



Уральский  
федеральный  
университет

# Нейтронное излучение: опасности и перспективы

**Авторы:**

***Екатерина Пономарева***  
магистратура 1 курс

***Мария Пышкина***  
аспирантура 1 курс

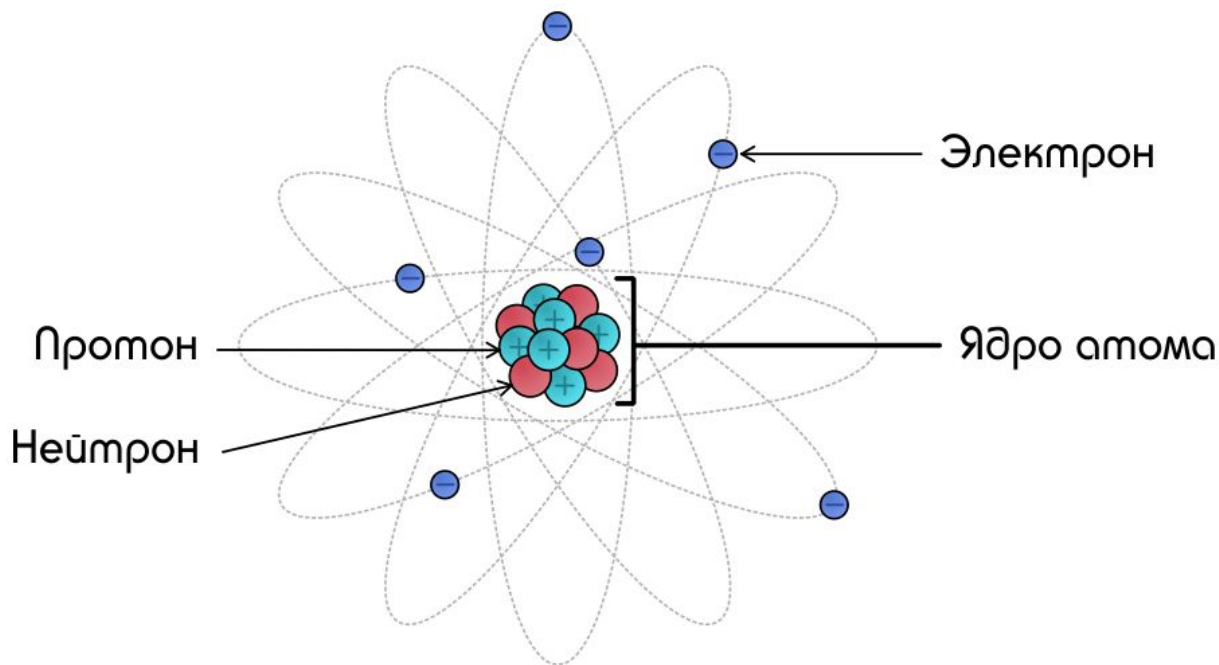
Уральский федеральный университет  
Кафедра экспериментальной физики

**Руководитель:**

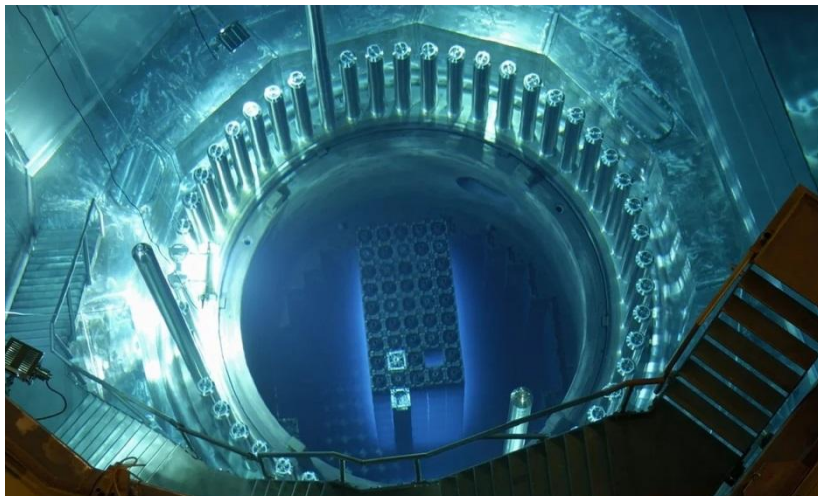
***Жуковский М.В.***  
д.т.н., проф.

# Что такое нейтрон?

**НЕЙТРОН** ( $n$ ) - элементарная частица с нулевым электрическим зарядом и массой, незначительно большей массы протона. Наряду с протоном под общим названием нуклон входит в состав атомных ядер.



# Источники нейтронов



Ядерные реакторы



Ускорители заряженных частиц



Радионуклидные  
источники

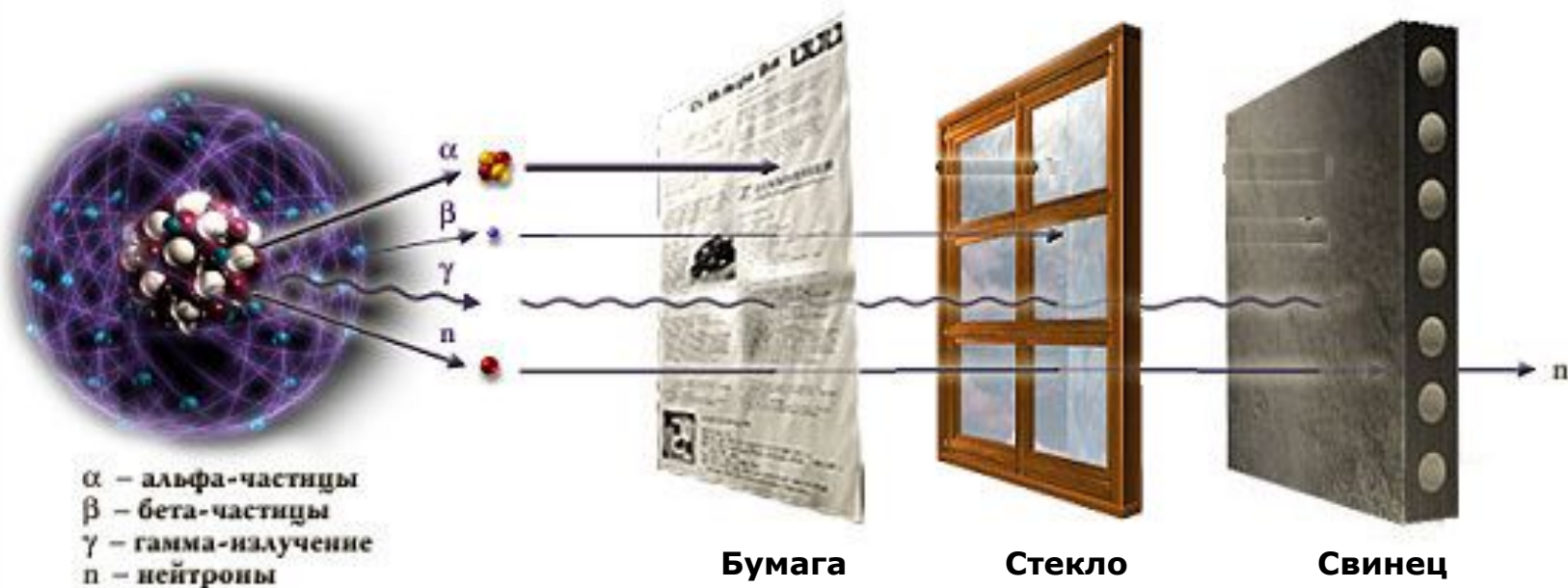
# Биологическое действие нейтронов



Чувствительность к  
ионизирующему излучению

Нейтронное облучение обладает хорошо выраженным прямым действием, при этом больше энергии поглощается биологически важными макромолекулами, отсутствует или слабо выражен кислородный эффект, эффект восстановления поврежденных клеточных структур, глубже поражаются клетки критических органов (Обатуров Г.М., 1982 и др.).

# Проникающая способность нейтронов



**$\alpha$ -излучение** задерживается листом бумаги.

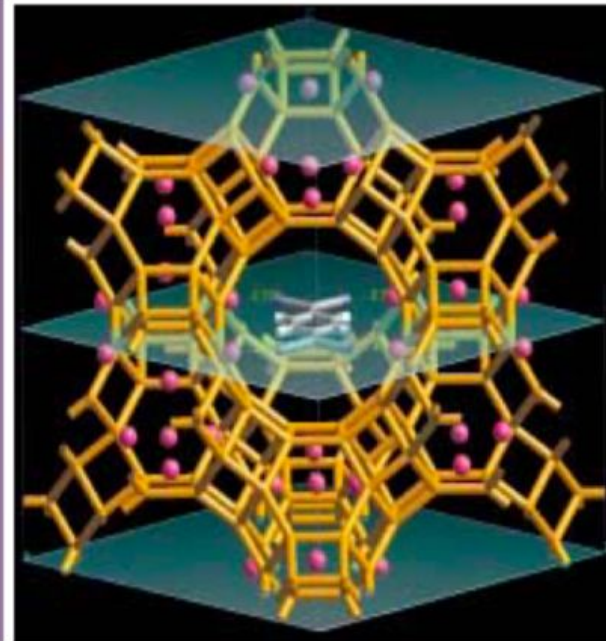
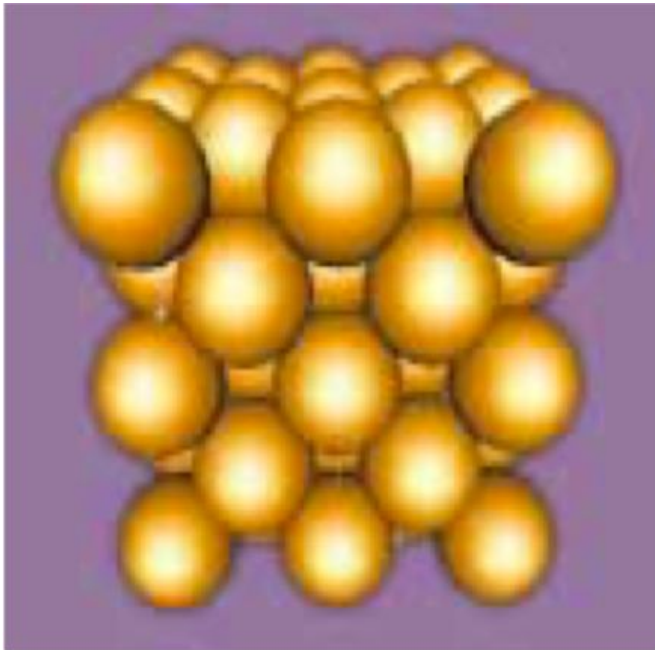
**$\beta$ -излучение** задерживается слоем стекла.

**$\gamma$ -излучение** задерживается толстым слоем свинца.

**Нейтронное излучение** поглощается только **комплексной защитой** из воды и борной стали.

# Наноматериалы

Структурные исследования в рамках развития синтеза новых наноматериалов, свойства которых определяются особенностями строения на наноуровне, являются одним из самых перспективных направлений применения нейтронного рассеяния.



# Геофизика и науки о Земле

Для предсказания землетрясений и извержений вулканов, изучения изменений рельефа земной поверхности и океанического дна необходима информация о деформациях и напряженном состоянии горных пород. Для получения этой информации в настоящее время широко используется нейтронографический текстурный анализ.



# Молекулярная биология и фармакология

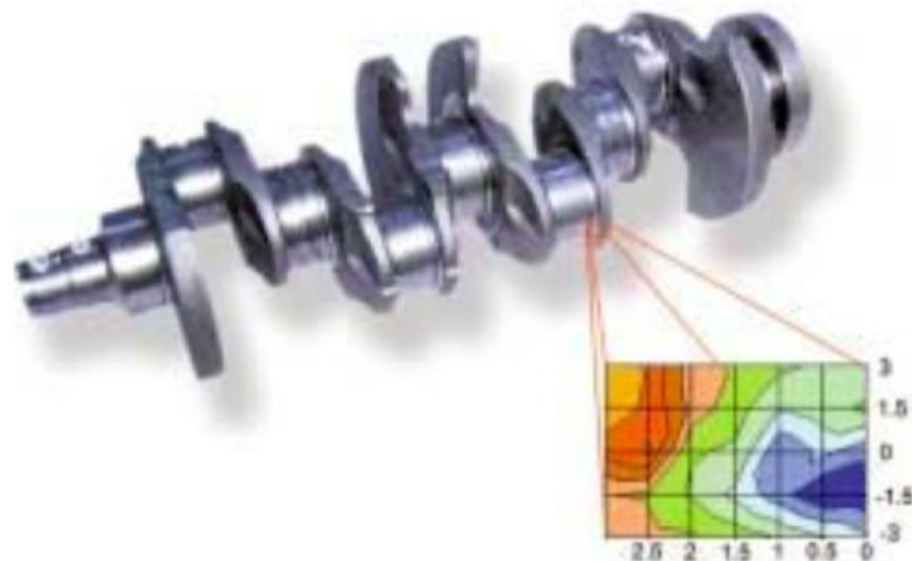
В последнее время методы нейтронного рассеяния все больше используются для решения биомедицинских проблем, в частности, связанных с переносом лекарственных препаратов в биологических средах. Внедрение лекарства в живой организм через кожный покров с помощью различных кремов и косметики является амбициозным направлением развития современной фармацевтики.





# Инженерная диагностика

Большая глубина проникновения нейтронного излучения в вещество по сравнению с другими типами излучений дает широкие возможности нейтронной дифрактометрии внутренних напряжений для неразрушающего контроля объемных инженерных изделий из конструкционных материалов.



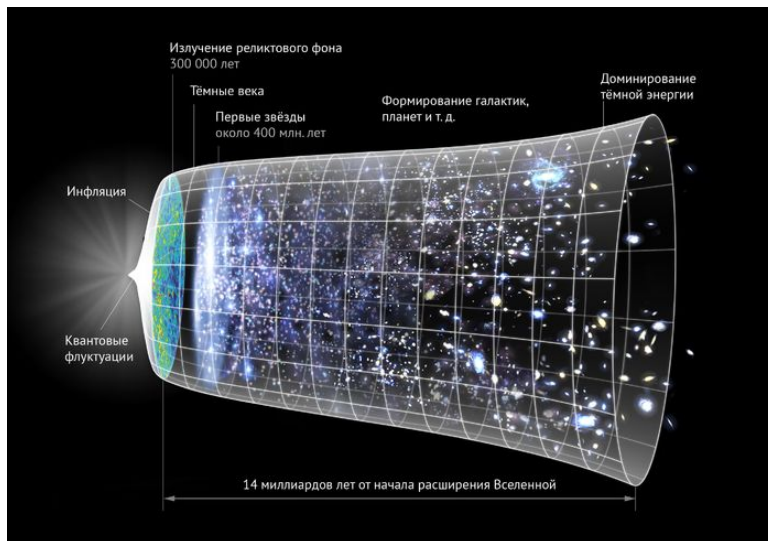
# Кристаллические материалы со специальными свойствами

Важнейшим фактором развития всех отраслей является синтез новых наносистем и материалов с уникальными, заранее заданными свойствами, способных изменять свои свойства и структуру в зависимости от условий окружающей среды и контролируемых внешних воздействий.



# Заключение

Несмотря на то, что «жизненный путь» нейтронного излучения начинался с достаточно противоречивого его применения для создания атомной, а затем и других видов ядерных бомб, то сегодня нейтронное излучение является наиболее перспективным механизмом исследования всех сфер человеческой деятельности от искусства и ювелирного дела до фундаментальных исследований Вселенной.





Уральский  
федеральный  
университет

# Спасибо за внимание!

**Авторы:**

***Екатерина Пономарева***  
kat9107@yandex.ru

***Мария Пышкина***  
maria1pyshkina@gmail.com

**Руководитель:**

***Жуковский М.В.***  
д.ф.-м.н., проф.