

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
города Москвы «Школа №2054»**

# **ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ В МЕДИЦИНЕ**

## **Проект**

**ученика 11К класса ГБОУ «Школы №2054»**

**Овсянникова Валентина Сергеевича**

**Руководитель работы: учитель химии ГБОУ «Школа №2054»**

**Ракант Софья Иосифовна**

**Научный консультант: руководитель лаборатории контроля  
качества изделий медицинской техники КГ Росатом**

**Дунин Александр Вячеславович**

---

# Введение

## Актуальность работы

**Цель работы:** Изучить производство и применение радиофармпрепаратов (РФП) для брахитерапии в РФ, оценить возможности импортозамещения в этой области.

## Задачи работы:

- ✓ Показать значение брахитерапии как нового направления в ядерной медицине: терапевтическое назначение и развитие в качестве диагностического метода.
  - ✓ Показать развитие брахитерапии в России.
  - ✓ Показать развитие производства РФП для брахитерапии в РФ, успехи импортозамещения.
-

# Характеристики РФП

- **Радионуклидная диагностика** - лучевое исследование, основанное на использовании соединений, меченных радионуклидами. В качестве таких соединений применяют разрешенные для введения человеку с диагностической и лечебной целью.
- **Радиофармацевтические препараты (РФП)** - химические соединения, в молекуле которых содержится определенный радионуклид.



# Радиофармпрепараты

подразделяются на

## Открытые

- осуществляется прямой контакт радиоактивного вещества с тканями организма и окружающей средой.

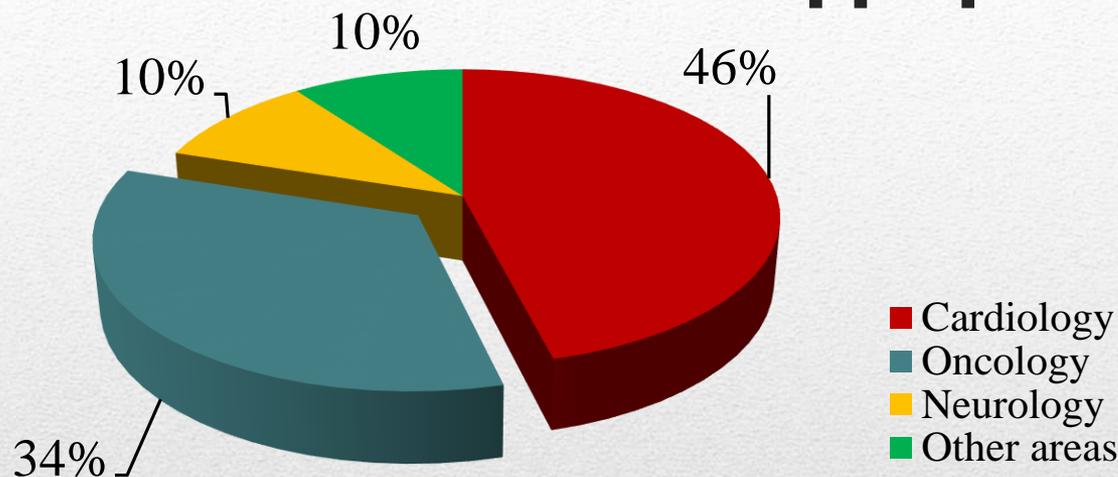
## Закрытые

- радиоактивный материал заключен в защитное покрытие или капсулу, предотвращающую радиоактивное загрязнение окружающей среды и контакт с радиоактивным соединением пациента и персонала.
-

# Критерии выбора радионуклида

- ✓ Максимум информации при диагностике при минимальной лучевой нагрузке на пациента.
  - ✓ Гамма энергия от 100 до 250 кэВ.
  - ✓ Период полураспада должен составлять величину не менее 1,5 продолжительности проведения теста.
  - ✓ Быстрое поступление в организм и быстрое выведение.
  - ✓ Наличие у нуклида  $\gamma$ -излучения, удобного для наружной регистрации.
  - ✓ Отсутствие токсических примесей или радиоактивных веществ, которые в процессе распада образуют долгоживущие дочерние нуклиды.
-

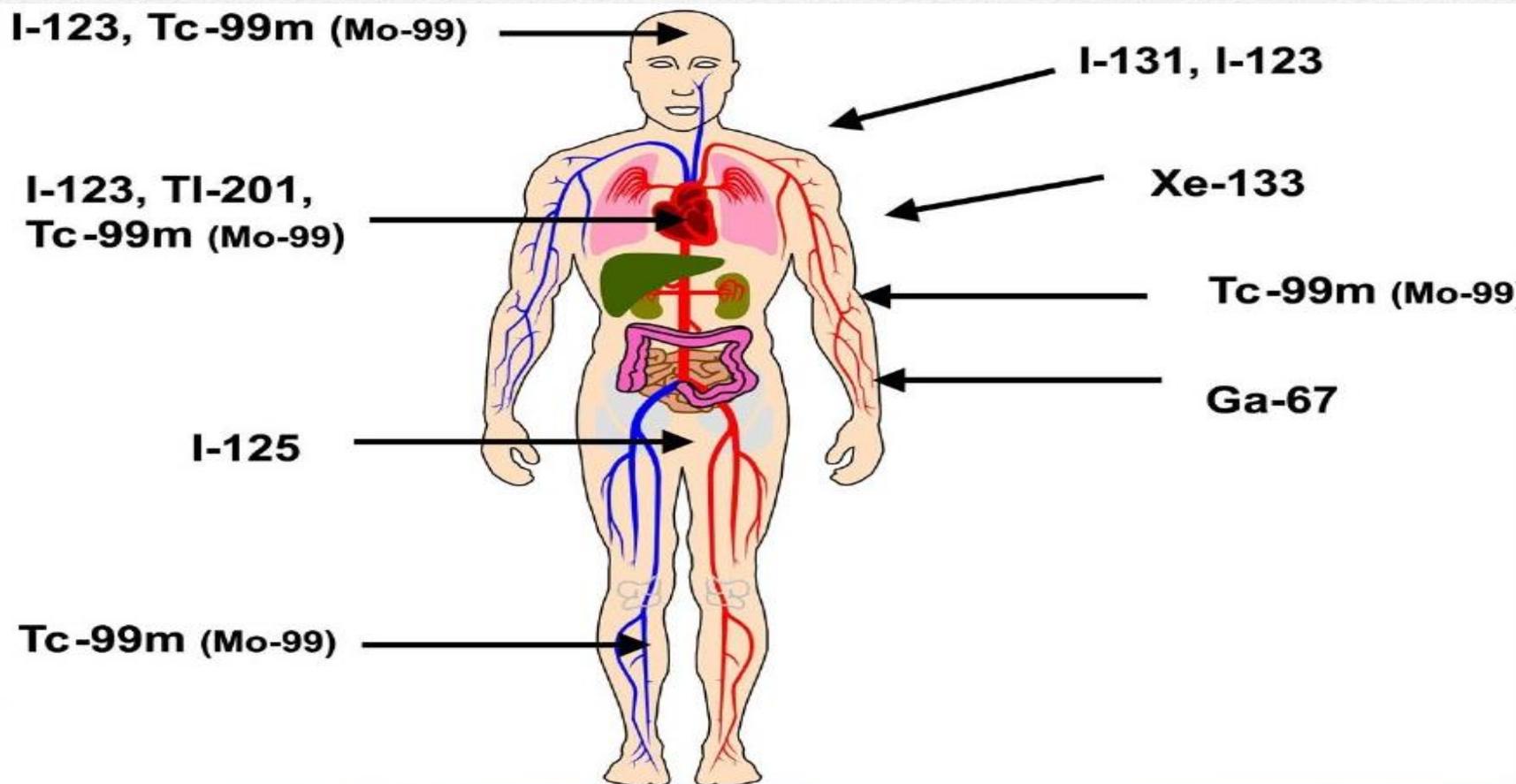
# Области применения ядерной медицины



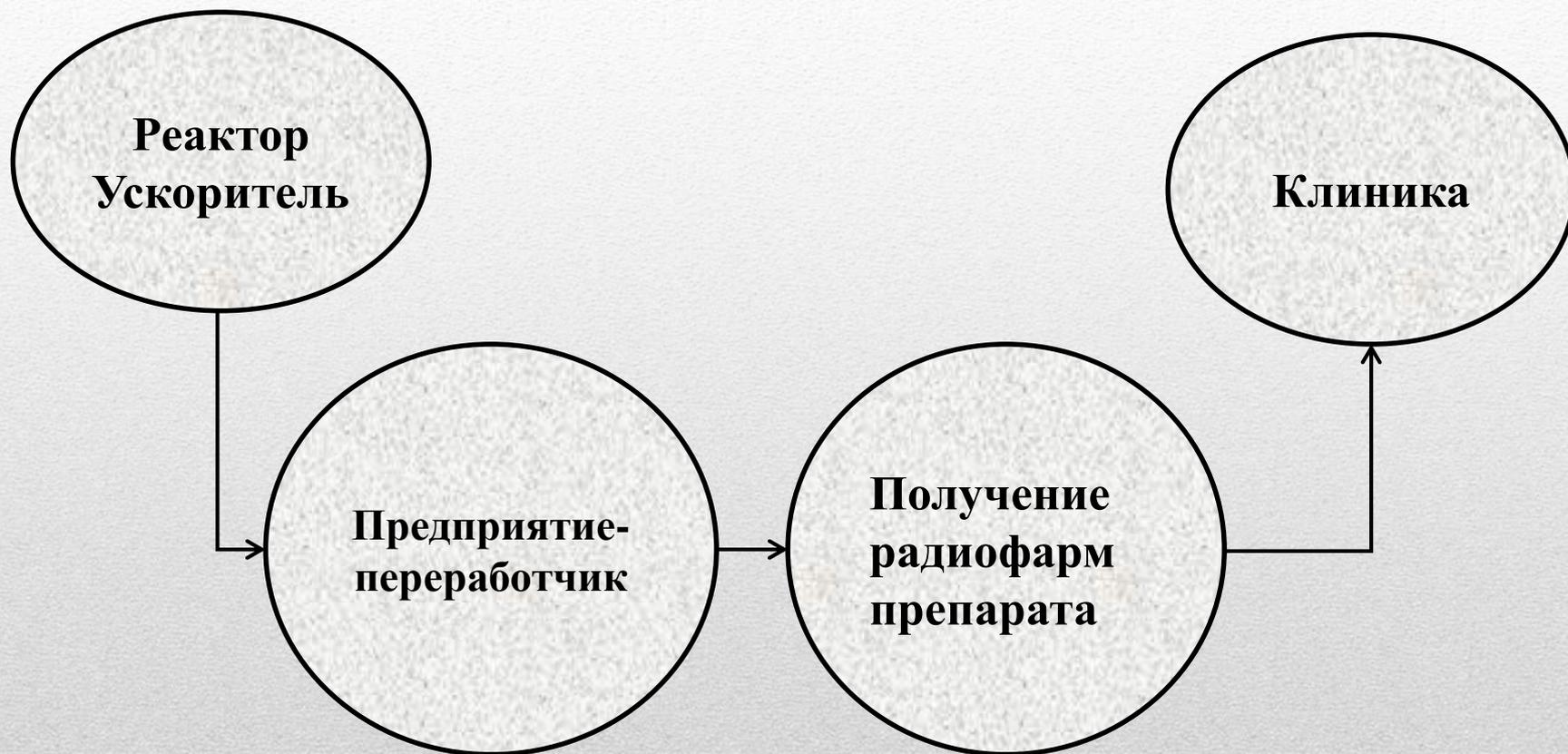
В частности, в онкологии ядерная медицина выполняет такие задачи как:

- ✓ выявление опухолей, метастазов и рецидивов,
- ✓ определение степени распространённости опухолевого процесса,
- ✓ дифференциальная диагностика,
- ✓ лечение опухолевых образований,
- ✓ оценка эффективности противоопухолевой терапии.

# Примеры использования различных радионуклидов для диагностики

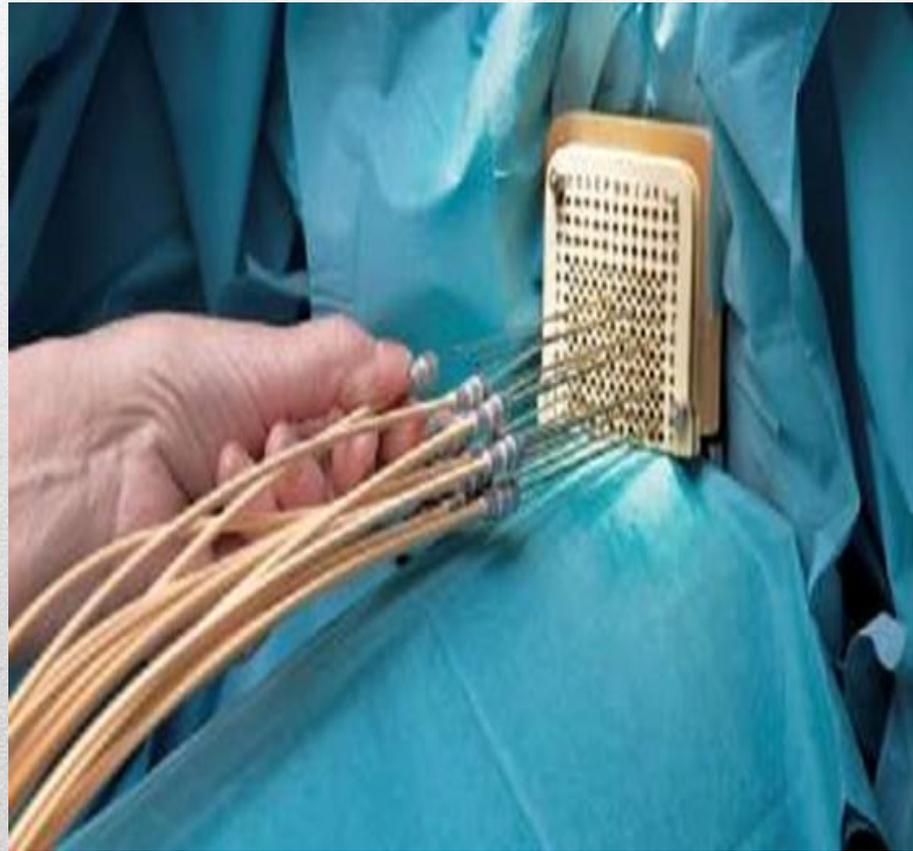
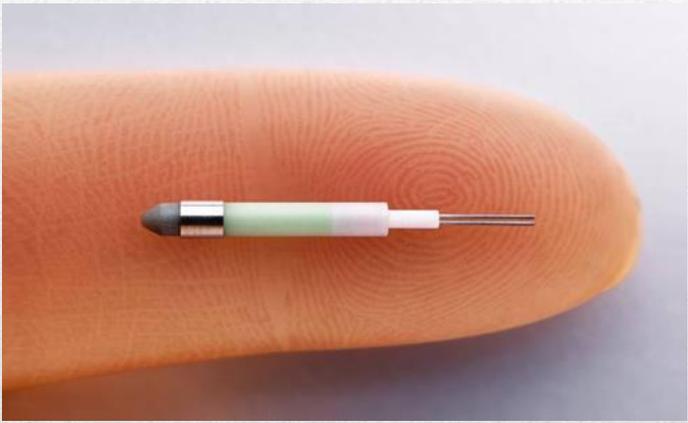


# Схема производства РФП



# Брахитерапия

Брахитерапия или *внутриканевая лучевая терапия* - метод лечения, при котором воздействие на пораженный участок носит локализованный характер.



# Два метода брахитерапии



```
graph TD; A[Два метода брахитерапии] --> B[Высокомощностная]; A --> C[Низкомощностная]
```

## Высокомощностная

Источник через иглу, соединенную с проводником, помещается в опухоль. Далее ткань получает необходимую дозу радиации, после чего источник удаляется.

---

## Низкомощностная

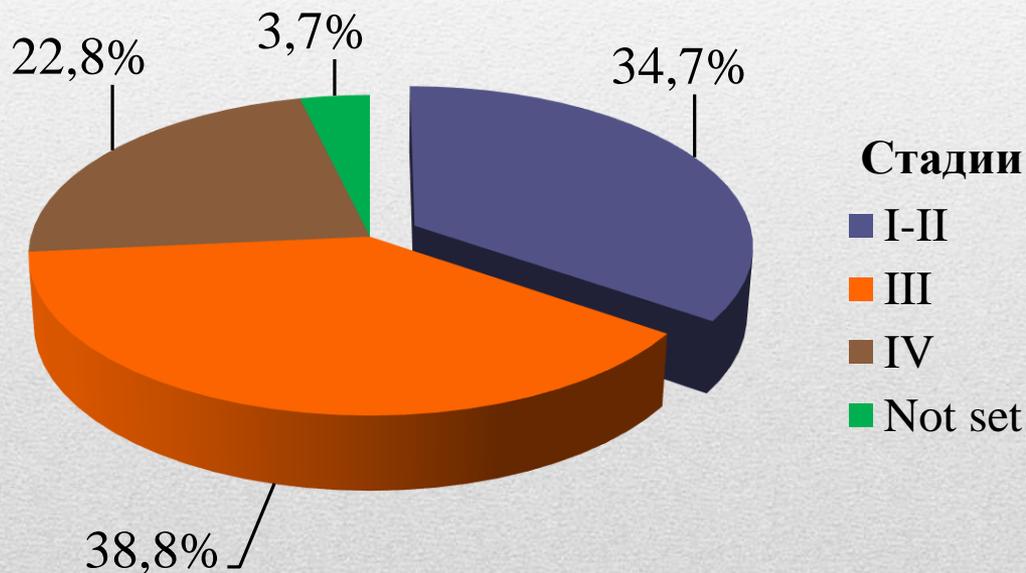
Современный метод, при котором источники не удаляются из органа.

# Преимущества и недостатки брахитерапии

- ✓ Достаточно простая процедура.
  - ✓ Уже через 3 часа после операции пациент встаёт на ноги.
  - ✓ Постоянный эффект, потому что источники работают внутри пораженной ткани.
  - ✓ Увеличивает продолжительность жизни.
  - ✓ С помощью брахитерапии лечится множество разновидностей онкологических заболеваний.
- ✓ Достаточно высокая цена за операцию.
-

# Аналитические материалы

## Диагностика злокачественных опухолей на разных стадиях заболеваний



- ✓ Прирост абсолютного числа больных за последние 10 лет составил 104%
- ✓ Летальность на первом году с момента установления диагноза составила 21,2%.
- ✓ 11-12 тысяч случаев, где возможно использовать метод брахитерапии.

# Возможности импортозамещения в России

- ✓ Высокие темпы развития современной изотопной промышленности.
- ✓ Ежегодное увеличение числа квалифицированных специалистов-химиков и специалистов-медиков в области ядерной медицины.



# Успехи импортозамещения

- ✓ Было произведено полное импортозамещение источников для брахитерапии.
  - ✓ На предприятии изготовителей освоены и запатентованы новые радиохимические методы очистки растворов целевого радионуклида от радиохимических и химических примесей.
  - ✓ Разработан метод нанесения изотопа на поверхность активного элемента. Освоена технология герметизации готовых источников.
  - ✓ С помощью метрологических центров РФ аттестованы приборы для сертификации параметров источников и методики определения этих параметров.
  - ✓ Успешно проведены клинические испытания и получена лицензия на производство изделий медицинской техники.
-

# Заключение

- ✓ Использование отечественных источников позволит расширить число центров и число пациентов, которым будет сделана данная операция.
- ✓ Использование же отечественных источников снизит стоимость операции и позволит не только использовать квоты, но и сделает ее доступнее даже для различных фондов ДМС.

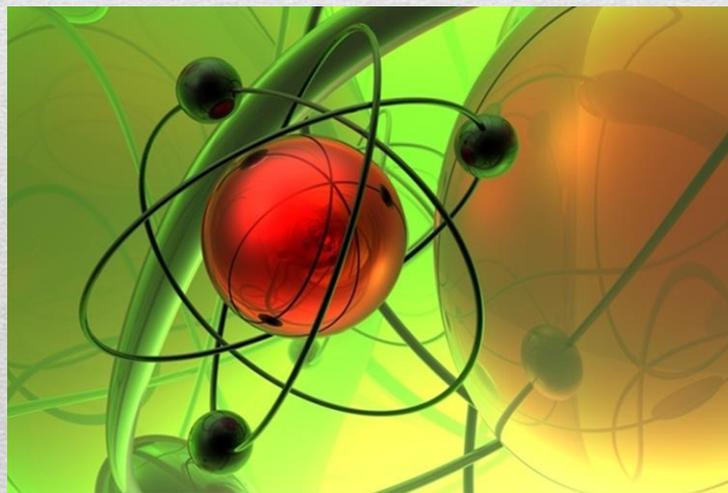


www.shutterstock.com · 283747268

# Перспективы развития исследования

Есть несколько возможностей для:

- ✓ продолжения экономического и статистического анализа,
- ✓ расширения списка клиник,
- ✓ изучения эффективности брахитерапии на отечественных радиофармпрепаратах.





Спасибо за  
внимание!

