диски из синтетического кварца диаметром 25 мм
- толщина срезов ткани 5 или 10 мкм

- облучение в поле тепловых нейтронов (флюенс $4 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-2}$)
- панорамное фото
- окраска ткани
- двухстадийная визуализация треков
- пересчет треков
- расчет размера частиц
- получение совмещенных изображений
- привязка частиц к анатомическим отделам или гистологическим структурам.

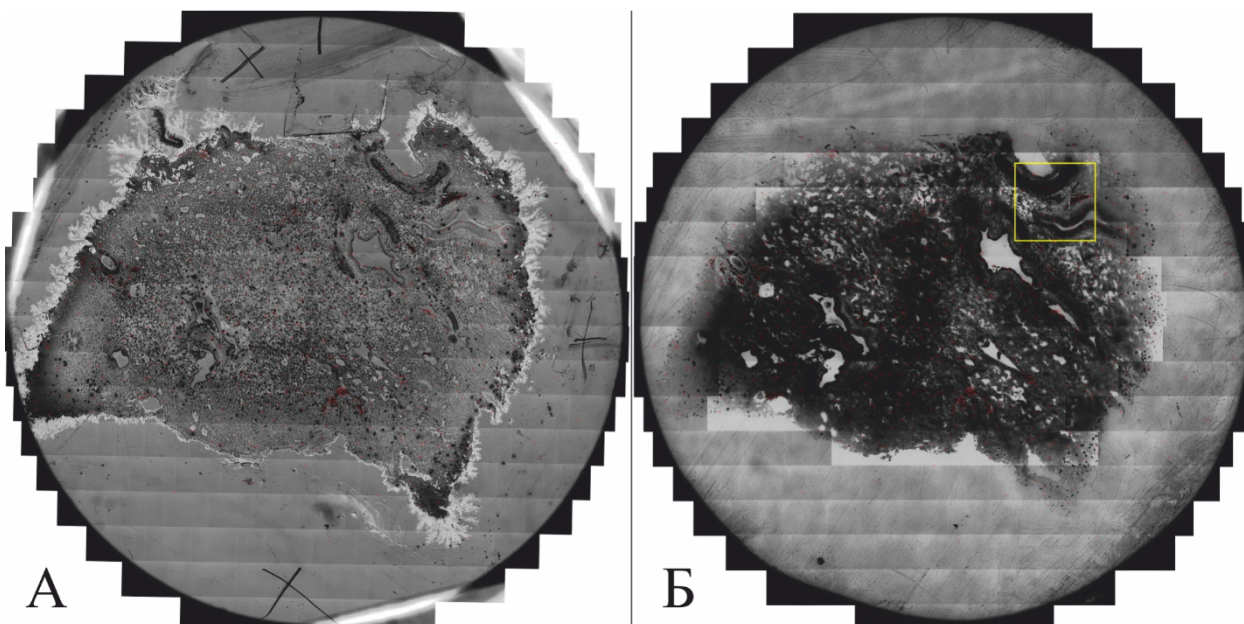
Схема получения изображения



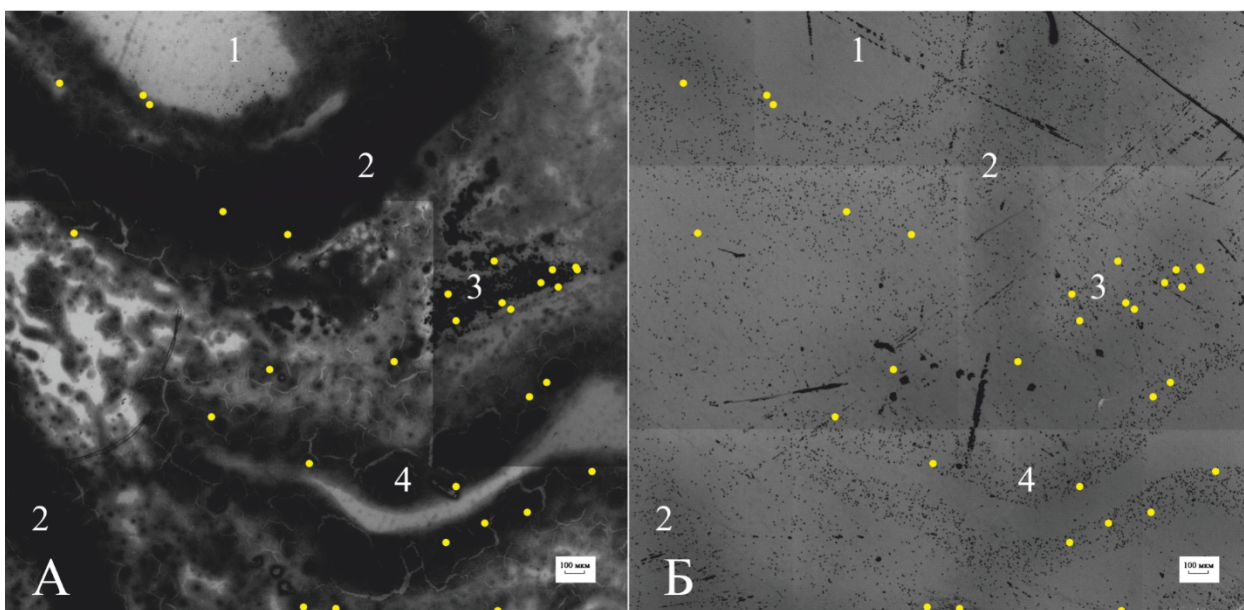
Панорамные изображения:

- А – детектор с визуализированными треками
- Б – детектор с нанесенной тканью перед ее окрашиванием
- В – после окрашивания ткани
- Г – соответствующий микропрепарат

Пример детектора. Легкие

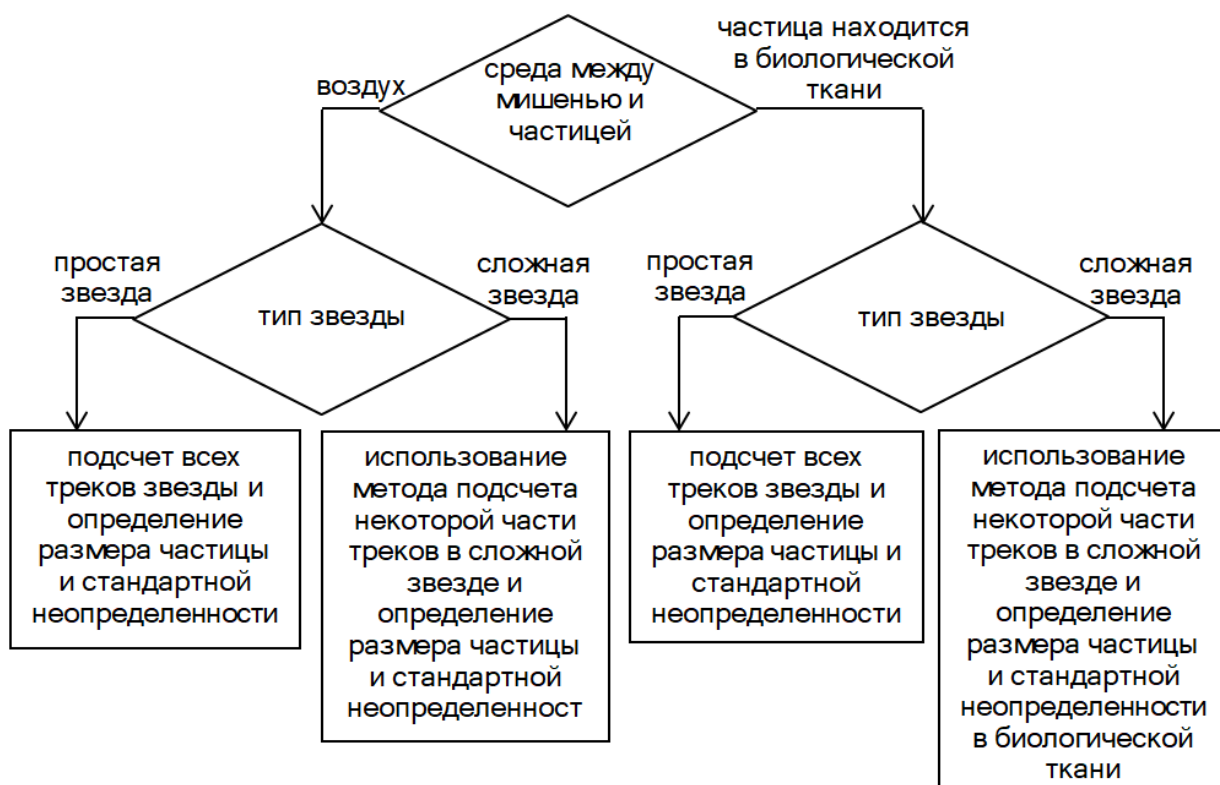


Увеличенный фрагмент легких (выделен желтым прямоугольником на Б)



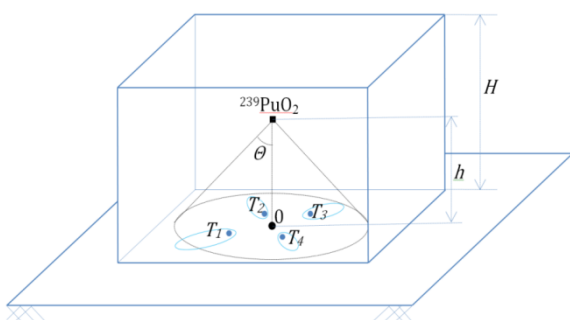
Принцип расчета размеров наночастиц

Принцип расчета размеров частиц основан на подсчете визуализированных треков, образовавшихся в материале детектора в результате деления ядер ^{239}Pu , содержащихся в частице, в поле тепловых нейтронов, с учетом эффективности регистрации указанных треков.



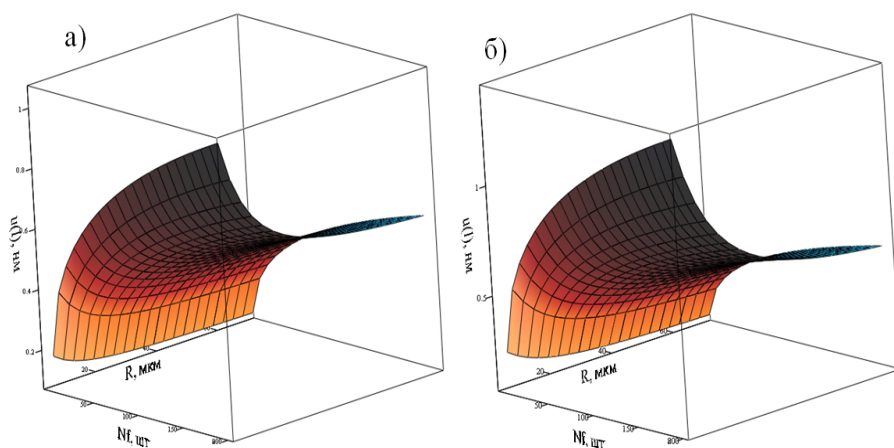
Метод измерения диаметра наночастиц $^{239}\text{PuO}_2$, в биологической ткани

Позволяет вычислять 3-х мерную координату и размер наночастицы в препарате биологической ткани.



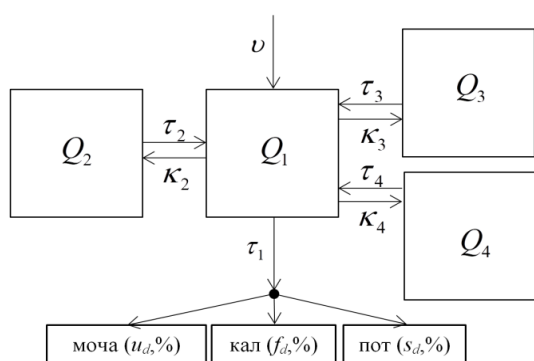
Стандартная неопределенность диаметра частицы $^{239}\text{PuO}_2$ в биологической ткани

Стандартная неопределенность диаметра частицы l по Мартину для $^{239}\text{PuO}_2$ от количества треков в простой звезде N_f и радиуса окружности описанной вокруг звезды по внешним трекам R для биологической ткани



Модель обмена радиоцезия между клетками и экстрацеллюлярной жидкостью в организме человека

Q_1 - активность радиоцезия в экстрацеллюлярной жидкости; Q_2 - активность радиоцезия в клетках мышц; Q_3 - активность радиоцезия в клетках прочих органов и тканей; Q_4 - активность радиоцезия в жировых клетках, u_d , f_d , s_d - доли выведения радиоцезия с экскретами



Программа: phymomet

Программа phymomet предназначена для расчета поступления радиоцезия со стандартным отклонением и ожидаемой эффективной дозы со стандартным отклонением по результатам биофизических обследований содержания радиоцезия в организме и/или активности радиоцезия в моче и/или кале, и/или поте. Стандартные параметры соответствуют метаболизму мужчины среднего возраста. Программу phymomet можно использовать в режиме активации функциональности «адаптировать коэффициент выведения»

