

Оглавление

Стр.

Введение	5
Глава 1. Особенности двойственной магнитооптической структуры для ускорения тяжелых ионов и легких частиц	16
1.1 Дуальность магнитооптической структуры для тяжелых ионов и легких ядер	16
1.2 Оптимизация времени жизни пучка	17
1.2.1 Стохастическое охлаждение	17
1.2.2 Внутрипучковое рассеяние в регулярной, резонансной и комбинированной структурах	22
1.3 Выбор критической энергии в магнитооптической структуре с учетом ускорения тяжелых ионов и легких частиц.	24
1.3.1 Критическая энергия	24
1.3.2 Адаптация структуры для эксперимента с легкими поляризованными частицами	26
Глава 2. Прохождение критической энергии в регулярной магнитооптической структуре синхротрона	28
2.1 Построение регулярной структуры на основе ячеек ФОДО, ФДО, ОДФДО	29
2.1.1 Подавление дисперсии в регулярных арках с missing magnet и/или квадрупольями с варьируемыми градиентами	30
2.2 Прохождение критической энергии	30
2.2.1 Численное моделирование динамики продольного движения	30
2.2.2 Стабильность продольного фазового движения вблизи критической энергии	31
2.2.3 Влияние индуктивного импеданса	33
2.2.4 Процедура скачка критической энергии	34
2.3 Особенности процедуры скачка критической энергии в синхротроне У-70	36

2.4	Особенности процедуры скачка критической энергии в синхротроне NICA для протонного пучка	42
2.4.1	Обеспечение стабильности пучка с точки зрения динамической апертуры при процедуре скачка критической энергии	44
2.4.2	Оценка возможности использования гармонического ВЧ .	46
2.4.3	Применение барьерного ВЧ	47
2.4.4	Продольная микроволновая неустойчивость	53
2.4.5	Сохранение поляризации при прохождении критической энергии	56

Глава 3. Регулирование критической энергии методом

	резонансной вариации дисперсионной функции	59
3.1	Введение суперпериодической модуляции	60
3.2	Построение резонансной структуры на основе ячеек ФОДО, ФДО, ОДФДО	62
3.3	Регулярная ФОДО структура с суперпериодической модуляцией градиентов линз	64
3.4	Подавление дисперсии на краях поворотных арок	66
3.4.1	Полностью регулярная магнитооптическая структура . . .	67
3.4.2	Подавление дисперсии при помощи крайних суперпериодов	67
3.4.3	Подавление дисперсии всей аркой, при помощи выбора градиентов квадруполей двух семейств.	69
3.5	Исследование динамической апертуры в синхротроне с учетом требуемой модуляции дисперсионной функции для повышения критической энергии	72

Глава 4. Изучение особенностей магнитооптической структуры синхротронов для ускорения поляризованных пучков

	с учётом возможности изучения ЭДМ	76
4.1	Орбитальная и спиновая динамика в электромагнитных полях . .	77
4.2	Общий концепт квазизамороженной структуры	79
4.2.1	Длина компенсирующего элемента с электрической компонентой	82
4.2.2	Влияние сорта частиц на особенности спиновой динамики	83
4.2.3	Определение оптимальной энергии эксперимента	83

4.3	Использование Nuclotron в качестве бустера легких поляризованных частиц в коллайдер NICA	84
4.4	Требования к магнитооптической структуре синхротронов NICA-Nuclotron в задаче исследования электрического дипольного момента легких ядер	86
4.5	Магнитооптика Nuclotron	87
4.5.1	8-периодическая структура	87
4.5.2	Модернизированная 16-периодическая структура	88
4.6	Адаптация существующей структуры синхротрона NICA для реализации режима «квази-замороженного спина»	89
4.6.1	Предпосылки модернизации главного кольца NICA	89
4.6.2	Метод введения ВуPass с расположенными на них Wien filters	92
4.7	Спин-орбитальная динамика пучка в Wien filters, спин-орбитальный трекинг в магнитном кольце со скрещенными E+B элементами	97
4.7.1	Декогеренция спина	97
4.7.2	Секступольная коррекция	98
4.7.3	Коррекция α_1, η_1	101
4.7.4	Вывод	102
	Заключение	105
	Словарь терминов	107
	Список литературы	108
	Список рисунков	114
	Список таблиц	119