

# ТЕМА: ПРЕДМЕТ РАДИОБИОЛОГИИ. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РАДИОБИОЛОГИИ

## ПЛАН:

1. Предмет и методы радиобиологии.
2. Радиобиологический парадокс.
3. Связь радиобиологии с другими предметами.
4. Краткая история радиобиологии.
5. Три этапа развития радиобиологии.

# ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Ярмоненко С.П. Радиобиология человека и животных. – М.: Высшая школа, 1988. – 424 с.
- Гродзинский Д.М. Радіобіологія. – К.: Либідь, 2000. – 448 с.
- Галицкий Є.А. Радиобиология. Курс лекций. – Гродно: ГрГУ, 2001. – 204 с.
- Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97). – К., 1997. – 121 с.

# Радиобиология – наука, изучающая биологическое действие ионизирующих излучений на разных уровнях организации живых систем

- Объекты радиобиологических исследований – макромолекулы, фаги, вирусы, простейшие, клеточные, тканевые, органные культуры, многоклеточные растительные и животные организмы, человек, популяции биоценозы.
- Задача радиобиологии – вскрытие общих закономерностей биологического ответа на ионизирующее воздействие, на основе которых можно овладеть искусством управления лучевыми реакциями организма.

# Радиобиологический парадокс

- состоит в несоответствии между ничтожной величиной поглощенной энергии и крайней степенью выраженности реакций биологического объекта вплоть до летального исхода.
- облучение в дозе 10 Гр убивает всех млекопитающих. Если условно перевести эту энергию без потерь в тепловую энергию, то окажется, что организм человека нагреется лишь на 0,001, т.е. меньше, чем от стакана выпитого горячего чая.

**Радиобиология одновременно является и самостоятельной и имеет тесные связи с другими дисциплинами:**



# Методы исследования в радиобиологии

- Радиобиология – наука экспериментальная. Основные методы исследования – эксперимент (естественный и лабораторный).

## Основные особенности:

- необходимость проведения экспериментальных исследований на всех уровнях биологической организации – от молекулярного до популяционного.
- прикладные аспекты – овладение способами искусственного управления лучевыми реакциями биологических объектов и человека с помощью различных модифицирующих средств.
- количественное сопоставление рассматриваемого эффекта с вызвавшей его дозой излучения, её распределением во времени и в объеме реагирующего объекта.

# Использование радиобиологии в различных областях народного хозяйства

- В сельском хозяйстве используют предпосевное облучение семян как метод повышения всхожести и урожайности многих культур.
- Методы радиационной генетики применяют для получения и закрепления в потомстве полученных признаков, возникающих в результате мутационных изменений. Таким путем создаются новые ценные сорта растений и получают полезные изменения у животных.
- Эти же принципы используют для уничтожения вредителей путем направленной однополой стерилизации насекомых.
- На основе радиобиологических предпосылок организована лучевая стерилизация овощей, пищевых консервов, многих медицинских средств и реактивов.
- Радиобиология широко применяется в медицине, в частности, в онкологии.

# Основные направления современной радиобиологии:

**1 группа** объединяет направления, которые изучают процессы, индуцированные ионизирующим излучением на разных уровнях организации биологических систем



# Основные направления современной радиобиологии:

*II группа* – разделы, исследуют радиобиологические реакции организмов – представителей больших таксонов:

- радиационная вирусология,
- радиационная микробиология,
- радиобиология растений,
- радиобиология животных,
- радиобиология человека.

# История развития радиобиологии

Возникновение радиобиологии обязано 3-м великим открытиям, увенчавшим 19 век:

- 1895 г. – открытие X-лучей Вильгельмом Конрадом Рентгеном;
- 1896 г. – открытие Анри Беккерелем естественной радиоактивности урана;
- 1898 г. – открытие супругами Кюри – Марией Склодовской и Пьером радиоактивных свойств полония и радия.

# Первый этап развития радиобиологии:

- 1896 г. – Н.Ф. Тарханов изучал реакции различных систем организма (лягушки, насекомые) на облучение, им впервые была высказана мысль о возможности лечебного применения X-лучей.
- 1896 г. – в печати появились сообщения о поражении кожи (эритемах, дерматитах, выпадении волос) у лиц, подвергшимся частым и длительным воздействиям X-лучей.
- 1902 г. – Г. Фрибен описал 1-й случай лучевого рака кожи.
- 1903 г. – Альберс-Шонберг обнаружил дегенеративные изменения в семенниках и яичниках облученных животных. Вскоре Броун и Осгоуд выявили азооспермию, явившуюся причиной бесплодия у людей – молодых рабочих завода рентгеновских трубок, проработавших на производстве более 3-х лет.
- Лондон Е.С. – обнаружил летальное действие лучей радия на мышей.
- Хейнеке Г. – описал лучевую анемию и лейкопению.

# Первый этап развития радиобиологии характеризовался работами описательного характера

В этом периоде установлено 2 кардинальных факта:

1) под действием ИИ происходит торможение клеточного деления (М. Корнике, 1905) и различие в степени выраженности реакции различных клеток на облучение. Впервые это было отмечено Л. Трибондо и И. Бергонье, которые показали, что из разных видов семяродных клеток – наиболее чувствительны к ИИ – сперматогонии, а наиболее резистентны – сперматозоиды, облучение которых не вызывало морфологических изменений.

В 1906 г. был сформулирован закон Бергонье и Трибондо: клетки тем более радиочувствительны, чем меньше они дифференцированы.

2) роль поражения ядра в клеточной радиочувствительности (Д. Бун, 1903 г.).

# Второй этап развития радиобиологии:

- 1922 г. – Ф. Дессауэром была предложена теория, объясняющая радиобиологический эффект дискретностью событий – актов ионизации в чувствительном объеме.
- 1925 г. – Г.А. Надсон и Г.Ф. Филиппов обнаружили действие ИИ на генетический аппарат клетки, что сопровождается наследственной передачей вновь приобретенных признаков.
- 1935 г. – Кельнер открыл кислородный эффект (снижение радиационного поражения при уменьшении концентрации кислорода в среде).
- Развитие ядерной физики.
- Интенсивное развитие радиобиологии после атомной бомбардировки Хиросимы и Нагасаки в 1945 г., основная задача – противолучевая защита и лечение радиационных поражений.
- В 40-50 гг. в Европе и Америке начали создаваться крупные исследовательские центры.
- Достижениями в области радиобиологии отечественная наука, прежде всего, обязана Н.В. Тимофееву-Рессовскому и его ученикам В.И. Корогодину и Н.В. Лучнику.
- Широкое международное обсуждение вопросов радиобиологии впервые было проведено в 1955 г. на Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии. К этому времени общей проблемой стало резкое увеличение радиационного фона в атмосфере Земли вследствие массовых испытаний ядерного оружия. Вскоре перед радиобиологами поставили задачу и космические исследования.

# Третий этап развития радиобиологии:

Современный этап можно охарактеризовать как накопление разносторонней информации о реакциях на облучение отдельных биологических объектов, систем и популяций разной степени сложности.

- Фундаментальные исследования в области механизмов действия ИИ на молекулы и структуры клеток принадлежат М.И. Шальнову, О.В. Савичу, В. И. Корогодину, А.М. Кузину и др.
- Очень важными для развития радиобиологии стали исследования цепных реакций перекисного окисления липидов (О.В. Бурлакова), изучение репарации ДНК в микробиальных клетках (В.Д. Жестяников), тонких механизмов повреждения ядерного аппарата клеток (А.И. Газиев).
- В Украине радиобиологические исследования охватывают практически все аспекты действия ИИ на биообъекты. Изучение действия нейтронов на животный организм осуществляется А.А. Городецким, Е.Ю. Чеботаревым, Б.Р. Киричинским. В.А. Барабой предложил радиопротекторы нового класса. сформировалась школа радиобиологов растений (Д.М. Гродзинский, И.М. Гудков), обоснованы новые радиобиологические технологии (А.А. Буллах), исследованы механизмы радиосенсибилизации клеток (А.П. Дмитриев) и развиваются новые идеи в области радиоэкологии (Ю.А. Кутлахмедов). Проблемами исследования биологического действия малых доз излучения занимаются Я.И. Серкиз, Л. Б. Пинчук. Проблемами морской радиоэкологии – Г.Г. Поликарпов.