

Ю. Р. Мусин

# СУПЕРВРЕМЯ

## НОВОЕ СЛЕДСТВИЕ СУПЕРСИММЕТРИИ

Элементы суперматематики

Псевдоклассическая механика

Псевдоклассическая модель  
спинярующей частицы

Модели фундаментальных частиц

Успехи псевдоклассических моделей

Супервремя как первичный  
конструкт времени

СЕРИЯ  
**REFERO**

*Платон мне друг,  
но истина дороже*  
Аристотель



URSS

**Ю. Р. Мусин**

# **СУПЕРВРЕМЯ**

**Новое следствие  
суперсимметрии**



**URSS**

**МОСКВА**

**Мусин Юрат Рашитович**

**Супервремя: Новое следствие суперсимметрии.** — М.: ЛЕНАНД, 2023.  
160 с. (Relata Refero.)

Супервремя — понятие, возникшее как «игрушечная модель» в суперсимметричной теории поля — одномерный слепок суперпространства. Однако в отличие от оригинала супервремя оказалось физически значимым объектом. Оно является фундаментом математической модели физического времени. Обычное макроскопическое время возникает как результат усреднения собственного супервремени фундаментальных частиц. В отличие от макроскопического времени, супервремя многомерно и имеет множество неизвестных ранее атрибутов, таких как: нетривиальная топология, изолированные области, цвет, заряды и т. п. При усреднении весь этот многокрасочный мир атрибутов исчезает, оставляя только следы, воспринимаемые нами как спин и стрела времени. Псевдоклассическая механика (механика над алгеброй Грассмана), опирающаяся на понятие супервремени, строит адекватные модели всех фундаментальных частиц (лептонов, кварков, калибровочных бозонов), дает объяснение ряду физических загадок (проблема поколений, проблема радиуса протона и т. д.).

В книге наряду с новыми результатами дается краткое описание используемых моделей и математического аппарата. Развернутое изложение приводилось в предыдущих публикациях автора и здесь представлено фрагментарно. Для увеличения числа потенциальных читателей книга снабжена приложениями, содержащими необходимые элементарные сведения из алгебры и теоретической физики.

Представляется, что данная книга будет интересна не только специалистам, но и более широкой физико-математической аудитории.

ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А, стр. 11.

Формат 60×90/16. Печ. л. 10. Зак. № АС-7622.

Отпечатано в ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, проспект 60-летия Октября, 11А, стр. 11.

ISBN 978-5-9710-4870-1

© ЛЕНАНД, 2022

32872 ID 287755



9 785971 048701



Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

# Оглавление

<b>От издательства</b> .....	<b>5</b>
<b>Предисловие</b> .....	<b>5</b>
<b>Глава 1. Введение</b> .....	<b>7</b>
1.1. История спина .....	7
1.2. Суперсимметрия: история и современность.....	11
1.3. Возникновение суперматематики .....	14
<b>Глава 2. Элементы суперматематики</b> .....	<b>18</b>
2.1. Группы и алгебры Ли .....	18
2.2. Алгебра Клиффорда .....	23
2.3. Алгебра Грассмана .....	27
2.4. Математический анализ над алгеброй Грассмана .....	31
2.5. Алгебра суперсимметрии (SUSY).....	35
2.6. Суперпространства и супералгебры .....	39
<b>Глава 3. Псевдоклассическая механика</b> .....	<b>42</b>
3.1. Классический предел квантовой системы.....	42
3.2. Алгебра Березина .....	44
3.3. Механика над алгеброй Березина .....	47
3.4. Суперпространственная формулировка .....	55
<b>Глава 4. Псевдоклассическая модель     спинирующей частицы</b> .....	<b>62</b>
4.1. Методы собственного времени .....	62
4.2. Плоское супервремя.....	66
4.3. Суперчастица Ди-Векиа—Равдела .....	70
<b>Глава 5. Модели фундаментальных частиц</b> .....	<b>79</b>
5.1. Композитные модели .....	79

---

5.2. Суперфотон.....	84
5.3. Высшие спины и суперпартнеры .....	90
<b>Глава 6. Успехи псевдоклассических моделей .....</b>	<b>97</b>
6.1. Взаимодействие с внешними полями .....	97
6.2. Формулы Барута .....	108
6.3. Загадка радиуса протона.....	111
6.4. Проблема поколений.....	113
<b>Глава 7. Супервремя как первичный конструкт времени .....</b>	<b>116</b>
7.1. Измерение времени в ОТО .....	116
7.2. Время и температура.....	120
7.3. Новые атрибуты времени .....	124
7.4. Эмерджентный характер времени.....	128
<b>Приложения .....</b>	<b>131</b>
Приложение А. Алгебраические структуры .....	131
Приложение В. Элементы квантовой механики .....	135
Приложение С. Спин.....	138
Приложение D. Бозоны и фермионы .....	141
Приложение Е. Стандартная модель .....	144
<b>Условные обозначения .....</b>	<b>145</b>
<b>Библиографический список.....</b>	<b>150</b>
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>154</b>