

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА  
Д 217.047.01 НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ АВТОМОБИЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И  
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ» МИНИСТЕРСТВА ПРОМЫШЛЕННОСТИ И  
ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДИССЕРТАЦИИ НА  
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 08 сентября 2016 г. № \_\_ \_\_

О присуждении Сорокину Сергею Александровичу ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование методов и алгоритмов проектирования линий связи печатных плат высокопроизводительных вычислительных комплексов» по специальности 05.13.05 – “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”, принята к защите "02" июня 2016 г., протокол № 2, диссертационным советом Д 217.047.01 на базе Федерального государственного унитарного предприятия (ФГУП) «Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования», Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, 105187, г. Москва, ул. Кирпичная, д. 39-41, утвержденным приказом ВАК России от 13.04.2001 № 1044-в, срок полномочий совета продлен приказом № 2059-2522 Рособнадзора от 14.10.2009 и приказом Министерства образования и науки РФ 714/нк от 02.11.2012 на период действия номенклатуры специальностей научных работников.

Гражданин Российской Федерации Сорокин Сергей Александрович, 1958 года рождения, в 1980 году окончил Высшую Краснознаменную школу КГБ СССР им. Ф.Э. Дзержинского, факультет № 4, с получением квалификации

инженера радиосвязи. С 2013 г. по 2015 г. проходил подготовку в качестве соискателя в аспирантуре при Ордена Трудового Красного Знамени АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов имени М.А. Карцева» по специальности 05.13.05 - Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

В настоящее время работает в должности главного конструктора Ордена Трудового Красного Знамени АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов имени М.А. Карцева».

**Диссертация выполнена в** Ордена Трудового Красного Знамени АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов имени М.А. Карцева», г. Москва.

**Научный руководитель:** заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор Чудинов Станислав Михайлович, научный консультант генерального директора Ордена Трудового Красного Знамени АО «Научно-исследовательский институт вычислительных комплексов имени М.А. Карцева».

**Официальные оппоненты:**

Шубарев Валерий Антонович, доктор технических наук, профессор, Главный конструктор открытого акционерного общества «Авангард», г. Санкт – Петербург, академик Международной академии информатизации, Президент ассоциации предприятий радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций, г. Санкт-Петербург,

Вишневский Алексей Сергеевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела метрологии и разработки Научно-образовательного центра «Технологический центр» Физико-технологического института (МГУПИ - МИРЭА), г. Москва,

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация:**

Публичное акционерное общество «Институт электронных управляющих

машин им. И.С. Брука», г. Москва (Министерство промышленности и торговли РФ),

дала положительный отзыв на диссертацию.

Отзыв составлен главным научным сотрудником, доктором технических наук, профессором, лауреатом Ленинской и Государственной премий Рябцевым Ю.С. и утвержден Научным руководителем Института, доктором технических наук, профессором, заслуженным деятелем науки и техники РФ Прохоровым Н.Л.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью, известностью и их научными работами в областях проектирования вычислительных устройств и комплексов.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ. Наиболее значимыми по теме диссертации являются следующие:

#### **Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ**

1. Лобанов В.Н., Сорокин С.А., Петровский А.Б. Многометодный подход к выбору вычислительного комплекса персонального уровня // Вопросы радиоэлектроники. Сер. Электронная вычислительная техника. – 2015. – Вып. 2. – С. 82 – 99.

(1 п.л. – личный вклад соискателя 0,3 п.л.).

2. Сорокин С.А., Чудинов С.М. Актуальные проблемы моделирования печатных проводников многослойной печатной платы при разработке отечественного САПР // Радиопромышленность. – 2015. – № 3. – С. 255 – 267.

(0,6 п.л. – личный вклад соискателя 0,3 п.л.).

3. Сорокин С.А., Чудинов С.М. Методика допускового анализа прецизионных печатных плат // Радиопромышленность. – 2015. – № 3. – С. 268 – 279.

(0,6 п.л. – личный вклад соискателя 0,3 п.л.).

4. Малиничев Д.М., Сорокин С.А., Чудинов С.М. Исследование и выбор параметров линий связи печатных плат вычислительных комплексов // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ОТ. – 2015. – Вып. 11. – С. 7–14.

(0,4 п.л. – личный вклад соискателя 0,2 п.л.).

5. Малиничев Д.М., Сорокин С.А., Чудинов С.М. Выбор сечения линий связи в ЭВМ // Вопросы радиоэлектроники. Сер. ОТ. – 2015. – Вып. 11. – С. 15–20.

(0,3 п.л. – личный вклад соискателя 0,1 п.л.).

### **Монография**

Гливенко Е.В., Петрова Г.Н., Сорокин С.А. Теоретические основы построения вычислительной системы функционально-операторного типа . – М. : МИРЭА, 2016. – 142 с. (9 п.л. – личный вклад соискателя 3,5 п.л.).

### **Публикация в иностранных научных журналах (Scopus)**

Sorokin S.A. and Chudinov S.M. Electrical and Design Parameters Optimization of Transmission Lines in Computer Systems // Printed Circuit Design and Fab / Circuits Assembly. – USA : UP Media Group Inc., 2016. – Vol. 33, Issue 5. – P. 23–25.

(0,3 п.л. – личный вклад соискателя 0,2 п.л.).

**На автореферат диссертации поступило 10 отзывов, которые содержат следующие характерные замечания:**

- в диссертационной работе не в полной мере приведены и исследованы некоторые вопросы реализации разработанных моделей и алгоритмов моделирования линий связи печатных плат с оптимизацией топологических характеристик, параметров помехоустойчивости и целостности передачи логических сигналов субнаносекундного диапазона;

- отдельные положения и выводы, представленные в автореферате, носят констатирующий характер и не в полной мере позволяют оценить эффективность результатов исследований в контексте поставленных в работе научных задач;

- значительное количество теоретических методик приведено в общем изложении, что затрудняет оценку их применимости в конкретных схемах;

- изложение ряда результатов работы целесообразно было бы дополнить расширенной характеристикой их научной новизны, в частности частотным методом исследования передачи импульсных сигналов.

Несмотря на высказанные замечания, специалисты, в целом, положительно оценивают диссертационную работу Сорокина Сергея Александровича, которая представляет собой законченный научный труд, выполненный в соответствии с требованиями Положения ВАК о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, а ее автор Сорокин С.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – «Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления».

**Диссертационный совет отмечает,** что на основании выполненных соискателем исследований получены результаты, обладающие научной новизной:

**разработаны** комплексные подходы к моделированию линий связи многослойных печатных плат вычислительных комплексов с гибкой топологической структурой и оптимизированными факторами сохранения целостности высокочастотных импульсных логических сигналов, включающие:

– формирование системы расчетных соотношений технологии моделирования высокоэффективных линий связи МПП с инновационной топологической структурой и минимизированными факторами искажения сигналов;

– графоаналитический метод моделирования процессов распространения импульсных сигналов субнаносекундного диапазона в многосекционных

меандровых линиях задержки МПП вычислительных комплексов с учетом интенсивных перекрестных помех;

– модифицированный частотный метод исследования трансформации импульсных сигналов в линиях связи с потерями применительно к элементам вычислительной техники в виде многослойных печатных плат;

- концепция создания программного приложения для компьютерного моделирования линий связи с гибкой топологией и высокими показателями обеспечения целостности сигналов в МПП высокопроизводительных вычислительных комплексов субнаносекундного диапазона;

**предложен** метод анализа современного состояния разработок в области синтеза и реализации методов и алгоритмов моделирования линий связи МПП для высокопроизводительных вычислительных устройств субнаносекундного диапазона, на основе которой получено заключение об отсутствии в аналогичных зарубежных разработках количественных критериев сохранения работоспособности проектируемых устройств с тактовой частотой более 1 ГГц и актуальности дальнейших исследований в области проектирования МПП современной и перспективной вычислительной техники;

**доказана** практическая ценность результатов представленных в работе исследований за счет их использования при разработке программного приложения ToroR для компьютерного моделирования и проектирования линий связи МПП высокопроизводительных вычислительных комплексов субнаносекундного диапазона, обладающего конкурентными преимуществами по обеспечению целостности высокочастотных логических сигналов, передаваемых по уплотненным линиям связи. Разработки выполнены при непосредственном участии и под руководством автора, апробированы в ЗАО «НПФ «ДОЛОМАНТ» и АО «МЦСТ» и подтверждены актами внедрения.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

**доказана** эффективность результатов разработки и совершенствования теоретических методов компьютерно-математического моделирования линий

связи многослойных печатных плат с гибкой топологией и высокими показателями целостности передачи логических сигналов субнаносекундного диапазона;

показано, что разработанная методология синтеза гибкой топологической схемы линий связи обеспечивает оптимизацию показателей электромагнитной совместимости и помехоустойчивости проектируемых МПП, улучшение показателей качества целостности сигналов за счет достижения усредненной изотропии трассировки, минимизации длины проводников и числа межслойных переходов, что обеспечивает оптимизированные конкурентные характеристики спроектированных плат по электромагнитной совместимости и помехоустойчивости.

Предложенная автором методология может быть применена во многих проблемных областях при решении задачи выбора технологии моделирования цифровых устройств.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:**

**получено практическое внедрение** результатов работы в ряде научно-исследовательских институтов и ведущих университетов России;

на основе разработанных алгоритмов и математических моделей **созданы** методики и комплексы прикладных программ, используемые в научно-исследовательских и опытно - конструкторских работах ряда научно-производственных компаний радиоэлектронной отрасли, а также в ассоциации предприятий радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций Санкт-Петербурга;

под руководством и при непосредственном участии автора **разработан** и сформирован комплекс расчетных соотношений базовой технологии моделирования, описывающих процессы распространения импульсных сигналов по длинным линиям связи с учетом специфики и полноты согласования, наличия потерь, выраженной неоднородности по длине, наличия отводов, влияния формы сечений проводников и ряда других факторов;

**представлен** перспективный усовершенствованный модифицированный частотный метод исследования трансформаций высокочастотных импульсных сигналов в линиях связи с потерями применительно к элементам вычислительной техники в виде многослойных печатных плат, базирующийся на использовании аппарата интегральных преобразований и позволяющий решить задачу выделения аддитивных компонент сигналов (фильтрации) и синтеза сигналов, обладающих максимальной/минимальной концентрацией энергии в заданном наборе частотных интервалов. Полученные в работе результаты открывают возможности дальнейших исследований, связанных с моделированием новых перспективных конструкций элементов высокопроизводительной вычислительной техники на базе использования современных отечественных САПР-приложений для моделирования линий связи многослойных печатных плат.

#### **Оценка достоверности результатов** исследования выявила:

**достоверность** выводов и рекомендаций подтверждается использованием в исследованиях апробированных математических методов и моделей переходных процессов; корректностью применяемых математических преобразований; отсутствием противоречий с известными теоретическими положениями; согласованностью результатов, получаемых для предельных частных случаев, с представленными в научной литературе результатами других исследований и опытными данными.

#### **Личный вклад соискателя состоит в:**

разработке методов, алгоритмов и комплексов программ моделирования и проектирования линий связи печатных плат высокопроизводительных вычислительных комплексов.

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования.



Диссертационным советом сделан вывод о том, что диссертация представляет собой научно-квалифицированную работу, соответствует критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

На заседании 08.09.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Сорокину Сергею Александровичу ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.05 – “Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления”.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности 05.13.05 – Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета  
д.т.н., профессор

Болнокин Виталий Евгеньевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
д.т.н., с.н.с.

Варламов Олег Олегович

08 сентября 2016 г.