

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу **Хородова Виталия Сергеевича** «Разработка методов и средств многоагентного распределенного автоматизированного проектирования структурно-функциональных лингвистических моделей вычислительных устройств», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – Системы автоматизации проектирования (промышленность)

### **1. Актуальность темы диссертации**

Важнейшим фактором, обусловившим все расширяющиеся сферы использования САПР, является непрерывное увеличение сложности проектируемых объектов. Первостепенной задачей, которую призваны решать САПР, является задача сокращения сроков бездефектного, качественного проектирования. Она решается как совершенствованием всех видов обеспечения САПР, так и применением новых организационно-технических парадигм. Говоря о непрерывном возрастании сложности проектируемых объектов, следует отметить, что наиболее быстрый рост сложности происходит в области вычислительных систем. Современные вычислительные системы по числу функциональных компонентов и взаимосвязей между ними, сложности процессов функционирования занимают одно из первых мест среди технических систем, создаваемых во всех отраслях промышленности.

Сетевые информационные технологии являются новой, развивающейся парадигмой коллективного проектирования. В связи с этим совершенствуются и развиваются методы и подходы организации среды взаимодействия для совместной работы коллективов разработчиков электронно-вычислительной аппаратуры. Поэтому тема диссертации В.С. Хородова, в которой рассматривается вопрос организации процесса коллективного автоматизированного распределенного проектирования сложных HDL-проектов, является актуальной. Решаемые в работе задачи направлены на организацию эффективного взаимодействия проектировщиков при решении взаимосвязанных задач в ходе распределенного проектирования на основе современных web-технологий, на накопление СФЛМ в базе проектных решений для их последующего эффективного использования.

### **2. Структура, содержание и объем диссертации**

Диссертация выполнена на кафедре "Вычислительная техника" Ульяновского государственного технического университета. Она состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 157 наименований и 18 приложений. Общий объем работы 210 страниц, в том числе 153 страницы основного текста, 34 таблицы,

55 рисунков, список литературы на 18 страницах, приложение на странице 209 содержит акты использования результатов диссертационной работы.

Первая глава диссертации посвящена анализу предметной области исследований. Рассмотрены методологии, методы и средства, применяемые при распределенном проектировании, а также основные понятия: «распределенное автоматизированное проектирование», «многоагентные системы», «структурно-функциональные лингвистические модели» (СФЛМ). Определены место и роль СФЛМ в процессе автоматизированного проектирования вычислительных устройств (ВУ). Проведен анализ широко используемых на практике инструментальных средств проектирования на языках описания аппаратуры (ЯОА). Сформулированы достоинства и недостатки существующих подходов и методов коллективного автоматизированного проектирования при разработке сложных вычислительных устройств на ЯОА. В рамках постановки задачи выделены существующие проблемы в рассматриваемой предметной области и намечены пути их решения в диссертационной работе.

Во второй главе рассматривается организация и функционирование предложенной многоагентной системы распределенного проектирования. Представлена типовая схема процесса проектирования ВУ на HDL. Описаны этапы и задачи процесса проектирования, предложено 8 типов агентов, разработано их функциональное назначение. Определены роли и место агентов в процессе проектирования. Представлен процесс получения проектного решения, начиная с формирования проектной задачи в виде сценария. В виду необходимости управления потоками проектных работ в ходе распределенного проектирования, предложена ассоциативно-ориентированная модель управления задачами, позволяющая эффективно организовать коллективное проектирование VHDL-объектов. Для анализа и выявления узких мест в работе системы, а также ее последующего построения проводится моделирование работы системы распределенного проектирования и рассматривается назначение, и практическое применение модели в виде цветной сети Петри.

В третьей главе исследуются методы и организация работы с СФЛМ в ходе распределенного автоматизированного проектирования. Предлагается схема применения концепции MVC для организации СФЛМ в виде трех отдельных компонентов таким образом, чтобы модификация одного из компонентов оказывала минимальное воздействие на остальные. Описывается функциональное назначение каждого компонента и приводится пример СФЛМ. Проводится анализ повторяемости кода в HDL-проектах, предлагается и обосновывается оценка эффективности применения СФЛМ, как средства формирования проектного решения.

В четвертой главе рассматривается авторская программная разработка в виде web-ориентированной системы распределенного проектирования SFLM CAD, основными компонентами которой являются транслятор VHDL-описаний в шаблоны структурно-функциональных лингвистических моделей и многоагентная система.



### 3. Научная новизна проведенных исследований

В диссертационной работе представлен относительно большой объем научно-технических исследований, выполненных достаточно качественно и объединенных единым замыслом. Научными результатами работы являются те разработанные методы и средства, которые положены в основу организации и функционирования системы распределенного проектирования (СРП) с помощью СФЛМ:

- Архитектура многоагентной СРП, отличающаяся составом, типами и функциональностью агентов, позволяющая формировать коллективные проектные решения путем их создания как с «нуля» в виде VHDL-кода, так и из шаблонов СФЛМ с частичной доработкой. Это новое научно-техническое решение задачи коллективного распределенного проектирования позволяет сокращать время разработки и повышать качество проекта.

- Метод управления задачами в СРП с использованием разработанной параллельной сетевой схемы задач (ПССЗ). Метод способствует оптимальной организации процесса решения проектных задач в ходе коллективного проектирования.

- Метод формирования библиотеки проектных решений, позволяющий наполнять ее структурно-функциональными лингвистическими моделями с целью многократного использования уже готовых решений или их частичной модификацией, учитывая требования к новым задачам.

### 4. Значимость для науки и практики

Полученные в диссертации результаты представляют определенный научный интерес для совершенствования существующих и перспективных подсистем автоматизированного проектирования цифровых схем.

Практическая ценность работы состоит в том, что автором проведен и представлен в диссертации внушительный объем экспериментальных исследований. Им спроектированы и разработаны методы и программные средства коллективного распределенного проектирования: web-ориентированная многоагентная СРП; web-ориентированный транслятор, позволяющий обнаруживать ошибки в описании на VHDL при проектировании устройства и формировать СФЛМ из этого описания; аппарат управления процессом распределенного проектирования путем формирования операторов в ПССЗ; распределенный поиск проектных решений, представленных в виде СФЛМ; модель архитектуры системы распределенного проектирования на базе цветной сети Петри, позволяющая провести имитационное моделирование с целью анализа и верификации нового функционала при масштабировании системы или внесении изменений в существующий функционал.

Работоспособность разработанных методов и программно-инструментальных средств доказана экспериментально и подтверждена внедрением в производственные процессы крупных проектного предприятия и IT-компаний.

## **5. Соответствие требованиям по выполнению, оформлению и апробации работы**

Структурно диссертация состоит из введения, 4-х глав с выводами в каждой главе, общего заключения, списка литературы и приложений. Общий объем диссертации – 210 страниц. Основное содержание диссертации изложено на 153 страницах, что на 3 страницы превышает допустимый объем диссертаций по техническим наукам. Диссертация снабжена большим количеством хорошо оформленного иллюстративного материала, используются современные текстовые, графические и математические редакторы. В целом диссертация оформлена качественно и с соблюдением основных требований.

Автореферат в полном объеме отражает основное содержание диссертации

Основные положения диссертации докладывались и обсуждались на шести Международных и Всероссийских конференциях. По теме диссертации опубликовано более, чем достаточное количество работ – 16, в том числе 5 статей опубликовано в изданиях из перечня ВАК РФ, получено 1 свидетельство на программу для ЭВМ.

## **6. Замечания по диссертации**

Все замечания можно представить в виде 4-х групп:

1. Увлечение наукообразием;
2. Издержки русского языка;
3. Замечания по существу;
4. Лишний материал в основной части.

**Замечания из 1-й группы.** Автор иногда использует термины, которые не всегда точно отражают смысл сказанного. Например, на стр. 83 применен термин «токен», который является многозначным. Без уточнения его значения в данном случае не ясен смысл последующего излагаемого материала. То же самое можно сказать и о словосочетании «предикат возбуждения перехода», приведенного на той же странице. Термин «предикат» относится к математической логике и имеет вполне определенный смысл. В данном случае его применение не оправдано. К этому же замечанию можно отнести и сочетание «модель СФЛМ». Поскольку аббревиатура СФЛМ есть структурно-функциональная лингвистическая модель, то в результате мы получаем модель... модели.



**Замечания из 2-й группы.** В диссертации достаточно часто встречаются пунктуационные, падежные и стилистические ошибки. Дословно приведу лишь один характерный пример из стр. 37: «С переходом в такой режим работ, при котором формируется рабочую среду состоящая из множества конвейеров проектирования».

**Замечания из 3-й группы.**

1. Применение многоагентного подхода недостаточно сильно привязано к проектному процессу разработки сложных вычислительных устройств на основе высокоуровневого языкового описания и набору (содержанию) потоков работ. Необходимо более детальное обоснование выигрыша, который получается от применения многоагентности по сравнению с традиционными технологиями коллективного проектирования.

2. Исходя из представленного описания системы распределенного проектирования, остался без должного внимания процесс получения СФЛМ из описания на языке VHDL с помощью web-ориентированного транслятора. Более детальное описание данного процесса и представление его в наглядном виде позволило бы в полной мере оценить, насколько авторское решение является оригинальным.

**Замечания из 4-й группы.**

Из основного содержания диссертации без ущерба можно было бы исключить подраздел 4.6 или перенести его в приложение. В приложение также следовало бы перенести программный код со стр. 145-147.

## **7. Заключение**

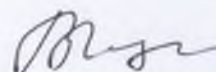
Диссертация Хородова В. С. является законченной научно-исследовательской работой и может быть квалифицирована как совокупность научно обоснованных технических и технологических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса в области коллективного распределенного проектирования цифровых устройств с применением структурно-функциональных лингвистических моделей.

Работа выполнена на достаточно высоком научно-техническом уровне. Степень апробации работы путем опубликования основных положений в печати (15 публикаций), 1 свидетельство о регистрации программ для ЭВМ и использования полученных методов, алгоритмов и программ в АО «Ульяновский механический завод», ООО «Разработка кибернетических систем» и на кафедре «Вычислительная техника» Ульяновского государственного технического университета, на мой взгляд, вполне достаточна.

Содержание автореферата отражает основные положения работы и основные доказательства их истинности.

Как следует из вышеизложенного, представленная работа В. С. Хородова по актуальности, научно-техническому уровню и практическому значению выполненных исследований, технических и технологических разработок отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (промышленность)».

Официальный оппонент  
доктор технических наук, профессор

 Глушань В.М.

10.09.2015

Подпись проф. Глушаня В.М. заверяю  
Директор института компьютерных  
технологий и информационной безопасности  
Южного федерального университета





Г.Е. Веселов

Сведения об оппоненте:

Глушань Валентин Михайлович

д.т.н., спец.05.13.12

347922, г. Таганрог, 28, пер. Некрасовский, 44.

Тел. (8634) 311-487.

e-mail: [gluval07@rambler.ru](mailto:gluval07@rambler.ru), web-сайт <http://www.tti.sfedu.ru/>

Инженерно-технологическая академия Южного федерального университета  
профессор, профессор кафедры «Дискретная математика и методы оптимизации».