

Минздрав России  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
Высшего профессионального образования  
«Дальневосточный Государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Кафедра: клиническая токсикология и экстремальная медицина  
Заведующий кафедрой: к.м.н. Щупак А.Ю.

# **РАДИОБИОЛОГИЯ: ПРЕДМЕТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ. ИСТОРИЯ РАДИОБИОЛОГИИ.**

Выполнила: студентка 401 группы МБХ  
факультета фармации и биомедицины  
Буртовая Вероника Евгеньевна  
Преподаватель: доц. В.М. Остроголовый

г.Хабаровск  
2019

**Радиобиология** — наука, изучающая механизмы взаимодействия излучений с биологическими объектами и их проявления на всех уровнях организации живого — от молекулярного до организменного, а часто и популяционного.

- **Предмет радиобиологии:** многообразные проявления действия излучений, механизмы возникновения этих проявлений, влияние на развитие конкретных биологических эффектов условий воздействия радиации.
- **Цель радиобиологии:** вскрытие закономерностей ответа биологических систем на воздействие излучений, что является научной основой гигиенической регламентации радиационного фактора, профилактики и лечения радиационных поражений, а также использования излучений в различных видах человеческой деятельности, в том числе и медицине.

# Задачи радиобиологии

- прогнозирование медико-биологических и экологических последствий радиационных воздействий;
- нормирование радиационных воздействий в повседневных условиях и при работе с источниками излучений;
- раннее выявление различных форм радиационных поражений, диагностика и прогнозирование степени их тяжести;
- разработка средств и методов профилактики и лечения радиационных поражений;
- организация и проведение медицинских и защитных мероприятий в очагах радиационных поражений;
- научное обоснование методов и способов проведения радиационной стерилизации различных материалов, в том числе и лекарственных препаратов;
- разработка наиболее рациональных режимов лучевой диагностики и лучевой терапии различных заболеваний и др.

# Взаимосвязи радиобиологии с естественно-научными и медицинскими дисциплинами



# Общая (фундаментальная) радиобиология

- Радиационная биохимия
- Радиационная цитология
- Радиационная генетика
- Радиоационная экология
- Космическая радиобиология

# Общая радиобиология рассматривает:

- классификацию и свойства излучений
- механизмы их биологического действия
- реакции клеток на радиационное воздействие
- радиочувствительность и радиопоражаемость различных тканей
- характеристику различных радиобиологических эффектов.

# Медицинская радиобиология (радиационная медицина)

- Радиационная фармакология
- Радиационная иммунология
- Лучевая диагностика
- Лучевая терапия
- Радиационная гигиена

# Частная радиобиология рассматривает:

- патогенез и клинику различных форм радиационных поражений
- средства и метод их профилактики и лечения
- проблемы регламентации радиационных воздействий
- применение излучений при диагностике и терапии заболеваний
- способы радиационной стерилизации медицинского имущества и пр.

# Вильгельм Конрад Рентген

- 28 декабря 1895 года - Вильгельм Конрад Рентген опубликовал статью в журнале Вюрцбургского физикомедицинского общества «**О новом типе лучей**»



Рука Альберта фон Кёликера, опубликованная в статье Рентгена

- Рентген занимался X-лучами немногим более года (с 8 ноября 1895 года по март 1897 года) и опубликовал о них три статьи, в которых было исчерпывающее описание нового вида излучений.
- Рентген, потерявший интерес к X-лучам, говорил своим коллегам: «Я уже все написал, не тратьте зря время».
- В 1901 году Рентгену была присуждена первая Нобелевская премия по физике

- В 1896 году в России по инициативе ученика В. К. Рентгена — Абрама Федоровича Иоффе впервые было употреблено название **«рентгеновские лучи»**, в других странах до настоящего времени используется предпочитаемое Рентгеном название — X-лучи.

# Антуан Анри Беккерель

- В 1896 году французским физиком Антуаном Анри Беккерелем было совершено открытие в процессе изучения фосфоресцирующих веществ.
- Среди различных материалов, с которыми он работал, был минерал, содержащий тяжелый металл уран.
- Кусочек этого минерала лежал в течение нескольких дней в темной комнате на фотопластинке, завернутой в черную бумагу.
- Беккерель проявил эту пластинку и обнаружил засвеченное пятно именно в том месте, где лежал минерал, причем пятно имело очертания минерала. Другими словами, вещество само себя сфотографировало.

- Изображение фотопластинки Беккереля, которая была засвечена излучением солей урана.
- Ясно видна тень металлического креста, помещенного между пластинкой солью урана.



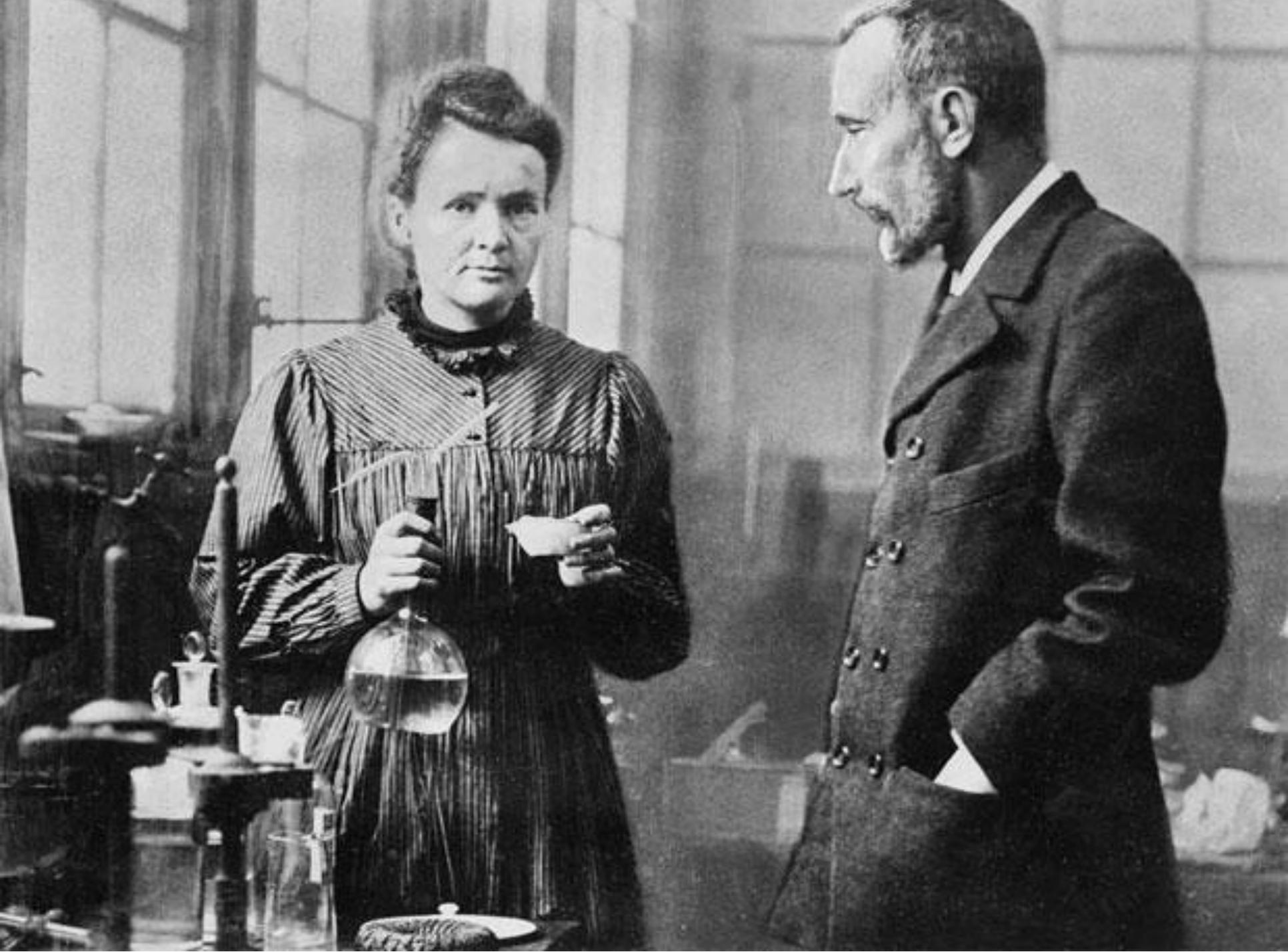
- Дальнейшие изучения показали, что уран испускает излучение, гораздо более проникающее, чем рентгеновское. Оно вызывало флуоресценцию соответствующих веществ, ионизировало воздух и другие газы и разряжало заряженный электроскоп.
- Такие минералы были названы **радиоактивными**.

# Мария Склодовская-Кюри и Пьер Кюри

- Исследования в этой области продолжили Мария Склодовская-Кюри и ее муж Пьер Кюри.
- Они установили, что урановая смоляная обманка — минерал, находимый в Богемии, вызывает почернение фотопластины более сильное, чем уран в чистом виде. Они сделали вывод о наличии в этом минерале еще и других радиоактивных веществ.

- В течение трех лет они проводили работы с этим минералом и выделили из него лишь ничтожное количество радиоактивного вещества.
- В ходе этих работ они открыли два новых элемента — **полоний** (в июле 1898 года) и **радий** (в декабре 1898 года), которые обладали гораздо более высоким уровнем радиоактивности, чем уран.

- В 1903 году за изучение радиоактивности супругам Кюри была присуждена Нобелевская премия по физике.
- В 1911 году Мария Склодовская-Кюри получила **Нобелевскую премию по химии**, став первым ученым и единственной женщиной, получившей эту престижную награду дважды.



# Эрнест Резерфорд и Дж. Томсоном

- 1897 год - Пропуская излучения радиоактивных веществ через электромагнитное поле, Эрнест Резерфорд обнаружил, что при этом выделяется два потока частиц, которые были им названы по первым буквам греческого алфавита:  $\alpha$  и  $\beta$ .
- Он же показал, что  **$\alpha$  - частицы** — это ядра атома гелия без двух электронов, вследствие чего заряжены положительно, и предположил, что  **$\beta$  - частицы** — очень быстрые электроны, что в последующем было доказано Дж. Томсоном.

# Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди

- Третий поток, названный  $\gamma$  -лучами, представлял собой высокоэнергетическое электромагнитное поле.
- В 1903 году Эрнест Резерфорд и Фредерик Содди выяснили, что испускание  $\alpha$  - частиц сопровождается превращением химических элементов, например радия в радон.

# Ф. Содди и К. Фаянс

- В 1913 году Ф. Содди и К. Фаянс, независимо друг от друга, сформулировали правило смещения, характеризующее перемещение изотопа в Периодической системе элементов при различных радиоактивных превращениях.

# Ирен Кюри и Фредериком Жолио-Кюри

- Исследования Марии Склодовской-Кюри — первой женщины, получившей за свои открытия две Нобелевские премии (по физике и по химии), — продолжила ее дочь **Ирен Кюри**, которая со своим мужем **Фредериком Жолио-Кюри** открыла явление **искусственной радиоактивности**.

- Открытие радиоактивности оказало огромное влияние на развитие науки и техники.
- Обнаружение способности химических элементов к самопроизвольным превращениям открыло новые перспективы развития энергетики, промышленности, медицины и других областей человеческой деятельности.

- За работы, связанные с исследованием радиоактивности, было присуждено **более десяти Нобелевских премий по физике и химии**, в том числе:
  - А. Беккерелю,
  - П. и М. Кюри,
  - Э. Ферми,
  - Э. Резерфорду,
  - Ф. и И. Жолио-Кюри,
  - Д. Хевеши,
  - О. Гану,
  - Э. Макмилану и Г. Сиборгу,
  - У. Либби и др.

# Вклад российских ученых

- В январе 1896 года профессор кафедры физики Военно-медицинской академии **Николай Григорьевич Егоров** воспроизвел в главных чертах все опыты В. К. Рентгена, а несколько позже **А. Н. Георгиевский** повторил опыты А. Беккереля по изучению радиоактивных свойств солей урана.

- 11 марта 1896 года, недавний выпускник Военно-медицинской академии, а впоследствии академик АМН СССР, **Владимир Николаевич Тонков** выступил на заседании Антропологического общества с докладом «**О применении X-лучей Рентгена к изучению роста скелета**» и продемонстрировал рентгенограммы, показывающие ход окостенения у детей с первых дней жизни.

- 21 мая 1896 года на заседании Российского физико-химического общества **Н. Г. Егоров** и **А. Л. Гершун** продемонстрировали рентгеновские снимки, полученные с помощью солей урана.

- В начале 1897 года при клиническом госпитале Военно-медицинской академии был организован **первый в России рентгеновский кабинет.**



- С 1916 года профессор кафедры физики **Николай Алексеевич Орлов** начал читать цикл рентгенологии, который в 1923 году стал самостоятельным курсом.

- В 1918 году в Петербурге открыт Государственный институт рентгенологии и радиологии, организатором и директором его был профессор **Михаил Исаевич Неменов**, который впоследствии, в 1929 году, в Военно-медицинской академии создал и возглавил **первую в России кафедру клинической рентгенологии.**

- Следует отметить, что пионеров радиобиологии в России интересовали не только вопросы диагностического применения ионизирующих излучений, но и изучение их биологических свойств.

- Через 4 месяца после открытия рентгеновских лучей профессор **Иван Романович Тарханов** в выпуске «Известий Санкт-Петербургской биологической лаборатории Академии наук» опубликовал сообщение о действии этих лучей на центральную нервную систему и развитие животных.

- В результате выполненных исследований И. Р. Тарханов сделал чрезвычайно важный вывод о том, что *«...X-лучи могут служить не только для фотографирования и для диагноза, как думали до сих пор, но и для воздействия на организм. И мы не удивимся, если в недалеком будущем лучами этими будут пользоваться с лечебной целью».*

- В 1903 году профессор **Ефим Семенович Лондон** впервые показал, что излучение радия при определенных сроках воздействия может вызывать летальный исход у мышей (аналогичные эксперименты в Германии были выполнены Г. Хейнеке).

- Е. С. Лондон был первым исследователем, установившим, что под влиянием радиации наиболее ранние и выраженные изменения происходят в кроветворных, лимфоидных и половых органах.

- Экспериментальные данные говорили о различии в устойчивости отдельных биологических систем к летальному облучению позволили французским ученым И. Бергонье и Л. Три-бондо в 1906 году сформулировать фундаментальный **закон клеточной радиочувствительности.**

# ***Правило Бергонье-Трибондо***

1. Клетки тем более радиочувствительны, чем больше у них способность к размножению.
2. Клетки тем более радиочувствительны, чем менее определено выражена их морфология и функции.

- Еще одна впечатляющая страница в истории радиобиологии связана с советскими учеными **Г. А. Надсоном** и **Г. С. Филипповым**, которые в 1925 году в экспериментах на дрожжевых клетках показали, что радиация способна вызвать мутации, проявляющиеся не только в повреждении генома, но и в образовании стойких необратимых изменений, передающихся по наследству.

- В 1927 году, феномен лучевого мутагенеза в экспериментах на дрозофилах был обнаружен **Г. Меллером** (США), который за это открытие был удостоен Нобелевской премии.

- Особенно высокие темпы развития радиобиология получила в 40-е годы XX века после того, как США сбросили на Хиросиму и Нагасаки атомные бомбы.



Атомные бомбардировки **Хиросимы** и **Нагасаки** (6 и 9 августа 1945 года)

- Уже в 1946 году профессор **Леон Абгарович Орбели** принимает решение создать в Военно-медицинской академии научно-исследовательскую лабораторию по изучению поражающего действия ядерного оружия и разработке средств противорадиационной защиты, реорганизованную в 1969 году в **Институт военной медицины МО СССР.**

# Институт военной медицины МО СССР.

Тогда и сейчас



- В институте были проведены первые работы по изучению патогенеза и клиники лучевых поражений, созданы первые отечественные радиопротекторы

(А. В. Лебединский, А. С. Мозжухин, Ф. Ю. Рачинский, Т. К. Джаракьян, В. Г. Владимиров и др.)

- Еще одним центром по изучению лучевой патологии стал Институт биофизики Минздрава СССР (ныне **Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна ФМБА России**), в котором трудились такие выдающиеся отечественные радиобиологи, как П. Д. Горизонтов, Л. А. Ильин, А. К. Гуськова, Ю. Г. Григорьев и др.

- **Значительный вклад в развитие радиобиологии в нашей стране внесли также**

- Н. В. Тимофеев-Ресовский,
- Б. Н. Тарусов,
- А. М. Кузин,
- Р. В. Петров,
- Е. Ф. Романцев,
- Е. А. Жербин,
- П. П. Саксонов,
- В. П. Парибок,
- Ю. Б. Кудряшов,
- С. П. Ярмоненко,
- Р. М. Алексахин,
- Е. Б. Бурлакова,
- Г. И. Алексеев,
- Н. В. Бутомо и др.