

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«Московский государственный
технологический университет
«СТАНКИН»**

диссертационный совет 24.2.332.02

127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д.1

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

СИДОРОВА Антона Сергеевича

«Разработка методов интеграции описаний моделей для проектируемых автоматизированных систем и средств их поддержки»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности: *2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»*

Актуальность темы работы

Сложность современных информационных систем, высокие затраты на их создание, заставляет производителей рационально использовать все имеющиеся в наличии виды ресурсов, постоянно искать новые подходы и средства эффективного создания систем. В настоящее время сформировались такие подходы к разработке автоматизированных систем, которые предполагают итерационный процесс, где первоначальный прототип постепенно расширяется и дополняется новыми

функциональными возможностями. Каждое новое функциональное дополнение может быть реализовано либо в виде отдельного модуля системы, либо в качестве самостоятельной автоматизированной подсистемы. Однако, для обеспечения целостности и взаимосвязанности разрабатываемой системы, необходимо осуществлять интеграцию этих модулей и подсистем. Результатом такой интеграции является комплексная автоматизированная система, состоящая из взаимосвязанных компонентов, где функционирование одних элементов зависит от результатов работы других. При этом на этапе проектирования автоматизированной системы вопросы и проблемы интеграции моделей практически мало изучены, хотя они представляют интерес в связи с возможностью формирования полного представления системы до ее реализации и, соответственно, определения требований к последующей интеграции подсистем (например, в виде наборов входных и выходных данных и пр.).

В этой связи тема диссертационной работы Сидорова А.С., направленная на повышение эффективности проектирования АС за счет разработки методов интеграции описаний моделей (начальных, концептуальных, инфологических) предметных задач и средств их поддержки, является актуальной.

Содержание работы Обоснованность научных положений

Исследования особенностей предметной области позволили автору выявить, что создание автоматизированных систем не является одноразовым действием, процесс разработки таких систем заключается в постепенном улучшении и дополнении первоначально разработанного прототипа новыми функциями. Учитывая увеличение объема и сложности автоматизированных систем, а также необходимость поддержания их высокого качества, возникла необходимость в разработке методов моделирования предметных задач и их автоматизации. Автор отмечает,

что при создании сложных АС модель строится как на комплекс задач, так и на каждую задачу в отдельности, а для обеспечения целостности как автоматизированной системы, так и ее модели, решающей комплекс задач, осуществляется процесс интеграции.

В результате сравнительного анализа методологий и методов, обеспечивающих формирование моделей автоматизированных систем, автор делает обоснованные выводы о их преимуществах и недостатках, а также о неполноте анализируемых объектов (отсутствие механизмов интеграции), а также выделяет методологию автоматизации интеллектуального труда, обладающей теоретическим аппаратом и формальным описанием модельных представлений, в рамках которой определена возможность интеграции моделей, однако процедуры и методы не были разработаны.

При анализе инструментальных средств формирования моделей автоматизированных систем автор выявил программный продукт, поддерживающий интеграцию моделей систем, однако в силу несопоставимости моделей выявленные механизмы и правила интеграции не применимы к инструментальным средствам поддержки методологии автоматизации интеллектуального труда.

Основываясь на результатах сравнительного анализа методологий и методов, а также средств их поддержки, автор в первой главе работы ставит задачу о необходимости разработки методов интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем.

Автором было приведено формальное описание моделей в соответствии с методологией автоматизации интеллектуального труда, а также отмечено, что интеграция осуществляется в рамках комплекса, то есть локальная модель, определяющая предметную задачу, интегрируется в обобщенную модель, описывающую комплекс предметных задач в целом. Интеграция моделей для проектируемых АС осуществляется

отдельно для моделей каждого уровня и на уровне – по каждой составляющей. Выявлены связи между характеристиками локальных и обобщенных моделей, а также разного вида их описаний, что позволило автору разработать методы интеграции моделей и их описаний для проектируемых автоматизированных систем, сформулировать правила и ограничения интеграции описаний.

Интересным решением автора является введение унифицированного формального описания элементов и связей моделей автоматизированных систем (начальной, концептуальной и инфологической) и форм их представлений (диаграмм и спецификаций) на основе системного подхода, что позволило отобразить единообразие процесса интеграции для моделей и их описаний.

Учитывая выявленные связи и разработанное унифицированное формальное описание автором впервые было выполнено формальное описание процедур интеграции для разного вида описаний моделей, на основе которого был разработан алгоритм интеграции. Данный алгоритм включает этапы определения точки слияния обобщенной и локальной моделей, а также соответствующих им описаний, перекодировку полученной структуры.

Предложенные методы стали основой для разработки совокупности методик интеграции описаний моделей для проектируемых автоматизированных систем. В связи с чем в третьей главе работы была приведена входная и выходная информация, формы представления диаграмм и спецификаций, предложены алгоритмы интеграции для различных форм описаний моделей, что позволило полностью описать и зафиксировать процесс интеграции описаний моделей, формируемых в рамках предпроектного обследования и этапе проектирования автоматизированных систем в соответствии с методологией автоматизации интеллектуального труда.

Логическим продолжением взгляда на совокупность методик стали в

работе (четвертой главе) предложения автора поставить задачу о разработке набора программных модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей. Такая постановка задачи оправдана и целесообразна, поскольку проведение интеграции описаний моделей автоматизированных систем в ручном режиме занимает сравнительно большое время, которое существенно можно сократить при автоматизации этого процесса. При этом техническое задание на разработку средств поддержки методов интеграции моделей сформировано на основе предложенных автором методик.

Принимая во внимание современные технологии разработки программного обеспечения, в том числе выбранные средства и среду реализации, а также архитектуру программного комплекса ИС-2, предназначенного для моделирования автоматизированных систем в соответствии с методологией автоматизации интеллектуального труда, был разработан набор программных модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей, а также учитывающий разработанные автором методики.

Апробация результатов диссертационного исследования – методов, методик и программных модулей интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, проводилась на тестовых массивах управленческих и проектных задач. Апробация выполнялась в двух режимах для каждого комплекса проектных и управленческих задач: ручном и автоматизированном, при этом фиксировалось время, необходимое на интеграцию описаний моделей. Эффективность работы модулей, поддерживающих интеграцию описаний моделей, оценивалась в сокращении временных ресурсов, затрачиваемых при интеграции описаний моделей, сформированных на различных этапах.

Основные положения, сформулированные в содержании работы, имеют внутреннюю логику, причинно-следственную связь и научно-

практическую аргументацию, что составляет их достаточную степень обоснованности.

Новизна и достоверность научных положений

Научная новизна. В работе содержится решение задачи, имеющей значение для развития системного анализа и информационных технологий, научная новизна которой (задачи) состоит в установлении взаимосвязей между характеристиками локальных и обобщенных моделей, формируемых на разных этапах разработки автоматизированных систем, а также разного вида их описаний (диаграмм и спецификаций); разработке унифицированного формального описания элементов и связей моделей автоматизированных систем и форм их представления, формального описания интеграции для разного вида описаний моделей, алгоритмов интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, методов интеграции описаний для информационных и функциональных составляющих начальных моделей; для динамических и статических составляющих концептуальных моделей; для функциональных, динамических и статических составляющих инфологических моделей.

Практическая значимость. В работе содержится решение задачи, практическое значение которой составляют:

– методики интеграции графических и табличных описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированной системы, которые обеспечивают формирование единого описания комплекса предметных задач для начальной, концептуальной и инфологической моделей из отдельных подзадач, что позволяет определять «точки расширения» функциональности разрабатываемой автоматизированной системы, а также способствует устранению дублирования элементов статической структуры при развитии (расширении) системы;

– программные модули, поддерживающие методы интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, которые позволяют выполнять интеграцию описаний моделей по автоматизированной технологии.

Практические выводы подтверждены справками об использовании результатов диссертационного исследования.

Основные замечания по работе

- 1) Несколько смущает «субъективность» представления оценок в сравнительном анализе существующих методов и методологий, позволяющих формировать модели АС, по пятибалльной шкале (с.24). Следовало бы подкрепить их качественными методами организационных экспертных систем из теории системного анализа.
- 2) Разработанные методики (глава 3) фиксируют процесс интеграции описаний моделей, формируемых в рамках предпроектного обследования и этапа проектирования автоматизированной системы в соответствии с методологией автоматизации интеллектуального труда, однако при этом не учитывают другие этапы жизненного цикла сложных систем, например, этап эксплуатации.
- 3) Содержание автореферата (с.15-17), посвященное разработке методик интеграции описания моделей для проектируемых автоматизированных систем на различных этапах их создания, следовало бы расширить для лучшего понимания.
- 4) Для развития методов интеграции описаний моделей для проектируемых АС и средств их поддержки на основе методологии автоматизации интеллектуального труда и придания им универсальности целесообразно бы расширить предметную область их применения.

Общее заключение **Соответствие паспорту специальности**

Диссертационная работа Сидорова А.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной научно-практической задачи, имеющей значение для развития системного анализа в сфере технических систем, в частности при создании автоматизированных систем.

Намеченные в работе задачи решены и, тем самым, поставленная цель достигнута. Работа написана в научно-техническом стиле, имеет внутреннюю логику, что свидетельствует о научных компетенциях автора.

Публикации автора отражают основные научные результаты, полученные в диссертации, а автореферат соответствует ее содержанию.

Исследования проведены в рамках специальности 2.3.1 «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика» и соответствуют паспорту указанной специальности (в частности пунктам: 2 – «Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта», 4 – «Разработка методов и алгоритмов решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта» и 5 – «Разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений, обработки информации и искусственного интеллекта»).

В целом работа по своей актуальности, новизне, научной и практической значимости соответствует критериям, установленным в Положении о порядке присуждения ученых степеней (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а сделанные замечания не снижают достигнутые в диссертации положительные

результаты. Все это дает мне основание считать работу выполненной, а ее автор – Сидоров Антон Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент:

Профессор кафедры информационных систем и информационной безопасности Высшей школы информационных технологий и автоматизированных систем САФУ, д.т.н., доцент

Гурьев Александр Тимофеевич



«04» июня 2024 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М. В. Ломоносова»

163002, Российская Федерация, г. Архангельск, набережная Северной Двины, 17

(+78182) 21-89-10, (+78182) 21-61-99

rector@narfu.ru



подпись Гурьева А.Т.
заведующий: ученый секретарь ученого совета САФУ
Даев Е.Б. Раменская
" шест " июня 2024г.