

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

заместителя начальника кафедры «Автоматизированные системы подготовки и пуска ракет космического назначения»

Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского
доктора технических наук

Тарасова Анатолия Геннадьевича

на диссертационную работу Степанова Павла Алексеевича на тему:

«Модели, алгоритмы и программные средства определения визуальных языков на основе вычислительных моделей»,

представленную на соискание

ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.13.11

«Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

1. Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время для решения разнообразных задач достаточно широко применяются визуальные языки, которые являются более наглядными и удобными для восприятия человеком, нежели текстовые. Интерес к визуальным языкам крайне высок, и они находят применение как в задачах разработки и проектирования информационных систем различного назначения, так и в задачах визуализации данных.

Проведенный соискателем анализ выявил противоречивую ситуацию между сложностью используемых универсальных формализмов и слабой выразительностью результатов, получаемых с применением простых формализмов. Для его разрешения требуется создание моделей и методов определения визуального языка и поддерживающего их программного средства, обладающего простотой для пользователя и, одновременно, выразительными свойствами, сравнимыми с формализмом графовых грамматик, а также проверка применимости разработанных моделей, методов и программных средств к решению задач контроля технического состояния ракетно-космической техники в условиях импортозамещения.

В диссертационной работе Степанова П.А. поставлена задача объединения представления функционирования системы и правил ее визуализации в единую модель с целью сокращения сроков и трудоемкости проектирования программных средств наглядного отображения и оценивания технического состояния сложных технических объектов. В рамках системного анализа существующих моделей было показано, что ни одна из них не является достаточно простой и, одновременно, выразительной, для решения указанной задачи. В связи с этим предложенный Степановым П.А. новый подход к созданию общей модели функционирования и визуализации объекта на основе широко применяющихся экспертами предметной области вычислительных моделей Тыгугу является перспективным, а рассматриваемая тема – актуальной.

2. Общая оценка диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех разделов, заключения, библиографического списка (274 наименования) и шести приложений. Объем основной части работы составляет 110 страниц машинописного текста.

Диссертация и автореферат написаны грамотно, стиль изложения доказательный, что позволяет составить целостное представление о проделанной работе. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора. Диссертация характеризуется завершенностью решения сформулированной научной задачи. Автор владеет методами научных исследований, обоснованно и корректно применяет соответствующий математический аппарат, обладает достаточно широким научным кругозором.

Текст автореферата соответствует основному содержанию диссертации. В автореферате изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведенные исследования, подчеркнута новизна и практическая значимость проведенных исследований.

Исследования проводились в рамках работы по гранту РФФИ 00-07-90344 «Разработка метамоделей, методов, инструментальных средств и технологии конвертации проектов информационных систем, созданных в соответствии с различными методологиями в различных CASE-системах».

Основные положения и результаты с достаточной полнотой опубликованы в научных работах автора, в том числе в 18 печатных работах, из которых 6 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в Перечень ВАК, 1 статья

в издании, индексируемом Scopus/WoS, 9 докладов на конференциях и семинарах, 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Опубликованные научные работы в достаточно полной мере отражают основные результаты диссертационного исследования.

3. Научная новизна полученных результатов

В ходе решения научной задачи автором лично получены следующие новые научные результаты прикладного характера:

1. Расширенная вычислительная модель визуального языка для поддержки человеко-машинных интерфейсов.
2. Алгоритмы расчета вычислительной модели визуального языка и приведения ее к стационарному виду.
3. Метод трансляции диаграмм, заданных в вычислительной модели визуального языка, в программы на других языках.
4. Метод построения визуальных интерфейсов диаграмм, заданных в вычислительной модели визуального языка, позволяющий, в частности, построение диалогов с пользователем и сопряжение с телеметрической информацией.

Научная новизна работы и ее результатов состоят в следующем:

- 1) разработан подход к созданию редакторов диаграмм, используемых в задачах разработки и контроля технического состояния сложных технических объектов, основанный на описании визуального языка пользователем, отличающийся от аналогичных подходов тем, что объединяет описание предметной области и описание визуализации в единую математическую модель;
- 2) разработаны модели и алгоритмы, обеспечивающие поддержку синтаксиса и семантики визуальных языков, доступные широкому кругу лиц, отличающиеся тем, что за основу описания синтаксиса визуального языка взята вычислительная модель Тыугу;
- 3) разработан программный комплекс – универсальный редактор диаграмм, для работы с вышеописанными моделями и алгоритмами, отличающийся использованием для описания синтаксиса визуального языка вычислительных моделей;
- 4) для языка диаграмм “сущность-связь” разработано описание синтаксиса, отличающееся тем, что за основу описания взята вычислительная модель, и продемонстрирована возможность создания диаграмм и их трансляции

в сценарии создания схем баз данных, а также для мнемосхемы тракта наддува топливных баков ракеты “Союз-2”, разработано описание, отличающееся тем, что за основу описания взята вычислительная модель, и продемонстрирована возможность использования полученной мнемосхемы при контроле технического состояния системы.

4. Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достаточная степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций достигается за счет:

- корректного использования современного апробированного математического аппарата при решении задачи;
- тщательного анализа состояния исследований в области моделирования визуальных языков.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается тем, что:

- 1) теория построена с использованием широко известных и многократно апробированных методов, теоретические положения диссертационного исследования основываются на результатах анализа отечественных и зарубежных работ, характеризующих современное состояние исследуемой предметной области, выводы диссертационного исследования согласуются с основным содержанием работы и основными идеями, опубликованными по данной проблематике;
- 2) предложенные модели, алгоритмы и программный комплекс редактирования диаграмм согласуются с результатами, полученными в ходе моделирования мнемосхемы наддува топливных баков и редактора ER-диаграмм;
- 3) результаты работы достаточно широко опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях российского и международного уровней и апробированы на международных научных конференциях.

5. Теоретическая и практическая значимость

Предложенная вычислительная модель визуального языка позволяет уйти от традиционной разработки средств визуализации силами профессиональных программистов, за счет генерации визуальных представлений на основе

спецификаций, созданных экспертами предметной области. За счет этого достигается существенное снижение стоимости разработки программного обеспечения автоматизированных систем оценки качества сложных технических объектов до 20-30% и времени разработки до 10-15%.

Практическая ценность исследований заключается в том, что результаты внедрены в АО “РКЦ Прогресс” и АО “СКБ Орион” при проектировании ПО автоматизированной системы управления подготовки к пуску ракеты-носителя Союз-2, а также в учебном процессе в Санкт-Петербургском Государственном университете аэрокосмического приборостроения, при чтении курсов по теории искусственного интеллекта и функциональному и логическому программированию.

6. Замечания по диссертационной работе

Наряду с указанными достоинствами диссертация имеет ряд недостатков, к числу которых следует отнести:

1) определения, предложенные автором в разделе 1.2, не раскрыты по своей сути, вследствие чего определение 1.2 является подробным объяснением определения 1.1;

2) в формализованной постановке задачи исследования (раздел 1.3) представлено много аналитического материала и крайне сложно понять, что выступает в качестве исходных данных исследования, что требуется определить и при каких ограничениях и допущениях решается научная задача;

3) не совсем понятно, почему автор ограничился лишь вербальным представлением разработанных алгоритмов (2.1 и 2.2), а не представил их в виде схем алгоритмов, по которым можно судить о сложности разработанных алгоритмов;

4) в работе не показаны результаты сравнения по стоимости и времени разработки, а также наглядности полученной мнемосхемы системы наддува топливных баков с мнемосхемой, разработанной с использованием повсеместно применяемого в области автоматизации программного продукта Scada-системы;

5) автор в своей работе решает задачу улучшения наглядности представляемой для восприятия человеком информации, однако существенная часть материала диссертации вынесена из основного текста в приложения, что затрудняет воспринимать представленный материал.

Указанные недостатки носят частный характер, не снижают общей высокой оценки проведенных научных исследований и представленных результатов.

7. Вывод

Диссертационная работа Степанова П.А. является законченной научно-квалификационной работой, в которой выполнено решение важной научно-технической задачи, заключающейся в объединении представления о функционировании и визуализации сложного технического объекта в единую модель, обладает новизной и практической значимостью полученных результатов. Полученные результаты соответствуют паспорту специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Диссертация соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Степанов Павел Алексеевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОППОНЕНТ

доктор технических наук

Тарасов Анатолий Геннадьевич

«26» декабрь 2019 год

Подпись официального оппонента заместителя начальника кафедры «Автоматизированные системы подготовки и пуска ракет космического назначения» доктор технических наук Тарасова А.Г. удостоверяю.

отдела кадров

имени А.Ф. Можайского

Плотников Г.В.

«26»

«26» декабрь