

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по научной работе
ФГБОУ ВО «Иркутский
национальный исследовательский
технический университет», д.т.н,
профессор _____

___ Пашков А.Е.

___ 2015 г.

Отзыв

ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» по диссертационной работе **Артамонова Ивана Васильевича** «Исследование надежности бизнес-транзакций в сервис-ориентированной среде», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (региональные народнохозяйственные комплексы)

1. Актуальность и научная новизна работы. Изучение надежности создаваемых объектов народного хозяйства – важная задача науки и техники. В современном мире информационные системы (ИС) различных предприятий часто взаимодействуют друг с другом при решении общих

задач, а также участвуют в выполнении совместных бизнес-процессов, в том числе при обмене электронными документами и ведении электронной торговли и т.д. Текущее разнообразие корпоративного программного обеспечения, последствия «лоскутной» автоматизации, использование сети интернет как никогда повышают востребованность технологий интеграции информационных систем, выполняющих совместные транзакции, с целью совершенствования их надежности.

Ошибки в процессе взаимодействия могут повлечь нарушения нормального хода выполнения бизнес-процесса, срывы контрактных обязательств компании и снижение качества обслуживания клиентов и т.п. проблемы. Все это требует обратиться к изучению надежности не только отдельных информационных систем, но их совокупностей, состоящих из объектов разной природы и функциональности (аппаратура, персонал и т.п.), с разными характеристиками работоспособности и качества.

Тема представленной к защите диссертации Артамонова И.В. выполнена в рамках решения указанных выше проблем, что позволяет говорить об актуальности работы.

Проведенный в диссертационной работе анализ показывает, что информационные системы с бизнес-транзакциями испытывают явления отказов выполнения работ, что приводит к неполному завершению бизнес-процессов. Переход предприятий к процессному управлению и усиление роли интеграции информационных систем повлекло появление свойств взаимодействия (транзакционности) выполняемых операций в распределенной среде. Кроме поддержки выполнения транзакций и осуществления бизнес-процессов информационные системы должны обеспечивать и другие характеристики качества. Задачи оценки и исследования надежности таких информационных систем с бизнес-транзакциями в рамках известных подходов ранее не рассматривались в отечественной теории и практике.

Представляется, что поставленная в диссертационной работе проблема оценки надежности ИС с бизнес-транзакциями успешно обеспечивается с помощью методологии системного анализа. В работе Артамонова И.В. была систематизирована информация о современном состоянии методов анализа надежности и построения распределенных процессно-ориентированных систем. Соискателем была проведена серьезная теоретическая проработка вопросов в области технологий интеграции, использования сервис-ориентированных архитектур построения ИС, теории надежности программных систем и математических инструментов их моделирования. Описана неделимая последовательность операций взаимодействия информационных систем в качестве самостоятельного объекта изучения. Соискателем такой объект был назван «бизнес-транзакцией», для которого были выявлены его системные свойства, определены типы и принципы построения таких объектов. Показано, что к изучению надежности информационных систем бизнес-транзакциями нецелесообразно и иной раз невозможно применять традиционные подходы.

Соискателем был предложен комплекс показателей надежности информационных систем с бизнес-транзакциями и на основании системного подхода разработана методика анализа поведения такого объекта как сложной системы. Был разработан инструмент моделирования, в основе которого был применен метод формализованного представления систем с использованием цветных сетей Петри. Даны определения примитивных элементов сервис-ориентированной среды с помощью сетей Петри, и определено теоретико-множественное представление модели бизнес-транзакции.

Показано, в каком случае построенная сеть является моделью ИС с бизнес-транзакцией, также были оценены величины характеристик надежности этой модели. Эти результаты были опробованы на модели представления информационной системы с бизнес-транзакциями компании «ООО Группа компания Инвест38».

Отмеченные разработки свидетельствуют об **актуальности темы** проведенных исследований. **Научную новизну** представляет развитое в диссертационной работе научно-методическое и программно-математическое обеспечение исследования и оценки надежности информационных систем с бизнес-транзакциями.

2. Общая характеристика работы. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы из 244 наименований и двух приложений. Общий объем работы составляет 216 страниц (с приложениями), из которых 182 страницы основного текста, включает 50 рисунков и 25 таблиц.

Структура и содержание работы находятся в логическом единстве и соответствуют сформулированной цели исследования, именно, посвящены разработке методики и программного обеспечения для анализа надежности информационных систем с бизнес-транзакциями.

Полученные результаты отвечают критериям достоверности, внутренней непротиворечивости и полноты. Достоверность полученных результатов подтверждена применением математического аппарата, совпадением результатов применения стандартных аналитических методов и разработанного программного обеспечения для анализа надежности.

Полученные выводы отвечают поставленным задачам. Сформулированные положения о научной новизне и практическом значении в диссертации раскрыты, обоснованы и подтверждены.

Диссертационная работа соответствует **паспорту специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (региональные народнохозяйственные комплексы)** по следующим пунктам:

пункт 5 – разработка специального математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации;

пункт 8 – теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем;

пункт 11 – методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию.

Диссертационная работа выполнена с использованием современных объективных методов исследования, включающих методы системного анализа, методы теории множеств, цветных сетей Петри, цепей Маркова и теории надежности, методы математического и имитационного моделирования, объектно-ориентированного, сервис-ориентированного моделирования систем.

Основные результаты диссертации получены **лично автором**.

3. Научное существо и новые научные результаты.

Задачи, поставленные и решенные в работе, имеют важное значение для прогнозирования уровня надежности в информационных системах с бизнес-транзакциями. К наиболее существенным новым научным результатам можно отнести:

- разработана система показателей надежности информационных систем с бизнес-транзакциями;
- разработан инструмент моделирования бизнес-транзакций на основе цветных сетей Петри, учитывающий их сложную природу и современные подходы к построению сервис-ориентированных систем;
- определен алгоритм анализа работоспособности бизнес-транзакции на основе цепей Маркова. Под работоспособностью бизнес-транзакции в работе понимается ее способность достигать предполагаемого финала и никогда не входить в те же состояния, в которых она уже была;

- разработана методология и программное обеспечение анализа надежности информационной системы с бизнес-транзакциями с помощью имитационного моделирования систем и оценки предложенных показателей надежности.

Таким образом, представленная диссертационная работа имеет научное существо и обладает научной новизной.

4. Значимость результатов для науки и практики.

Значимость полученных результатов заключается в разработанных соискателем методах и средствах исследования и оценки надежности сложных распределенных информационных систем с бизнес-транзакциями.

Практическое значение результатов работы подтверждено использованием предложенной методики анализа надежности при исследовании типовых бизнес-транзакций корпоративной информационной системы предприятия «ООО Группа компаний Инвест38».

Результаты диссертации также могут быть полезны для решения задач оценки надежности информационных систем с бизнес-транзакциями на предприятиях народнохозяйственного комплекса, в том числе регионального уровня.

Предложенная методика, система показателей, инструмент моделирования и программное обеспечение используются в высшем образовании в дисциплинах, связанных с проектированием и разработкой распределенных систем различного назначения. Представляется, что полученные результаты могут иметь следующую значимость:

1. Предложенную автором трактовку распределенного взаимодействия как бизнес-транзакции, ее типы, системные свойства, характеристики и особенности построения целесообразно использовать в практике корпоративных информационных систем для оценки качества и надежности интеграционных решений, связывающих информационные системы независимых участников, например, отдельных предприятий. Это

позволит учесть влияние надежности элементов на надежность систем в целом, повысить уровень качества выполняемых операций, усилить ответственность разработчиков и персонала.

2. Разработанный инструмент моделирования на основе цветных сетей Петри рекомендуется использовать в областях, где необходимо формальное представление бизнес-процессов и сервис-ориентированных систем, а, именно, в проектировании бизнес-процессов и информационных систем, разработке сложных операций, которые выполняются несколькими участниками совместной деятельности. Такие задачи могут решаться при внедрении предметно-ориентированных информационных систем, систем электронного документооборота, при создании программного обеспечения, взаимодействующего через сеть интернет и т.п.
3. Предложенный алгоритм анализа устойчивости бизнес-транзакций полезен в задачах проверки достижимости целей отдельных процессов и сложных систем. Поэтому применимость алгоритма ограничена системами, поступательно перемещающимися в направлении цели. К ним относятся, например, бизнес-процессы предприятия или объекты, обладающие конечным жизненным циклом, что предполагает возможность использования алгоритма в широком спектре отраслей экономики.
4. Предлагаемая система показателей, методика и программный комплекс рекомендуется внедрять в организациях, занимающихся проектированием и разработкой бизнес-транзакций для оценки надежности и качества функционирования сложных распределенных информационных систем. Так как к бизнес-транзакциям относятся любые совместные операции, выполняемые двумя и более участниками, с обязательным требованием «выполниться до конца или не выполняться вообще», то результаты диссертационной работы применимы для большей части бизнес-процессов, выполняемых на современных предприятиях и между ними.
Методика и программный комплекс анализа надежности целесообразно использовать в компаниях системных-интеграторах, поставщиках

корпоративных информационных систем и прикладных решений, а также на предприятиях, занятых разработкой программного обеспечения.

5. Апробация работы и публикации.

Материалы диссертации доложены и обсуждены на научно-практических конференциях: «Надежность и качество» в г. Пенза, 2013; «Innovative Information Technologies» в г. Прага (Чехия), 2014; «Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий» в г. Сочи, 2014; «Информационные технологии и информационная безопасность в науке, технике и образовании «Инфотех-2013» в г. Севастополь, 2013; «Инновационные информационные технологии» в г. Прага (Чехия), 2013; «Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий» в г. Сочи, 2013.

По результатам исследований опубликовано 19 печатных работ, из них 9 работ в журналах, рекомендованных ВАК, получено 1 свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ на программный комплекс для анализа надежности, разработано 1 учебное пособие «Разработка распределенных сервисно-ориентированных программных средств» (БГУЭП, 2012).

6. Замечания по диссертационной работе:

1. В первой главе отсутствует четкое определение изучаемого объекта исследования, которое несколько дезориентирует читателя в отношении целей работы.
2. Методологически в работе формулируется задача оценки надежности бизнес-транзакции, тогда как по существу речь должна идти о надежности информационных систем с бизнес-транзакциями.
3. Предложенные показатели надежности не всегда отвечают терминам, рекомендованных стандартами.

4. В автореферате диссертации на стр. 9 формула общего уровня атомарности представлена некорректно.
5. Термин «атомарность», по нашему мнению, не определяет характеристики надежности, а свидетельствует о функциональных свойствах объекта.
6. Требуется уточнение понимания термина «устойчивость» в решениях задач оценки надежности.

В качестве недостатка работы, который бы не хотелось относить к замечаниям, можно отметить тяжелый язык изложения.

7. Заключение по диссертационной работе.

Диссертационная работа, представленная Артамоновым И.В., является завершенным научно-исследовательским трудом на актуальную тему, выполненным на современном научном и методологическом уровне.

По своей актуальности и научно-практической значимости работа Артамонова И.В. соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемых ВАК к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (региональные народнохозяйственные комплексы).

Работа Артамонова И.В. и отзыв на нее рассмотрены и одобрены на расширенном заседании кафедры «Автоматизированных систем» ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет».

Протокол №2 от 26 октября 2015 г.

Заведующий кафедрой
«Автоматизированных систем»
ФГБОУ ВО «Иркутский
национальный исследовательский
технический университет»
(Россия, г. Иркутск, 664074, г.
Иркутск, ул. Лермонтова 83, ауд. В-
109, тел. 40-51-65;
e-mail: bsv@istu.edu)
к.т.н., доцент

Бахвалов Сергей Владимирович

Отзыв подготовил к.т.н., профессор
кафедры «Автоматизированных
систем» ФГБОУ ВО «Иркутский
национальный исследовательский
технический университет»
(Россия, г. Иркутск, 664074, г.
Иркутск, ул. Лермонтова 83, ауд. В-
210а, тел. 40-51-61;
e-mail: v20@istu.edu)

Засядко Анатолий Алексеевич