

ОТЗЫВ

научного руководителя

на диссертацию ПЕТРОВА АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА

«Исследование и практическая реализация программно-аппаратных средств проведения полимеразной цепной реакции с наблюдением в реальном времени»

Петров Александр Иванович закончил ЛГУ им. А.А. Жданова в 1988 году по специальности «Радиофизика». В 2002 году был принят на работу в Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аналитического приборостроения РАН (ИАП РАН), где и работает по настоящее время в должности ведущего программиста.

За время работы в ИАП РАН А.И. Петров проявил себя как компетентный и инициативный специалист, способный самостоятельно формулировать цели и ставить задачи исследования, анализировать и интерпретировать полученные результаты, обосновывать и выбирать эффективные методы исследования. Это позволило соискателю возглавить коллектив разработчиков серии приборов для генетических исследований, включающий физиков, математиков, химиков, электроников и программистов.

Диссертационная работа А.И. Петрова посвящена разработке, созданию и исследованию программно-аппаратных средств проведения ПЦР РВ для обнаружения и количественного определения нуклеиновых кислот. Учитывая стратегическую важность указанных устройств потребовалось разработать собственные подходы и научно-технические решения, что несомненно определило актуальность темы диссертации.

К научной новизне диссертационной работы можно отнести:

— Результаты экспериментального исследования тепловых характеристик амплификатора НК;

— Синтез оптимального фильтра первичной обработки сигналов флуоресценции ПЦР;

— Разработано правило классификации кинетических кривых на основе анализа первой производной, введение критерия наличия роста и признака аномальности.

Обоснованность и достоверность научных положений, сформулированных в диссертации, подтверждается тем, что

применяемые теоретические подходы основаны на известных физических принципах и согласуются с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации. Результаты экспериментальных исследований подтверждены данными, полученными референтными методами, а также имеют хорошее соответствие с подобными результатами зарубежных исследователей.

К результатам, имеющим практическую ценность, относятся:

- Проведенные исследования позволили уточнить механизм тепловых процессов амплификации в приборах АНК. Установлены параметры питания элементов Пельтье в режиме нагрева и охлаждения, что позволило увеличить скорость нагрева в 2 раза, а охлаждения в 1.2 раза. Общее время амплификации при этом сократилось на 10–15 мин.

- Показано, что увеличение скорости нагрева более $2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$ ($\pm 0.1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{с}$) приводит к большому значению распределения температур в реакционной смеси (больше $10\text{ }^{\circ}\text{C}$), тем самым, ухудшая качество проведения ПЦР-реакций.

- Разработанные алгоритмы первичной и вторичной обработки сигналов легли в основу программного обеспечения для серийно выпускаемых приборов серии АНК.

- Разделение алгоритмов управления на ПОЯ и АЯ повысило надежность работы АНК и позволило использовать одно и тоже ПО для различных типов приборов.

Следует отметить большой объем реализации результатов работы и внедрение.

Теоретические и практические результаты, полученные в диссертационной работе, использованы в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, проводимых в ИАП РАН и ЗАО «СИНТОЛ».

Приоритет разработок защищен тремя патентами.

Разработаны и внедрены в серийное производство АПК приборов серии АНК (АНК-16, АНК-32, АНК-48, АНК-64).

Результаты работы использованы в учебных лекционных курсах, которые читаются автором в СПбГУ ИТМО.

Приборы АНК-16, АНК-32, АНК-48, АНК-64 успешно используются в биологических, химических, экологических, генетических научных и производственных лабораториях, а также лабораториях СЭС, МО РФ и клинических лабораториях поликлиник и больниц.

Результаты диссертационной работы были полностью использованы при разработке высокопроизводительного анализатора с многоканальным

детектированием для молекулярно-генетических исследований (АНК-96). Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (уникальный идентификационный номер ПНИЭР RFMEFI60714X0095).

Диссертационная работа полностью соответствует профилю специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики» и критериям Положения о присуждении ученых степеней (Утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Петров Александр Иванович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Научный руководитель,
Директор Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Института
аналитического приборостроения
Российской академии наук,
Доктор технических наук, профессор

Курочкин В.Е.

Подпись Курочкина В.Е. удостоверяю

Начальник отдела кадров
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Института аналитического
приборостроения Российской академии наук



Шванова Е.Ю.