

ЮРИЙ ЗЕВАЦКИЙ

*Избранные вопросы
квантовой и релятивистской
механик*



ПАЛЬМИРА
Т8 ИЗДАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Москва / Санкт-Петербург

2 0 2 3

УДК 531/534
ББК 22.2
347

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

д-р физ.-мат. наук,
ведущий сотрудник ФТИ РАН С. Г. Ястребов

д-р физ.-мат. наук,
проф. кафедры математики СПбГТИ(ТУ) А. А. Груздков

АВТОР:

д-р хим. наук, доц., проф. каф. физической химии СПбГЭТУ «ЛЭТИ»,
проф. ИПХЭ СПбГУПТД, проф. каф. химической технологии
органических красителей и фототропных соединений СПбГТИ (ТУ),
почетный проф. СПбГТИ (ТУ) Ю. Э. Зевацкий

Подробная информация о публикациях автора
приведена по адресу:
<https://www.researchgate.net/profile/Yu-Zevatskiy/research>

*Печатается с соблюдением
авторских орфографии и пунктуации*

Зевацкий Ю.

347 Избранные вопросы квантовой и релятивистской механики / Юрий Зевацкий. — М. ; СПб. : «Т8 Издательские Технологии» / «Пальмира», 2023. — 471 с. — (Серия «Пальмира — наука»).

ISBN 978-5-517-09602-9

Книга Юрия Зевацкого предлагает ряд нестандартных подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в области квантовой и релятивистской теорий. В книге анализируются самые разные явления — как относящиеся к микромиру, так и имеющие космологический масштаб.

УДК 531/534
ББК 22.2

ISBN 978-5-517-09602-9

© Зевацкий Ю. Э., 2023
© Оформление.

АО «Т8 Издательские Технологии», 2023

Содержание

Введение	7
1. Механизм охлаждения полярных газов в сильном электрическом поле	10
2. Зависимость диэлектрической проницаемости газов от напряженности электрического поля	34
3. Изменение вращательной энергии молекул в зависимости от напряженности электрического поля ..	43
4. Связь диэлектрической проницаемости неполярных газов с потенциалом ионизации молекул ..	49
5. Учет вращения полярных молекул при расчете вектора поляризации газообразных диэлектриков	58
6. Зависимость потенциалов ионизации атомов и многозарядных ионов от заряда ядра	65
7. Аномальные магнитные моменты протона и электрона как релятивистский эффект соотношения неопределенностей	78
8. Вывод квантовых условий из положений специальной теории относительности	93
9. Преобразования Лоренца и релятивистский гамильтониан	107
10. Движения по инерции и инвариант Лапласа	125
11. Постоянно ли значение константы Фарадея?	136

12. Различие в значениях постоянной Фарадея	145
13. Гравитационная модель с участием нейтрино	152
14. Релятивистский эффект Доплера и реликтовое излучение	156
15. Гравитационные и релятивистские эффекты в рамках модели горячей Вселенной	162

<i>Приложение № 1. Элементный линейный эмпирический метод расчета физико-химических свойств органических соединений</i>	<i>172</i>
---	------------

<i>Приложение №2. Равновесие в процессах ассоциации в однокомпонентных системах</i>	<i>462</i>
---	------------

ВВЕДЕНИЕ

Труды, лежащие в составе монографии, можно объединять по-разному. Помимо одного авторства, это может быть единая тематика работ, одна идея или концепция, ряд близких теорий и т. п. Данная книга представляет собой сборник статей, первая из которых была написана в 2002 году, а последняя завершена уже в 2020-ом. Как следует из названия монографии, темы, затрагиваемые в работах, настолько же широки, насколько и фундаментальны. Это подтверждается названиями статей. Очевидно, что одни явления, исследуемые в представленных работах, относятся к микромиру, другие же имеют космологический масштаб. Энергии рассматриваемых процессов различаются по значениям от порядка величины kT у одних и до сотен МэВ у других.

И тем не менее есть связующая нить между составными частями этой книги.

Сформулируем это утверждение следующим образом. Квантовая теория и специальная теория относительности, созданные практически в одно историческое время, по существу являются дополняющими друг друга частями одной большой теории. Возможно, этот фундамент будет лежать

в основе теории объединения всех известных фундаментальных взаимодействий вне Стандартной модели.

Разумеется, это очень дерзкое заявление и требует серьезных обоснований. Одним из таких оснований является развитие концепции Генриха Рудольфа Герца о кинетическом происхождении потенциальной энергии. Эта идея получила плодотворное развитие при описании явлений инерции и гравитации. Для этого рассматривались скрытые периодические движения (в форме вращения, например) по непространственным координатам собственного (локального) времени тел. Причем тела могут быть неподвижны. Были получены новые выражения для релятивистского гамильтониана вследствие учета движения и наличия импульса по непространственной координате локального времени движущихся тел.

Другой идеей монографии является возможность представить потенциальные поля как результат чисто корпускулярных (квантовых) явлений. Это открывает, с одной стороны, путь к объединению слабых и гравитационных взаимодействий. С другой стороны, «термодинамическое» описание данных явлений дает возможности для расширения модели. Это может привести к совершенно новому рассмотрению сильных (ядерных) взаимодействий.

Наряду с давним общеизвестным приемом описания электромагнетизма с помощью положений специальной теории относительности, вырисовывается перспектива возможного объединения всех фундаментальных взаимодействий без умножения числа «сущностей».

Автор глубоко убежден в неисчерпаемых возможностях моделей квантового и релятивистского описания физического мира. Более того, модели процессов, традиционно относящихся к химическим, и теории, связывающие физико-химические свойства, реакционную способность соединений с их молекулярным строением так же можно плодотворно строить на основе квантово-механических принципов. В приложении к монографии приведены пробы реализации данного утверждения на примерах количественного описания процессов с участием органических соединений, а также процессов молекулярной ассоциации.

Надеюсь, что искушенный читатель найдет много нестандартных подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в области квантовой и релятивистской теорий на страницах данной книги. Наряду с классическими и современными успешными трудами в областях квантовой статистики, квантовой теории поля, данная работа, возможно, найдет подобающее место в любой научной библиотеке.

1. МЕХАНИЗМ ОХЛАЖДЕНИЯ ПОЛЯРНЫХ ГАЗОВ В СИЛЬНОМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ

В рамках классических и квантовых представлений исследуется динамика вращения молекул, обладающих дипольным моментом в статическом электрическом поле в газах. В различных модельных представлениях обнаружена область значений напряженности электрического поля, при которых энергия вращения молекул снижается по отношению к энергии вращения без поля. Результаты расчетов можно использовать при планировании экспериментов по изучению тепловых эффектов в полярных газах под воздействием сильных электрических полей.

ВВЕДЕНИЕ

Поведение газов в электрических полях в отсутствие ионизации тщательно изучено. Для газов, молекулы которых обладают постоянным дипольным моментом, известен эффект Штарка, заключающийся в расщеплении и сдвиге