

В диссертационный совет 24.2.332.02  
при ФГБОУ ВО «Московский  
государственный технологический  
университет «СТАНКИН»

## ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Сидорова А.С. «Разработка методов интеграции описаний моделей для проектируемых автоматизированных систем и средств их поддержки», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

**Актуальность избранной темы.** Диссертационная работа Сидорова А.С. посвящена исследованиям методов формализации и моделирования процессов, связанных с созданием автоматизированных систем. Модельное представление систем является важным этапом процесса их проектирования, который обеспечивает возможность повышения их качества и надежности. Несмотря на наличие целого ряда научных работ, связанных с построением моделей программных систем, вопросы формального описания и интеграции моделей остаются недостаточно проработанными. В связи с этим тема диссертационного исследования Сидорова А.С. является актуальной и представляет интерес как с научной, так и с практической точки зрения.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформированных в диссертационной работе,** достаточно высокая и подтверждена принятием к использованию, а полученные автором решения аргументированы и имеют как существенную научную новизну, так и обладают практической значимостью.

**Достоверность материалов диссертационного исследования**

подтверждается использованием результатов:

– программный комплекс ИС-2, включая разработанные автором модули, методики интеграции описаний моделей автоматизированных систем применены в деятельности ПАО «Долгопрудненское научно-производственное предприятие»;

– методы и методики интеграции графических и табличных описаний моделей на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, программные модули интеграции описаний для программного комплекса ИС-2 получены и использовались в научных работах кафедры «Информационные технологии и вычислительные системы» ФГБОУ «ВО «МГТУ «СТАНКИН» при выполнении инициативного проекта Российского Фонда Фундаментальных исследований;

– в качестве программных модулей учебно-проектного средства поддержки дисциплин в учебном процессе ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН», при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 09.03.01, 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» при выполнении выпускных квалификационных работ.

Факты использования результатов диссертационного исследования подтверждены соответствующими справками, представленными автором в приложении к работе.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в:

– установлении взаимосвязи между характеристиками локальных и обобщенных моделей, формируемых на разных этапах разработки автоматизированных систем, а также разного вида их описаний – графических (диаграмм) и табличных (спецификаций);

– разработке унифицированного формального описания элементов и связей моделей АС (начальной, концептуальной, инфологической) и форм их представления (диаграммы и спецификации);

– разработке формального описания интеграции для разного вида

описаний моделей;

– разработке алгоритмов интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем;

– разработке 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.

**Значимость для науки и практики, полученных автором результатов** заключаются в:

– развитии методологии автоматизации интеллектуального труда. Разработанные в работе методы расширяют научные исследования в области интеграции моделей и их описаний при создании автоматизированных систем. Эти теоретические разработки могут быть применены для проектирования и автоматизации процессов разработки сложных автоматизированных систем;

– развитию подхода, помогающего определять возможности расширения функциональности автоматизированных систем, а также способствует устранению дублирования элементов статической структуры при дальнейшем развитии и расширении таких систем, за счет разработанных методик интеграции графических (диаграмм) и табличных (спецификаций) описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, которые обеспечивают создание единого описания модели комплекса предметных задач;

– автоматизированной интеграции графических и табличных описаний моделей, за счет разработанных автором программных модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования

автоматизированных систем.

**Оценка содержания диссертационной работы.** Работа выполнена на профессиональном уровне, изложена на 191 страницах машинописного текста, включающего введение, четыре главы, основные выводы, список литературы из 117 наименований и приложений, содержащих примеры использования модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем, свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, справки об использовании результатов диссертационного исследования.

Первая глава посвящена исследованию подходов к интеграции подсистем в автоматизированную систему на различных этапах ее создания, анализу существующих методологий и методов формирования моделей автоматизированных систем, в рамках которого учитывалось наличие механизмов интеграции моделей и их описаний. А также был выполнен анализ инструментальных средств поддержки методов и методологий моделирования автоматизированных систем, в котором также было учтено наличие программных средств для интеграции моделей.

Проведенный сравнительный анализ автором методологий и методов, обеспечивающих моделирование бизнес-процессов, предметных задач, автоматизированных систем, показал, что большинство из них не предполагают интеграцию сформированных моделей. Однако, автор выделяет методологию автоматизации интеллектуального труда, в рамках которой заложена на теоретическом уровне возможность интеграции описаний моделей.

В результате анализа инструментальных средств поддержки ранее анализируемых методологий и методов автором было выявлено следующее: один из инструментов поддерживает интеграцию моделей систем, в другом программном средстве механизм активно разрабатывается, однако применение данных подходов, правил из-за

несопоставимости моделей для интеграции описаний моделей в рамках программного комплекса ИС-2, поддерживающего проектирование автоматизированных систем в соответствии с методологией автоматизации интеллектуального труда, затруднено.

Проведенные исследования определили необходимость разработки методов интеграции описаний моделей на этапах разработки автоматизированных систем, обеспечивающих их эффективное проектирование, и средств их поддержки, позволяющих выполнять интеграцию описаний моделей в виде диаграмм и спецификаций по автоматизированной технологии и формировать единое описание комплекса предметных задач для начальной, концептуальной и инфологической моделей из отдельных подзадач.

Вторая глава посвящена разработке методов интеграции описаний моделей, формируемых на этапах предпроектного обследования и проектирования.

Учитывая теоретический аппарат методологии автоматизации интеллектуального труда и введенного автором унифицированного формального описания моделей были выявлены связи между характеристиками локальных и обобщенных моделей, формируемых на разных этапах разработки автоматизированных систем, а также графических и табличных описаний, что позволило разработать методы интеграции моделей для проектируемых автоматизированных систем, содержащие правила и ограничения интеграции описаний. Автором было разработано и введено унифицированное формальное описание элементов и связей начальной, концептуальной, инфологической моделей систем и форм их представления (диаграммы и спецификации), что позволило разработать и формально описать методы интеграции описаний, представленных в виде спецификаций и диаграмм, для составляющих обобщенной и локальной моделей.

Третья глава посвящена разработке методик интеграции табличных

(спецификаций) и графических (диаграмм) описаний моделей.

Разработанные автором методики описаний моделей для проектируемых автоматизированных систем, включают информацию необходимую для работы алгоритма, информацию, получаемую в результате работы алгоритма, а также сами алгоритмы интеграции описаний, представленных в виде спецификаций и диаграмм.

Четвертая глава посвящена разработке и апробации набора программных модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей.

С учетом современных технологий разработки программного обеспечения, включая выбранные средства и среду реализации, а также архитектуру программного комплекса ИС-2, на основе методов и методик интеграции описаний моделей был разработан набор программных модулей, которые в последующем были интегрированы в общую структуру программного комплекса ИС-2. Данные модули обеспечивают интеграцию описаний однородных моделей: начальных, концептуальных, инфологических.

Апробация результатов диссертационного исследования проводилась на тестовых массивах управленческих и проектных задач в ручном и автоматизированном режимах.

В первом режиме специалист проводил интеграцию вручную с использованием графического редактора и модулей интегрированной среды ИС-2, с последующей проверкой правильности построения диаграмм и спецификаций дополнительными инструментами ИС-2.

Во втором режиме интеграция проводилась с использованием разработанных экспериментальных версий модулей, с последующей проверкой полученной результирующей диаграммы либо спецификации специалистом на наличие/отсутствие дублирования элементов (параметров, предметных категорий, именованных структурных единиц; предметных действий, предметных зависимостей, предметных

манипуляций).

Эффективность работы разработанных модулей оценивалась автором по временному ресурсу, затрачиваемого при автоматизированной и ручной интеграции описаний моделей, сформированных на различных этапах. Автор отмечает, что в автоматизированном режиме в среднем в 2,4 раза получается сократить временной интервал необходимый на интеграцию описаний моделей АС.

**Основные замечания по диссертационной работе.** Положительно оценивая работу в целом необходимо выделить ряд замечаний:

1. Не сформулированы в явном виде рекомендации по использованию полученных теоретических результатов, и применению разработанного программного обеспечения.
2. Чем предложенный вариант формального описания элементов и связей моделей АС (начальной, концептуальной, инфологической) и форм их представления (диаграммы и спецификации) (2 пункт новизны) отличается от известных.
3. В выводах к первой главе сказано, что методология автоматизации интеллектуального труда обладает теоретическим аппаратом и формальным описанием модельных представлений, где определена возможность интеграции описаний моделей. Как соотносятся разработанные методы интеграции с исходным формальным описанием методологии автоматизации интеллектуального труда?
4. Не представлено описание структуры отчета результатов проверки системой полученных описаний после интеграции. Разрабатывались ли алгоритмы проверок, все ли этапы проверки автоматизированы?
5. В списке литературы практически отсутствуют зарубежные публикации. Эта тема не рассматривается как актуальная или к таким исследованиям сложно получить доступ?

**Заключение.** Представленная к защите диссертационная работа Сидорова А.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основе приведённых автором исследований изложено обоснованное решение актуальной задачи повышения эффективности проектирования автоматизированных систем за счет разработки методов интеграции описаний моделей предметных задач, подлежащих автоматизации, и средств их поддержки на этапах предпроектного обследования и проектирования автоматизированных систем; представлены методы и методики интеграции табличных (спецификаций) и графических (диаграмм) описаний моделей; разработан набор программных модулей, поддерживающих методы интеграции описаний моделей.

Диссертационная работа Сидорова А.С. обладает внутренним единством, содержит научные положения и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в 19 научных работ, в том числе: 3 статьи в журналах из перечня, рекомендованного Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации; 3 статьи в изданиях, входящих в базы данных Scopus и Web of Science. Опубликованные работы достаточно точно отражают результаты исследований, представленных в диссертационной работе.

Автореферат отражает основное содержание работы.

В целом работа выполнена на достаточно высоком научном уровне и отвечает всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, утверждённого 24 сентября 2013 года Постановлением Правительства РФ № 842), предъявляемым к кандидатским диссертациями, а ее автор Сидоров Антон Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка

информации, статистика»

Официальный оппонент

Садовникова Наталья Петровна

профессор кафедры систем

автоматизированного проектирования и

поискового конструирования ФГБОУ

ВО «Волгоградский государственный

технический университет», д.т.н.,

профессор



«23» мая 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Адрес: 400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28.

Телефон: +7 (8442) 24-81-15, адрес электронной почты: rector@vstu.ru

Подпись Садовникова Н.П.  
УДОСТОВЕРЯЮ 23.05.24  
Нач. общего отдела Н.П. Садовникова  
(подпись)

