

Ученому секретарю
диссертационного совета Д.002.199.01

Зайцевой А.А.

от 23.01.2020 № РКС НТСЗ-8

На № _____ от _____

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

соискателя ученой степени кандидата технических наук

Степанова Павла Алексеевича, выполненной на тему:

«Модели, алгоритмы и программные средства определения визуальных языков на основе вычислительных моделей», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

В настоящее время во многих областях деятельности человека возникает задача эффективного представления информации. Одним из наиболее информативных для пользователя способов решения этой задачи является визуализация информации в виде графиков и схематических изображений.

Указанная задача постоянно возникает в области ракетно-космической техники (РКТ), где широко применяется визуализация технического состояния узлов и агрегатов объектов РКТ (ракет-носителей, разгонных блоков, космических аппаратов) на схематических изображениях (мнемосхемах). Использование мнемосхем позволяет контролировать исправность элементов объектов РКТ, а также оперативно обнаруживать и анализировать возникающие нештатные ситуации.

Разработка подобных схем является достаточно трудоемкой задачей, связанной с программированием, а следовательно и с существенными временными затратами, а также с затратами на найм высококвалифицированного персонала. Отсюда возникает потребность в создании средств визуализации технического

состояния, позволяющих поддерживать настройку на новые, заранее не определенные объекты без привлечения программистов. Таким образом, задача создания единой модели функционирования и визуального представления объекта, которая могла бы полностью задаваться силами экспертов предметной области, и которая решается в диссертационной работе соискателя, безусловно является **актуальной**.

В диссертационном исследовании были получены важные **новые научно-технические результаты**, а именно:

- впервые предложена модель, объединяющая визуальное представление и функционирование объекта на основе модифицированной вычислительной модели Тыугу;
- предложены алгоритмы, необходимые для поддержки указанной модели;
- разработан пакет программных средств, позволяющих визуализировать техническое состояние объекта с использованием для описания синтаксиса визуального языка вычислительных моделей;
- созданы описания некоторых визуальных языков и объектов РКТ.

Практическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в том, что разработанная модель позволяет экспертам предметной области разрабатывать новые мнемосхемы без помощи программистов, сокращая тем самым сроки и стоимость разработки.

Теоретическая значимость полученных соискателем результатов определяется разработанной единой математической моделью функционирования и визуального представления объекта, представляющей собой расширенную визуальной составляющей вычислительную модель Тыугу.

Сильной стороной диссертационной работы является высокая степень обоснованности и достоверности её основных научных положений, выводов и рекомендаций, что подтверждается детальным системным исследованием научных направлений, связанных с решением задачи разработки моделей и алгоритмов информационно-аналитической поддержки жизненного цикла космических средств, корректным применением известного математического аппарата при синтезе модельно-алгоритмического комплекса. Имеется положительный эффект от

внедрения результатов теоретического исследования и их **практического применения** с использованием программной реализации, что отражено в полученных в профильных учреждениях актах реализации результатов диссертационного исследования и свидетельствует об их востребованности в ракетно-космической отрасли РФ, как **на предприятиях**, связанных с разработкой средств выведения, так и на предприятиях, разрабатывающих автоматические космические аппараты, их бортовые целевые и обеспечивающие системы.

Кроме того важно отметить, что степень обоснованности основных положений диссертационного исследования также подчеркивается высокой степенью опубликования полученных результатов в количестве 15 печатных работ, в т.ч. 6 в рецензируемых журналах из Перечня ВАК и изданиях, приравненных к ним, 1 статья в издании, индексируемом Scopus/WoS, что свидетельствует о глубоком погружении соискателя в тематику диссертационного исследования. Результаты диссертационного исследования также положительно прошли апробацию на различных международных, всероссийских и ведомственных конференциях, имеющих высокую важность для исследуемой темы по своей научной направленности.

Несмотря на то, что по проведенному соискателем исследованию отмечен ряд положительных сторон, к тексту автореферата диссертационной работы имеется несколько **замечаний**:

- не рассматривается интеграция с уже существующими инструментами и описаниями функционирования различных объектов РКТ, выполненных для других систем моделирования и отображения технического состояния, либо преобразование их данных, в результате чего создается впечатление, что все системы предлагается переписать с нуля;
- в автореферате описывается алгоритм вычисления диаграммы при воздействии на один элемент, однако не дается описание особенностей этого алгоритма при одновременном воздействии пользователя на несколько элементов при множественном выборе, что является весьма полезной функцией в современных графических редакторах.

В заключении необходимо отметить, что автореферат диссертации Степанова П.А. написан в соответствии с предъявляемыми ГОСТ требованиями, с

применением корректной научной терминологии и отражает суть основных научных положений проведенного исследования. Диссертация соискателя выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной, необходимой степенью обоснованности и достоверности полученных результатов, а также соответствует паспорту специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. Из приведенного в автореферате материала видно, что в рамках исследования получены новые технические наработки и **решена важная научно-техническая задача** создания единой модели функционирования объекта ракетно-космической техники и его визуального представления. Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9 – 14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а соискатель, Степанов Павел Алексеевич, **достоин** присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Начальник отдела создания перспективных ЦУП и НКУ КА гражданского назначения

Светлана Кирилловна Жидкова

Ведущий научный сотрудник отдела создания перспективных ЦУП и НКУ КА гражданского назначения

кандидат технических наук — Алексей Александрович Янченко
«23» 01 2020 г.

Подписи Жидковой С.К., Янченко А.А. заверяю.

Ученый секретарь

кандидат технических наук,
старший научный сотрудник С.А. Федотов
«23» 01 2020 г.