

## РЕЦЕНЗИЯ

на магистерскую диссертацию  
Гуськова Павла Сергеевича

### “Компьютерное моделирование канала согласования”

Магистерская диссертация Гуськова Павла Сергеевича посвящена компьютерному моделированию динамики пучков заряженных частиц в канале согласования ускоряющей структуры. Актуальность темы магистерской диссертации обусловлена широким кругом задач решаемых ускорителями заряженных частиц. Для получения пучков требуемого качества при заданных конструктивных ограничениях на ускоритель параметры канала согласования имеют очень большое значение.

Рецензируемая магистерская диссертация изложена на 85 листах и состоит из введения, трех глав, заключения, и списка литературы. Во введении обоснована актуальность темы диссертационного исследования, дан краткий обзор основных направлений использования ускорительной техники, приведены примеры некоторых наиболее известных ускорительных комплексов. Также во введении изложено мнение автора относительно отдельных недостатков существующих подходов к моделированию динамики заряженных пучков, сформулированы цель и задачи диссертационного исследования. Первая глава магистерской диссертации является вводно-постановочной. Подробно описывается устройство канала согласования и его отдельных элементов, приводятся уравнения движения заряженных частиц в магнитном поле, уравнения для управляющего магнитостатического поля, как в общем случае, так и для случаев отдельных элементов канала согласования. В последнем параграфе первой главы автор подробно излагает требования к математической модели динамики пучка заряженных частиц в канале согласования и обосновывает выбор используемой математической модели. Также излагаются способы формирования начальных данных для моделирования динамики пучков. Во второй главе описывается математическая модель задачи согласования на основе матричного формализма. Кратко излагаются основные понятия матричного формализма, приводятся уравнения движения заряженных частиц на основе матричного формализма. Третья глава посвящена построению компьютерной модели канала согласования. Формулируются задачи транспортировки пучков заряженных частиц, предлагаются численные алгоритмы решения поставленных задач и приводится описание программной реализации. С использованием разработанного автором программного комплекса проведен вычислительный эксперимент, результаты которого подробно изложены и проанализированы в третьей главе магистерской диссертации. На основании результатов вычислительного эксперимента автором сформулированы практические рекомендации по усовершенствованию параметров систем согласования для получения пучков с требуемыми характеристиками. В заключении приведены краткие выводы по результатам диссертационного исследования и предложены направления дальнейших исследований. Список литературы содержит 42 наименования и включает в себя значительное количество работ зарубежных исследователей.

Магистерская диссертация П.С. Гуськова является завершенной квалификационной работой на актуальную тему. Сформулированные в диссертации цель и задачи диссертационного исследования полностью выполнены. Автор диссертации изучил предметную область, обосновал выбор используемой математической модели, создал компьютерную модель канала согласования, провел вычислительный эксперимент и на его основе сформулировал практические рекомендации. Результаты вычислительного эксперимента показали высокую эффективность предложенной компьютерной модели и достоверность полученных результатов. Сформулированные в диссертации выводы и рекомендации имеют научную и практическую ценность для разработки систем согласования.

Магистерская диссертация П.С. Гуськова достаточно хорошо оформлена. В качестве недостатка оформления следует отметить следующее. Так на с. 7 указано, что большинство существующих моделей основываются на индивидуальных характеристиках отдельной частицы. При этом не указано, о каких частицах идет речь, модельных или физических, также не приведены примеры таких моделей. На с.35 диссертации можно прочесть следующее. “Описание эволюции пучка как ансамбля частиц в первом методе вызывает определенные трудности. В частности, для обеспечения достаточной полноты описания необходимо следить за движением весьма большого числа частиц, что существенно сказывается на времени счета и тем самым на эффективности моделирования. Следует заметить, что в действительности фазовые координаты отдельной частицы в принципе не наблюдаемы”. Непонятно, какое отношение имеет последнее предложение к предыдущему тексту, в котором речь фактически идет о так называемом “методе крупных частиц”.

Отмеченные недостатки в оформлении текста магистерской диссертации не снижают её общей высокой оценки. Считаю, что магистерская диссертация “Компьютерное моделирование канала согласования” удовлетворяет требованиям к магистерским диссертациям по направлению “Информационные технологии” и заслуживает оценки “отлично”, а её автор, Гуськов Павел Сергеевич, заслуживает присуждения академической степени магистра по информационным технологиям и рекомендации для поступления в аспирантуру.

Доцент каф. ТСУЭФА,  
канд. физ.-мат. наук



В.А. Козынченко