

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|  |            |
|--|------------|
| Предисловие . . . . .  | 3          |
| Основные обозначения . . . . .   | 5          |
| <b>Глава 1. Анализ на многообразиях и системы отсчета.</b> . . . . .               | <b>7</b>   |
| 1.1. Векторные поля и однопараметрические группы преобразований . . . . .          | 10         |
| 1.2. Производная Ли . . . . .  | 12         |
| 1.3. Формы Картана . . . . .   | 19         |
| 1.4. Элементы римановой геометрии . . . . .  | 23         |
| 1.5. Геометрия конгруэнций . . . . .   | 28         |
| 1.6. Геометрия гиперповерхностей . . . . .   | 33         |
| 1.7. Ли-монадный формализм . . . . .   | 39         |
| 1.8. Формализм Ньюмена—Пенроуза . . . . .  | 54         |
| <b>Глава 2. Электромагнетизм и гравитация</b> . . . . .                            | <b>54</b>  |
| 2.1. Вводные замечания . . . . .   | 55         |
| 2.2. Движение пробных частиц . . . . .   | 59         |
| 2.3. Напряженности, потенциалы и действие . . . . .                                | 63         |
| 2.4. Уравнения поля и наблюдаемые в ли-монадном формализме . . . . .               | 73         |
| 2.5. Инварианты и симметричные бесследовые тензоры . . . . .                       | 77         |
| <b>Глава 3. Теорема Нётер и законы сохранения.</b> . . . . .                       | <b>77</b>  |
| 3.1. Тожество Нётер . . . . .  | 82         |
| 3.2. Тензор энергии-импульса . . . . .   | 84         |
| 3.3. Псевдотензоры и их критика . . . . .  | 92         |
| 3.4. Одноиндексные сохраняющиеся величины . . . . .                                | 95         |
| 3.5. Хронометрически инвариантная формулировка энергии . . . . .                   | 97         |
| 3.6. Квазигрупповой подход к законам сохранения . . . . .                          | 103        |
| <b>Глава 4. Двуметрический подход к теории гравитации.</b> . . . . .               | <b>103</b> |
| 4.1. Псевдотензор Папалетру . . . . .  | 105        |
| 4.2. Двуметрический формализм Розена . . . . .                                     | 111        |
| 4.3. Тензор Папалетру и его связь с тензором Беля—Робинсона . . . . .              | 113        |
| 4.4. Применение тензора Папалетру для конкретных расчетов . . . . .                | 115        |
| <b>Глава 5. Системы отсчета одиночного наблюдателя и антинаблюдателя</b> . . . . . | <b>115</b> |
| 5.1. Система отсчета одиночного наблюдателя . . . . .                              | 120        |
| 5.2. Обобщение группы Пуанкаре . . . . .   | 124        |
| 5.3. Система отсчета антинаблюдателя . . . . .                                     | 127        |
| 5.4. Квазилокальные сохраняющиеся величины . . . . .                               | 130        |
| <b>Глава 6. Ли-монадный подход к проблеме энергии-импульса</b> . . . . .           | <b>130</b> |
| 6.1. Энергия островных систем . . . . .  | 134        |
| 6.2. Теорема Нётер и ли-монадный формализм . . . . .                               | 137        |
| 6.3. Анализ конкретных полей . . . . .   | 141        |
| 6.4. Ньютоновский предел теории Эйнштейна . . . . .                                | 144        |
| <b>Глава 7. Асимптотическая структура пространства-времени</b> . . . . .           | <b>144</b> |
| 7.1. Причинность, горизонты, бесконечности . . . . .                               | 151        |
| 7.2. Энергетические условия, полнота, сингулярности . . . . .                      | 153        |
| 7.3. Конформная трактовка бесконечности . . . . .                                  | 158        |
| 7.4. Анализ пространственной бесконечности . . . . .                               | 163        |
| 7.5. Подходы Соммерса и Персидеса . . . . .  | 166        |
| 7.6. Группы асимптотических симметрий . . . . .                                    | 175        |
| 7.7. Интегральные законы сохранения . . . . .                                      | 179        |
| Список литературы . . . . .  | 179        |