

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу

Шпотя Дениса Александровича

«Системный подход к разработке методического инструментария проектирования технических объектов с помощью модельно-ориентированного системного инжиниринга», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования»

Шпотя Д.А. в 2016 году освоил с отличием программу магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико-технический институт (государственный университет)» (факультет аэрофизики и космических исследований, кафедра систем, устройств и методов геокосмической физики, направление подготовки 27.04.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ). В 2015 году стал сотрудником АО «Российские космические системы», где работает в настоящее время в должности ведущего инженера-исследователя. С 2017 года проводит лекции и семинары на кафедре СУМГФ и кафедре Системного инжиниринга МФТИ. В 2020 году освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГАОУ ВО «МФТИ (национальный исследовательский университет)» (ФАКИ, кафедра СУМГФ, направление подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, специальность (направленность (профиль) подготовки) 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации (в технических системах)), присвоена квалификация "Исследователь. Преподаватель-исследователь".

В 2021 году в результате выступления на научном семинаре диссертационного совета Д002.226.02, созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук, Шпотя Д.А. скорректировал диссертационную работу для соответствия специальности 05.13.12 Системы автоматизации проектирования. За время учебы в магистратуре и аспирантуре, работы в АО «Российские космические системы» и работы над кандидатской диссертацией Шпотя Д.А. проявил высокую квалификацию в ведении научной деятельности, самостоятельность, инициативу, настойчивость и организаторские способности в решении теоретических и практических задач.

Сложность, объем требований и текстовой документации на системы постоянно увеличивается. Что в свою очередь: увеличивает риски разночтений, приводит к невыполнению требований и как результат, к росту стоимости и сроков проектирования. В связи с этим разработка методического инструментария основанного на модернизации и синтезе инструментов модельно-ориентированного системного инжиниринга и реализуемого с помощью программных средств вычислительной техники доступных широкой аудитории пользователей, для сокращения сроков и стоимости проектирования систем, без ухудшения их качества, и демонстрация его использования на примерах реализации различных аспектов проектирования широкого класса технических объектов является актуальным исследованием. В теории систем автоматизации проектирования (САПР) данное направление соответствует исследованиям и развитию в области CALS-технологий (технологий информационной поддержки изделий на протяжении жизненного цикла).

В результате интенсивной научной, инженерно-исследовательской и организационной работы Шпотя Д.А. получил актуальные и научно обоснованные решения и разработки, составившие теоретическую основу и практическую значимость предложенного им нового методического инструментария МОСИ, а именно:

1. Получен новый алгоритм приоритизации выходных параметров (требований) в модели «Дом качества» («ДК»), позволяющий количественно и согласованно учесть оценки корреляций выходных параметров и получить иной ранг их приоритизации, повысить контраст их весов в два и более раз по сравнению с классическим алгоритмом метода «ДК».

2. Создан способ автоматизации разработки SysML-диаграмм требований и обновления в них информации, отличающийся низкими трудозатратами на эти процессы проектирования — несколько часов и минут вместо нескольких дней,

3. Разработана конкретизированная модель «Структурирование функции качества» («СФК»), позволяющая организовать проектирование технических объектов (к примеру, космической аппаратуры) в соответствии с потребностями пользователей, подходом SysML (требованиями к функционалу, архитектурам программной и аппаратной частей изделия) и требованиями нормативно-технической документации.

4. Создан унифицированный комплекс алгоритмов генерирования входных и выходных данных этапов конкретизированной модели «СФК», отличающиеся синтезом инструментов системного инжиниринга, модернизированных и конкретизированных инструментов модельно-ориентированного системного инжиниринга («СФК», «ДК» и SysML), программных средств (MS Visio и Excel), позволяющие широкой аудитории пользователей в рамках лингвистического и методического обеспечения CALS единообразно получать, обрабатывать, анализировать, моделировать, а также приоритизировать требования (параметры) разных аспектов проектирования технических объектов широкого класса, обеспечивающие снижение затрат времени на реализацию этапов проектирования новых технических объектов на 5–10% без ухудшения качества.

5. Разработан и реализован алгоритм создания информационной системы по управлению проектными работами, требованиями с использованием предложенных в диссертационной работе Шпотя Д.А. инструментов модельно-ориентированного системного инжиниринга (SysML). Система обеспечивает сокращение трудозатрат на определение «Что» и «Как» должно быть выполнено на этапах жизненного цикла (ЖЦ) проектирования и разработки с нескольких дней до нескольких часов; повышение точности экспертизы итоговых результатов этапов ЖЦ на 5–10%. Система является основой для разработки интегрированного комплекса по управлению процессами этапов ЖЦ проектов.

Шпотя Д.А., в соответствии с планом верификации и валидации, в ходе проектирования малоразмерного космического аппарата, а также проектирования и разработки информационной системы, в экспертизах этапа ЖЦ «Эскизный проект» опытно-конструкторских работ в АО «Российские космические системы» и в учебном процессе МФТИ (НИУ) провел анализ, подтвердил требования, предъявляемые к решениям и разработкам методического инструментария МОСИ, продемонстрировал их значимость и целесообразность для:

- повышения качества и эффективности реализации этапов (аспектов проектирования и разработки) жизненного цикла, реализуемых в рамках текущей документо-ориентированной парадигмы;

- развития теории САПР в области лингвистического, методического, информационного и программного обеспечения CALS- технологий.

