

**А. Б. Сазонов**

# ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ

2-е издание, исправленное и дополненное

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом высшего образования в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по естественнонаучным направлениям*

**Книга доступна на образовательной платформе «Юрайт» [urait.ru](http://urait.ru),  
а также в мобильном приложении «Юрайт.Библиотека»**

**Москва • Юрайт • 2023**

# Содержание

Введение.....	5
Лекция 1. Атомное ядро .....	8
Лекция 2. Энергия связи ядра. Ядерные силы .....	17
Лекция 3. Оболочечная модель ядра .....	29
Лекция 4. Квантовые свойства ядер.....	41
Лекция 5. Радиоактивный распад. Общие закономерности .....	53
Лекция 6. Радиоактивный распад. Общие закономерности (окончание) .....	62
Лекция 7. Альфа-распад .....	74
Лекция 8. Бета-распад .....	85
Лекция 9. Гамма-излучение ядер.....	97
Лекция 10. Спонтанное деление ядер. Атомно-молекулярные последствия радиоактивного распада.....	108
Лекция 11. Ядерные реакции. Общее рассмотрение .....	116
Лекция 12. Ядерные реакции на нейтронах .....	125
Лекция 13. Цепная реакция деления ядер .....	135
Лекция 14. Ядерные реакторы.....	146
Лекция 15. Источники заряженных и нейтральных частиц .....	158
Лекция 16. Ядерные реакции на заряженных частицах. Искусственная радиоактивность .....	170
Лекция 17. Термоядерные и фотоядерные реакции .....	181
Лекция 18. Введение в физику элементарных частиц и взаимодействий.....	192
Лекция 19. Взаимодействие тяжелых заряженных частиц с веществом.....	204
Лекция 20. Взаимодействие электронов и позитронов с веществом.....	214
Лекция 21. Взаимодействие $\gamma$ -квантов с веществом .....	225

<b>Лекция 22. Детекторы заряженных частиц и <math>\gamma</math>-квантов .....</b>	<b>235</b>
<b>Лекция 23. Детекторы нейтронов. Радиометрия и спектрометрия ядерного излучения.....</b>	<b>247</b>
<b>Лекция 24. Основы дозиметрии .....</b>	<b>259</b>
<b>Заключение.....</b>	<b>272</b>
<b>Приложение А. Формула Резерфорда .....</b>	<b>274</b>
<b>Приложение Б. Частица в прямоугольной потенциальной яме.....</b>	<b>277</b>
<b>Приложение В. Квантовый гармонический осциллятор .....</b>	<b>279</b>
<b>Приложение Г. Биномиальное распределение, распределения Пуассона и Гаусса .....</b>	<b>281</b>
<b>Приложение Д. Преобразование Лапласа .....</b>	<b>284</b>
<b>Приложение Е. Бета-спектры .....</b>	<b>287</b>
<b>Приложение Ж. Одночастичные резонансы .....</b>	<b>289</b>
<b>Приложение З. Формулы Брейта — Вигнера .....</b>	<b>292</b>
<b>Приложение И. Лобовое столкновение тяжелой частицы с электроном.....</b>	<b>295</b>
<b>Приложение К. Законы сохранения энергии и импульса при испускании и поглощении фотонов .....</b>	<b>297</b>
<b>Приложение Л. Рассеяние фотона на свободном электроном .....</b>	<b>299</b>
<b>Приложение М. Элементарные процессы в газовых детекторах .....</b>	<b>301</b>
<b>Приложение Н. Элементы физики полупроводников .....</b>	<b>306</b>
<b>Приложение О. Люминесценция в молекулах и кристаллах.....</b>	<b>310</b>
<b>Приложение П. Физические постоянные .....</b>	<b>314</b>
<b>Рекомендуемая литература .....</b>	<b>315</b>
<b>Новые издания по дисциплине «Ядерная физика» и смежным дисциплинам .....</b>	<b>317</b>