

ОТЗЫВ официального оппонента

на диссертационную работу Ноздрина Михаила Александровича

**“Комплекс аппаратно-программных средств управления и диагностики
для ускорителя электронов Линак-200 и прототипа фотоинжектора
ОИЯИ”**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.20 – Физика пучков заряженных частиц и
ускорительная техника

Диссертация Ноздрина М.А. посвящена разработке средств автоматизации и управления для ускорителя электронов Линак-200 и стендов фотоинжектора.

В современных ускорительных установках организация эффективной отказоустойчивой работы не возможна без использования автоматизированных средств управления компонентами ускорительных структур, ионно-оптическими элементами и приборами диагностики пучка. Актуальность данной работы определена необходимостью создания системы управления для широкого круга задач решаемых при разработке новых линейных ускорителей и элементов инжекторов.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы.

В введении сформулированы актуальность и цели работы, основные результаты и научная новизна, практическая значимость работы, основные положения выносимые на защиту, личный вклад диссертанта.

В первой главе приведен обзор современных универсальных систем автоматизации таких как EPICS и TANGO и создаваемых под требования конкретной установки. Приводятся аргументы в пользу подхода по созданию обособленных подсистем управления.

Во второй главе приводится описание систем управления, созданных автором, для линейного ускорителя электронов Линак-200, создаваемого на основе голландского ускорителя МЕА. Приводятся требования к системе автоматизации и управления. Для каждого элемента системы представлено

описание его аналога на ускорителе МЕА и обоснование разработки нового элемента. Автором, на основе платы с микроконтроллером ATMega32, было разработано программное обеспечение для управления электронной пушкой ускорителя включая регулировку накала катода, управление фокусирующим электродом, экстрактором и т.д. Диссертантом была разработан обновлённая схема синхронизации, построенная в стандарте КАМАК и соответствующая программа управления режимами синхронизации. С использованием индустриальных контроллеров ОВЕН автором была модернизирована система термостабилизации ускоряющих секций. На основе блоков радиационного контроля НПЦ “Аспект” разработана система, включающая программу на языке Delphi, для мониторинга уровня радиационного фона при работе на установке. Для обеспечения безопасной работы персонала разработана система блокировок и разграничения доступа на экспериментальные площадки установки. В заключении главы приведено краткое описание прогресса создания ускорителя и проводимых на нем исследований, которые стали возможными, в том числе, и благодаря бесперебойной работе созданной автором системы.

Третья глава диссертации посвящена разработке стендов для исследования фотокатодов фотоинжектора электронных ускорителей. Дано описание предложенных в ОИЯИ концепций «плотного» и «прозрачного» фотокатодов, описываются стенд фотопушки на энергию 30 кэВ и создаваемый стенд фотоинжектора на энергию до 400 кэВ. Диссертантом была выполнена модернизация вакуумной системы и масс-спектрометра используемого для анализа состава газовой смеси стенда фотопушки, настроена схема для измерения эмиттанса пучка щелевым методом. В главе приводятся данные о физическом пуске фотоинжектора с энергией электронов 80 кэВ.

Четвертая глава посвящена внедрению системы оптической диагностики пучка на ускорителе Линак-200 и стендах для исследования фотокатодов. Система диагностики включает базовые видеокамеры для измерения поперечного профиля пучка на ускорителе Линак-200 и стробируемые

цифровые камеры Prosilica, которые предполагается использовать в дальнейшем как на установке Линак-200, так и на стенде фотоинжектора. Автором было разработано программное обеспечение для измерения эмиттанса пучка на стенде фотоинжектора и выбран программный пакет для определения параметров пучка на ускорителе.

Диссертация написана грамотным квалифицированным языком, выстроена логика в подаче материала, выводы делаются в конце каждой главы диссертации.

Полученные в рамках диссертационной работы результаты имеют как новизну, так и практическую ценность.

В качестве недостатков, на которые можно указать, выделил бы следующие:

1. В тексте диссертации встречаются немногочисленные досадные опечатки (стр. 10, 26 и др.).
2. Концепция системы управления основанная на обособленных подсистемах управления не кажется обоснованной и современной с учетом того, что в настоящее время, повсеместно, как в научной области деятельности, так и в области автоматизации промышленных установок внедряются универсальные масштабируемые системы автоматизации построенные на основе подсистем объединяемых в рамках локальных и глобальных сетей передачи данных. Причем использование широко распространённых сетевых протоколов, например TCP/IP Sockets, позволило бы автору работы, без существенных финансовых и временных затрат, объединить разрозненные компоненты созданной системы, даже с учетом использования различных языков программирования.
3. В главе 2, при описании калибровки разработанной дозиметрической системы не упомянуты определенные погрешности.
4. В главе 4 приводится описание внедренной оптической системы диагностики пучка, вызывает сомнение утверждение о рекордности параметра пространственного разрешения - 35 пикселей на мм.

Указанные недостатки не снижают общую ценность диссертационной работы.

Результаты диссертационной работы опубликованы в статьях в научных журналах, семь из которых входят в перечень ВАК. Результаты работы представлены на российских, международных конференциях и опубликованы в их трудах. Автореферат соответствует содержанию диссертации.

Диссертационная работа М.А. Ноздрина выполнена на высоком уровне, представляет собой законченную научно-квалификационную работу и удовлетворяет всем критериям «Положения о присуждении ученых степеней» (пункт 9), утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Ноздрин Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.20 – «Физика пучков заряженных частиц и ускорительная техника».

Официальный оппонент:

Кандидат физико-математических наук

Начальник лаборатории «физики высокой плотности энергии в веществе при воздействии интенсивных ионных пучков», Федеральное государственное бюджетное учреждение «Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И.Алиханова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

Канцырев Алексей Викторович

Адрес: 117218, г. Москва, ул. Большая Черемушкинская, д.25, e-mail: kantsyrev@itep.ru, Тел: +7(499)7896487

Подпись заверяю,

Ученый секретарь
НИЦ “Курчатовский институт” ИТЭФ
кандидат физ.-мат. наук

28 марта 2019 г.

Васильев В.В.

