

Волобуев Андрей Николаевич

Квантование полей

2019

УДК 530.1
ББК 22.314
В68

В 68 Квантование полей: Научное издание. – Самара: АНО «Издательство СНЦ», 2019. – 93 с.
Quantization of Fields: Scientific edition. – Samara: ANO “Publishing House SSC”, 2019. – 93 p.

В книге рассмотрены основные проблемы квантования электромагнитного и гравитационного полей. Представлена стандартная идея квантования электромагнитного поля. Показаны недостатки этой идеи, противоречивые результаты, следующие из нее. В книге проблема квантования электромагнитного поля решена на основе перехода в пространство вектор-потенциала или фотонное пространство. На основе единой системы отсчета, движущейся со скоростью света, рассмотрена проблема взаимодействия электромагнитного излучения и массовой частицы и другие физические явления.

Рассмотрены проблемы, связанные с распространением гравитационного поля. Показан принцип решения стандартных задач на основе уравнения Эйнштейна общей теории относительности. Большое внимание уделено квантованию гравитационного поля. На основе использования квантового гравитационного эйконала найдена энергия кванта гравитационного поля - гравитона. Найдена квантовая форма тензора энергии-импульса в уравнении Эйнштейна, из которой следует существование гравитона. Показано, что взаимодействие гравитонов с гравитационным полем массивных тел принципиально позволяет решить проблему регистрации гравитонов.

Книга может быть полезна студентам и ученым, интересующимся проблемами квантования электромагнитного и гравитационного полей.

In the book the basic problems of electromagnetic and gravitational fields quantization are investigated. The standard idea of an electromagnetic field quantization is submitted. Lacks of this idea and the inconsistent results following from it are shown. In the book the problem of quantization of an electromagnetic field is solved on the basis of transition in space of a vector-potential or photon space. On the basis of the uniform reference system moving with light velocity the problem of electromagnetic radiation and a mass particle interaction and other physical phenomena is investigated.

The problems connected to propagation of a gravitational field are considered. The principle of the standard tasks solving on the basis of Einstein's equation of the general relativity is shown. The large attention is given also to a gravitational field quantization. On the basis of a quantum gravitational eikonal use the energy of a gravitational field quantum - graviton is found. In the process of a gravitational field quantization the quantum representation of an energy-impulse tensor is used. On the basis of this representation the solution of Einstein's equation for a gravitational field from which existence of a gravitational field quantum - graviton follows is received. It is shown that interaction of a graviton and gravitational field of a massive body essentially allows solve a problem of the graviton registration.

The book will be useful to students and scientists whose interests lay in the area of electromagnetic and gravitational fields quantization.

ISBN 978-5-6042205-8-0

© А.Н. Волобуев. 2019

Оглавление

1. Введение	4
2. Существующий метод квантования электромагнитного поля	7
2.1. Стоячие электромагнитные волны в кубическом пространстве	8
2.2. Квантование электромагнитного поля	11
2.3. Физические свойства фотона	13
2.4. Проблема вакуума	14
3. Квантование электромагнитного поля в фотонном пространстве	14
3.1. Обобщенные координаты для свободного фотона в фотонном пространстве	15
3.2. Обобщенные координаты для системы фотон – электрон	17
3.3. Квантование электромагнитного поля	21
3.4. Уравнение Шредингера для фотона	22
3.5. Решение уравнения Шредингера для фотона в фотонном пространстве	24
3.6. Проблема вакуума и длина фотона	27
4. Массовая частица в фотонном пространстве	29
4.1. Сохраняющиеся параметры в фотонном пространстве	29
4.2. Уравнение Шредингера для электрона в фотонном пространстве ..	31
4.3. "Дрожание" электрона в фотонном пространстве	33
4.4. Магнитный момент электрона в фотонном пространстве	36
4.5. Взаимодействие фотона и атома в фотонном пространстве	39
4.6. Многофотонная система в фотонном пространстве	41
5. Гравитационное поле	43
5.1. Стационарное гравитационное поле уединенной массы	44
5.2. Нестационарное гравитационное поле уединенной массы	52
5.3. Преобразования Лоренца в метрике Шварцшильда и закон Ньютона всемирного тяготения	54
5.4. Уравнение геодезической линии	56
6. Гравитационное излучение	58
6.1. Фотон в постоянном однородном гравитационном поле	58
6.2. Генерирование гравитационного излучения и гравитационные волны	61
6.3. Квантование гравитационных волн	67
6.3.1. Действие системы гравитационное поле – частица	68
6.3.2. Энергия гравитона и квантовый гравитационный эйконал. Гравитационный вакуум	70
7. Квантовая форма тензора энергии-импульса	74
7.1. Уравнение гравитона. Гравитон в гравитационном поле	77
7.2. Регистрация гравитона	80
8. Исторические и современные проблемы развития физики	81
8.1. Неполнота физики	85
9. Заключение	86
10. Литература	90