



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
САМАРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК – ОБОСОБЛЕННОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
САМАРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЦЕНТРА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИПУСС РАН - САМНЦ РАН)

Садовая ул., 61, г. Самара, 443020; тел./факс(846) 333-27-70; e-mail: iccs@iccs.ru; http://www.iccs.ru
ОКПО 94655724; ОГРН 1036300448898; ИНН/КПП 6316032112/631745001

04.02.2022 № 192- 08 -ИПУСС РАН

В диссертационный совет Д 212.277.04
при ФГБОУ ВО «Ульяновский
государственный технический университет»
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
(главный корпус).

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ИПУСС РАН – СамНЦ РАН

д.т.н.

С.Ю.Боровик

«04» февраля 2022 года

ОТЗЫВ

ведущей организации о диссертации
КУЛИКОВОЙ Анны Александровны

*«Методы и средства формирования и использования онтологий проектов
в процессе проектирования автоматизированных систем»,*
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования
(информационные технологии и промышленность)»

1 Актуальность темы диссертации

Активное развитие информационных технологий приводит к
значительному усложнению разрабатываемых автоматизированных систем
(АС), процесса их создания и вовлекаемых в разработку инструментов, что
приводит к нарушению сроков разработки АС и требований заказчика к АС.

Различные методы и средства автоматизированного проектирования направлены на преодоление этих рисков. Однако практика проектирования и анализ исследований в данной области показывают, что пока их недостаточно, особенно для случаев, когда объектом проектирования выступает сложная АС.

Диссертация А.А. Куликовой затрагивает способы снижения трудозатрат на проектирование и тем самым решения проблем нарушения сроков разработки АС за счет предлагаемых технологии и инструментария по управлению изменениями в требованиях на основе онтологий, а также проблему несоответствия разработанной АС ожиданиям заказчика за счет использования в проектном процессе методологии проектного мышления и фиксации результатов ее применения в онтологии проекта.

Это позволяет утверждать, что выбранная тема диссертации, посвященная методам и средствам формирования и использования онтологий проектов в проектировании АС, направленных на общее повышение эффективности их разработки, является актуальной.

2 Структура и содержание диссертации

Диссертационная работа включает в себя введение, четыре главы, заключение, список литературы и семь приложений. Объем диссертации составляет 207 страниц, включая 168 страниц основного текста, 40 рисунков и 6 таблиц.

Во *введении* охарактеризовано состояния дел и проблематика в области проектирования АС, сформулированы задачи и цели диссертационного исследования.

В *первой* главе проводится сравнительный анализ известных подходов к вовлечению онтологий в проектирование, в том числе в процесс создания АС, описывается методология проектного мышления, рассматривается явление информационного разрыва между фазами проектного процесса.

Вторая глава содержит изложение подхода диссертанта к онтологической поддержке проектирования: описана предлагаемая структура онтологии

проекта и модель проектного процесса с применением механизмов онтологической поддержки.

В *третьей* главе представлена разработанная архитектура инструментальных средств онтологической поддержки проектирования.

В *четвертой* главе описываются результаты экспериментов по использованию онтологий в проектном процессе в соответствии с разработанными положениями подхода.

В *заключении* А.А. Куликовой подведены итоги диссертационного исследования путём перечисления и краткой характеристики основных результатов и выводов.

Список использованной литературы, включающий 126 наименований, отражает современное состояние дел в исследуемой проблемной области.

3 Научная новизна и достоверность полученных результатов

Следует отметить, что представленная работа является развитием идей и работ, выполняемых ранее в Ульяновском государственном техническом университете под руководством д.т.н., профессора П.И. Соснина. Научная новизна исследований диссертационной работы заключается в том, что ее автором получены следующие новые научные результаты:

- предложена технология прецедентно-ориентированного онтологического сопровождения процесса проектирования АС, отличающаяся интегрированным в процесс решения проектных задач и осуществляемым параллельно с этим процессом формированием и использованием онтологии проекта, по ходу которого, оперативно взаимодействуя с доступным опытом, проектировщики применяют механизмы проектного мышления;
- предложено семейство онтологических моделей проекта, охватывающих этапы анализа требований, формирования предварительных проектных решений и их реализации, отличающееся высокой долей присутствия сущностей объектов в проектных спецификациях, а также наличием таких

типов понятий, свойств, отношений, аксиом и функций интерпретации, которые обеспечивают возможность автоматизации проектного процесса;

- разработаны алгоритмы формирования спецификаций онтологических моделей, отличающиеся от известных поддержкой автоматической генерации агрегатов сущностей и отношений, направленные на сокращение трудозатрат на онтологическое моделирование и поддерживающие контроль концептуальной целостности и полноты проектных решений;
- разработаны алгоритмы формирования проектных решений АС на основе онтологических моделей, в том числе UML-диаграмм и исходного кода программ автоматизации, отличающиеся от известных поддержкой управления изменениями за счет реализации правил логического вывода, связывающих онтологию требований с онтологиями проектирования и реализации.

Основные положения и выводы, полученные в диссертационной работе, являются обоснованными и аргументированными. Достоверность результатов подтверждается экспериментально.

4 Значимость результатов диссертации для науки и практики

Теоретическая значимость диссертации заключается в разработке подхода к онтологической поддержке проектирования АС и семейства аналитических моделей, охватывающих работу с проектными спецификациями на всех этапах проектирования, начиная с анализа требований и заканчивая реализацией.

Практическая значимость диссертации состоит в разработанных программных средствах для формирования системы онтологий проекта, трансформации онтологических спецификаций и использования системы онтологий проекта для генерации проектных решений, в том числе UML-диаграмм и исходного кода программ автоматизации.

5 Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в ходе диссертационного исследования результаты можно использовать на практике для автоматизации проектного процесса по созданию сложных систем, предполагающих разработку программного кода.

Разработанный подход является достаточно универсальным, а предложенная структура онтологической модели проекта организована таким образом, что предусматривает возможность включения новых агрегатов сущностей в зависимости от поставленных задач.

Результаты диссертации нашли применение в работе ФНПЦ АО «НПО «Марс» (г. Ульяновск) и учебном процессе Ульяновского государственного технического университета.

6 Соответствие требованиям по выполнению и оформлению результатов диссертации

Диссертация и автореферат изложены технически грамотным языком, текст хорошо структурирован и иллюстрирован, все положения аргументированы. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Результаты исследования достаточно полно отражены в 31 публикациях (статьи и тезисы докладов), из которых 9 статей – в изданиях, индексируемых в Scopus и одна статья – из перечня ВАК¹. Получено 3 свидетельства о регистрации программного обеспечения для ЭВМ.

Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на профильных международных конференциях: CIT&DS-2019 в Волгограде; IS-2015, IS-2017, IS-2019 в Ульяновске; ICCSA-2018 в Мельбурне (Австралия); ПТИ'17, ПТИ'18 в Варне (Болгария) и в Сочи; TELFOR-2018 в Белграде (Сербия); FTI-2018 в Ульяновске; ЭОНО-2018 в

¹Статья по теме диссертации, вышедшая в конце 2021 в журнале из Перечня ВАК, не вошла в список работ автора: *Негода В.Н., Куликова А.А.* Сквозное проектирование автоматизированных систем на основе онтологий / Онтология проектирования. – 2021. – Т.11, №4(42). – С.450-463. – DOI: 10.18287/2223-9537-2021-11-4-450-463.

Ульяновске; IS&IT'17, IS&IT'18, IS&IT'21 в Дивноморском; TEL'2018 в Казани; конференции по компьютерным наукам и приложениям 2017 в Триесте (Италия); всероссийских научно-технических конференциях аспирантов, студентов и молодых ученых ИВТ-2015, ИВТ-2016, ИВТ-2017, ИВТ-2018, ИВТ-2021 в Ульяновске; Всероссийских школах-семинарах аспирантов, студентов и молодых ученых «Информатика, моделирование, автоматизация проектирования» ИМАП-2015, ИМАП-2016, ИМАП-2017, ИМАП-2018 в Ульяновске; IV молодежном инновационном форуме ПФО в Ульяновске.

Основные теоретические и практические результаты диссертации использованы в рамках научных исследований, поддержанных РФФИ по темам: №18-07-00989 «Технология и инструментарий образно-семантического прототипирования в концептуальном проектировании систем с программным обеспечением», №18-47-730016 «Технология и инструментарий прецедентно-ориентированного формирования и использования онтологий проектирования АС», №18-47-732012 «Методы и средства содержательно-эволюционной теоретизации человеко-компьютерной деятельности в процессах проектирования и эксплуатации АС».

7 Замечания по диссертации

- 1) В работе, связанной с онтологиями, следовало бы уделить больше внимания чёткости в определениях и единообразию употребления терминологии.
- 2) Материалы диссертации не дают ясного представления о том, как именно используется вопросно-ответный протокол для формирования онтологической модели проекта. Включение в работу иллюстративного примера сделало бы утверждение о целесообразности фиксации рассуждений проектировщиков в форме вопросно-ответного протокола более убедительным.
- 3) При изложении формальной структуры онтологической модели проекта недостаточно внимания уделено тому, как соотносится обобщающий

характер онтологических описаний предметной области и онтологическая модель конкретной реализации разрабатываемой системы.

- 4) Без иллюстративного примера неясно, как именно выявляются и используются мотивы и цели пользователей создаваемой АС, которые автор предлагает выявлять наряду с требованиями к системе.
- 5) Онтологическое моделирование особенно важно при проектировании сложных АС. По мере роста объемов онтологических спецификаций повышается нагрузка на средства автоматизации проектирования. Ограничения на созданные автором программные средства, связанные с указанным обстоятельством, в диссертационной работе никак не оцениваются.
- 6) В автореферате отмечено, что основное содержание диссертации изложено в 35 работах, однако в тексте самой диссертации есть ссылка лишь на одну работу автора. Есть также неточности в описании некоторых источников (например, [46]).

Отмеченные недостатки не носят принципиальный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

8 Заключение

Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, которая посвящена решению важной научной задачи и содержит значимые научные и практические результаты.

Тема и содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)» – в частности, пункту 3 «Разработка научных основ построения средств САПР, разработка и исследование моделей, алгоритмов и методов для синтеза и анализа проектных решений, включая конструкторские и технологические решения в САПР и АСТПП».

Рецензируемая диссертация отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения учёных степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ,

утверждённого постановлением правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 11.09.2021), предъявляемым к научным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, *Куликова Анна Александровна*, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 – «Системы автоматизации проектирования (информационные технологии и промышленность)».

Диссертационная работа А.А. Куликовой была представлена на совместном семинаре ИПУСС РАН – СамНЦ РАН и Самарского университета «Онтология проектирования» и рассмотрена с утверждением настоящего отзыва на заседании научно-технического совета лаборатории анализа и моделирования сложных систем ИПУСС РАН – СамНЦ РАН 28 января 2022 года, протокол №2.

Отзыв составлен старшим научным сотрудником к.т.н. Боргестом Н.М. (специальность 05.07.05).

Николай Михайлович Боргест

почтовый адрес: 443020, г. Самара, ул. Садовая, 61
телефон: +7 (846) 333 27 70
адрес электронной почты: borgest@yandex.ru

Директор ИПУСС РАН – СмНЦ РАН Боровик С.Ю. и Боргест Н.М. согласны на обработку персональных данных в диссертационном совете Д 212.277.04 при ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет».

Подпись Боргеста Н.М. заверяю:

старший специалист

отдела кадров / Боровик Н.В.

