УТВЕРЖДАЮ

Ректор Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, д.т.н.

_____В.М. Рулевский

«16» сентября 2021 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» на диссертационную работу **Зимина А.В. «Развитие теоретических основ и методов конкурентного управления жизненным циклом сервисов ИТ-провайдера»**, представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.4 – «Управление в организационных системах»

На отзыв представлена диссертация, состоящая из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений. Объем работы включает 284 страниц, в том числе 220 страниц основного текста, 33 рисунка, 109 таблиц, 315 библиографических наименований.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский государственный индустриальный университет» на кафедре автоматизации и информационных систем.

Актуальность темы диссертации

За последние 10 – 20 лет российский ИТ-рынок расширился и претерпел значительные изменения. Для достижения и поддержания конкурентоспособности его участники постоянно совершенствуют компетенции, необходимые как для удовлетворения потребностей бизнеса, так и для повышения эффективности собственной деятельности. Эта деятельность часто опирается на применение «лучших практик» методологии ITIL v3, v4, использование которых продолжает обеспечивать бизнесу и ИТ-компаниям конкурентные преимущества за счет повышения производительности их активов, качественного повышения достоверности информации, циркулирующей в системе управления, а также за счет существенного сокращения времени принятия управленческих решений. Сегодня, в силу освоения «лучших практик» все большим числом ИТ-компаний, влияние их на конкурентоспособность компаний снижается.

Перспективным и актуальным направлением совершенствования «лучших практик» являются исследования, направленные на интеграцию концептуальных знаний об организации ИТ-деятельности на основе «лучших практик», составляющих сильную сторону менеджмента, с знаниями о методах анализа и синтеза математических моделей, построения оптимальных механизмов управления, составляющих сильную сторону теории управления. Такая интеграция позволяет получить дополнительные конкурентные преимущества ИТ-провайдеру за счет перехода от содержательных постановок и эвристических процедур решения задач управления ИТ-сервисами и процессами, предложенных менеджментом в виде «лучших практик», к математическим моделям этих задач и соответствующим алгоритмам формирования оптимальных решений. Разработка и внедрение новых решений позволит повысить эффективность ИТ-активов и, как следствие, увеличить конкурентные преимущества ИТ-провайдеров всех типов и форм собственности.

Полученные математические модели и алгоритмы могут быть использованы для наполнения предметной и процедурной составляющей базы знаний интеллектуальной системы управления предприятием (IEM-системой - Intelligent Enterprise Managing), а также применяться автономно для замещения функций ИТ-персонала соответствующим интеллектуальным инструментарием.

Общая характеристика работы

Во введении дано общее описание работы, ее актуальности, анализируется разработанность темы, формулируется цель, перечисляются задачи исследования, изложена научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В первой главе дан обзор известных результатов методологии ITIL v3, v4 об ИТ-сервисе, его жизненном цикле, об ИТ-процессах стадий, о проблемах, критических факторах успеха и рисках управления жизненным циклом ИТ-сервиса. Приведены и проанализированы базовые условия конкурентоспособности активов ИТ-провайдера и их связь с критическими факторами успеха. Показана взаимосвязь понятий конкурентоспособности активов и ИТ-стратегии поставщика ИТ-услуг. Рассмотрено значение функций мониторинга, контроля и процедуры бенчмаркинга для управления конкурентоспособностью ИТ-активов. В заключение главы сформулирована научная проблема диссертационного исследования.

Во второй главе исследуются задачи, решаемые на стадиях стратегии и непрерывной оптимизации ЖЦС. Предложена функциональная структура системы управления конкурентоспособностью ИТ-активов провайдера, в которой отражены функции и связи между подсистемами управления стадиями жизненного цикла ИТ-сервиса и с рыночной средой, обеспечивающие конкурентное функционирование ИТ-активов. Формализована задача формирования

функционального объема ERP-системы промышленного предприятия как задача целочисленного квадратичного программирования, которая решена методом сетевого программирования. Обобщенная двойственная задача, порождаемая сформулированной задачей, решена методом множителей Лагранжа. Рассмотрена многовариантная задача формирования портфеля проектов (плана сервисных улучшений) оптимизации ИТ-процессов. В качестве критерия задачи определен комплексный показатель эффективности ИТ-процессов ЖЦС. Формализованы и решены две линейные и одна нелинейная математические задачи, в которых ограничения учитывают размер инвестиций на реализацию проектов и изменение величины операционных затрат на функционирование совершенствуемых ИТ-процессов. В заключительном разделе главы приведены результаты практического применении программного комплекса, решающего задачу формирования плана сервисных улучшений, для формирования планов образовательной, научной и другой деятельности профессорско-преподавательского состава университета.

Третья глава посвящена формализациям и процедурам решения ключевых задач стадий проектирования и внедрения ИТ-сервисов: календарного планирования разработки взаимозависимых ИТ-сервисов несколькими параллельно работающими проектными группами, пилотного тестирования ИТ-сервисов создаваемой ERP-системы, формирования и развертывания релизов сервисов в эксплуатационной среде. Критерий эффективности задачи календарного планирования направлен на максимально возможную синхронизацию периодов времени проектирования взаимосвязанных ИТ-сервисов различными проектными группами. Задача формирования объема пилотного тестирования ERP-системы состоит в нахождении множества подлежащих тестированию ИТ-сервисов и подмножеств связей этих сервисов с другими сервисами. Задача формирования и планирования развертывания релизов на основе структурных свойств ИТ-сервисов состоит в формировании совокупности релизов из множества заявок на развертывание сервисных активов в эксплуатационной ИТ-среде и последующем построении расписания развертывания сформированных релизов. Критерием задачи является «равномерность» нагрузки на процесс управления инцидентами стадии эксплуатации, порожденной некорректным развертыванием ИТ-активов. Предложена формализация и процедура решения задачи формирования и планирования развертывания релизов, которые учитывают динамику применения эксплуатируемых ИТ-сервисов пользователями.

В четвертой главе исследуются задачи, решаемые на всех стадия ЖЦС и связанные с оптимизацией показателей одного из важнейших критических факторов успеха – компетенций ИТ-персонала. Рассмотрены скалярные и векторные многовариантные задачи унифицированного и персонифицированного управления, а также поставлена и решена обобщенная двой-

ственная задача, порождаемая прямой задачей персонифицированного управления компетенциями. В работе предложена формализация рассматриваемой ОДЗ, разработаны итеративная процедура решения и ПО, реализующее процедуру, приведен пример решения.

В главе 5 исследуются игровые постановки и механизмы управления компетенциями пользователей ИТ-сервисов, а также игровой механизм синтеза параметров согласованной и сбалансированной функции стимулирования проектной команды. Рассмотрены две игровые постановки для задачи персонифицированного управления компетенциями: с делегированием игрокам полномочий по самостоятельному формированию своих оптимальных стратегий и с формированием агентами оптимальных стратегий на основе «базовых» решений центра (решений, соответствующих оптимальным решениям обобщенной двойственной задачи). В заключении главы исследуется игровая задача формирования сбалансированной и согласованной функции стимулирования проектной команды. Приведена схема согласования интересов центра (заказчика проекта) и проектной команды, сформулированы и решены задачи определения оптимальных стратегий центра и проектной команды в предположении квадратичной функции затрат проектной команды на достижение заданных значений показателей проекта.

Научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов работы.

Диссертационная работа Зимина А. В. выстроена в соответствии с обоснованной автором логикой. Опираясь на стандарт ITIL, автор предлагает методы принятия решений для ограниченного набора задач, возникающих на основных этапах жизненного цикла ИТ-сервиса. Основной идеей является дополнение эвристических практик ITIL математическими постановками задач и оптимальными алгоритмами их решения. Новые научные результаты диссертации включают:

1. Функциональную структуру системы конкурентного управления активами ИТ-провайдера, отличающуюся связями с рыночной средой (потребляемые ИТ-сервисы, клиенты, конкуренты, инновации ИТ-сферы) и с подсистемами управления стадиями жизненного цикла ИТ-сервиса, обеспечивающими саморазвитие и адаптацию к критическим факторам успеха среды.

2. Метод формализации многовариантных задач управления ИТ-сервисами и процессами, опирающийся на структурно-подобное представление функций, описывающих ключевые показателей эффективности ИТ-сервисов и процессов. Математические постановки и многоструктурные алгоритмы поиска оптимальных решений следующих задач:

2.1 задачи формирования функционального объема ERP-системы предприятия, отличающейся учетом связей между бизнес-процессами предприятия, учётом используемых унасле-

дованных проектных решений из систем «лоскутной автоматизации» и учётом затрат на создание ERP-системы, что позволяет ЛПР посредством задания предельного числа связей управлять рисками реализации ERP-проекта;

2.2 задач формирования плана сервисных улучшений, оптимизирующих комплексный показатель эффективности процессов жизненного цикла ИТ-сервиса, отличающихся учетом инвестиций в проекты оптимизации и изменений операционных затрат на функционирование совершенствуемых ИТ-процессов, а также схемой декомпозиции исходной задачи на основе разбиения множества проектов оптимизации на подмножества, изменяющие и не изменяющие операционные затраты. Решение задачи позволяет ЛПР сформировать план с предпочтительным для него соотношением инвестиционных и операционных затрат;

2.3 задачи календарного планирования разработки ИТ-сервисов бизнес-процессов предприятия параллельно работающими проектными группами, отличающейся синхронизацией периодов времени проектирования взаимозависимых ИТ-сервисов и позволяющей снизить затраты на перепроектирование из-за несогласованности проектных решений;

2.4 задачи определения функционального объема пилотного тестирования ERP-системы предприятия, отличающейся определением множества тестируемых ИТ-сервисов и подмножеств подлежащих проверке связей для тестируемых сервисов, и позволяющей учесть требования ЛПР на число тестируемых сервисов отдельного бизнес-процесса и на число сервисов, с которыми проверятся связи тестируемого сервиса;

2.5 задач формирования и календарного планирования развертывания релизов ИТ-сервисов, отличающихся учетом структурных свойств ИТ-сервисов и динамики применения ИТ-сервисов пользователями, а также учетом пропускной способности канала обслуживания отказов сервисов, обусловленных некорректным развертыванием релизов, что позволяет минимизировать время недоступности ИТ-сервисов для пользователей;

2.6 скалярных и векторных задач унифицированного и персонифицированного управления компетенциями пользователей ИТ-сервисов, отличающихся процедурой поиска оптимального решения векторной задачи на объединении Парето-решений прямой и обратной задач управления компетенциями, и позволяющей ЛПР найти требуемый компромисс между затратами на обучение и его качеством;

2.7 теоретико-игровых задач управления компетенциями пользователей ИТ-сервисов, отличающихся формированием оптимальных стратегий центра и агентов на основе базовых решений, формируемых центром из решений, соответствующих оптимальным решениям обобщенной двойственной задачи.

3. Метод и итеративная процедура решения обобщенной двойственной задачи (ОДЗ) сетевого программирования, порождаемой задачей управления компетенциями, отличающиеся

завершением итеративной процедуры при совпадении множеств решений исходной задачи на последних двух итерациях, и позволяющие найти оптимальное решение порождающей ОДЗ исходной задачи.

Значимость полученных в диссертационной работе результатов заключается в развитии теоретических основ и методов конкурентного управления активами ИТ-провайдера на основе интеграции подходов и «лучших практик» менеджмента с положениями и методами системного анализа, теории управления организационными системами, управления проектами, дискретной математики Результаты исследования, в совокупности, образуют систему теоретических моделей и механизмов управления, которые дают возможность поставщику ИТ-услуг получить дополнительные конкурентные преимущества, в частности, за счет:

- включения в структуру системы управления активами ИТ-провайдера функциональных связей между ИТ-процессами стадий жизненного цикла «стратегия», «непрерывных улучшений», «проектирование», «внедрение», «эксплуатация», обеспечивающих саморазвитие и адаптацию к критическим факторам успеха конкурентной среды;

- перехода от содержательных постановок и эвристических процедур решения ключевых задач управления ИТ-сервисами и ИТ-процессами к математическим постановкам и процедурам оптимального управления.

Практическое значение результатов работы определяется тем, что ИТ-провайдеры всех типов и форм собственности получают набор эффективных инструментов для повышения:

- конкурентоспособности ИТ-активов;
- рентабельности портфеля ИТ-сервисов;
- согласованности календарных планов реализации ИТ-сервисов;
- качества тестирования и развертывания ИТ-сервисов;
- доступности ИТ-сервисов для пользователей;
- компетенций ИТ-персонала;
- эффективности системы стимулирования ИТ-персонала.

Степень обоснованности и достоверность выводов и результатов исследования

Основные результаты исследований подтверждаются использованием: лучших мировых практик по структуризации ИТ-деятельности и управлению ИТ-сервисами и ИТ-процессами; методов теории системного и математического анализа; методов теории сетевого программирования; механизмов управления организационными системами; компьютерного моделирования; результатами обсуждения и внедрения задач управления ИТ-сервисами и процессам в компаниях АО ЕВРАЗ ЗСМК, ООО «СТРИМ», ПАО «Банк Левобережный», АО НПЦ «Эталон»

Кемеровский филиал, ООО «Кузбассавтоцентр», ООО «Флай Моторс», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет».

Полнота опубликования результатов работы

Результаты диссертации опубликованы в 49 печатных работах: 16 статей в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 6 статей в изданиях, индексируемых в наукометрической базе данных Scopus, 1 научной монографии, 1 учебном пособии, четырех свидетельствах о государственной регистрации программ для ЭВМ, 21 публикации в материалах международных и всероссийских научных конференциях.

Публикации автора полностью отражают содержание диссертационной работы.

Результаты диссертации докладывались на 11 международных и всероссийских конференциях.

Содержание автореферата полностью отражает содержание диссертационной работы.

Замечания

По работе имеются следующие замечания:

1. Методы «конкурентного управления» (заявленные в теме) не нашли должного отражения в формулировках научных результатов (за исключением функциональной структуры системы конкурентного управления активами ИТ-провайдера). В предлагаемых методах решения задач нет переменных, условий, связанных с внешней средой, то есть нет адаптации к изменениям рыночной среды и инструментов для создания саморазвивающейся системы управления. Все предлагаемые результаты (кроме первого) представляют собой методы и алгоритмы решения задач управления жизненным циклом ИТ-сервиса (без учета особенностей «конкурентного управления»).

2. Литературный обзор приводится только для общих проблем управления ИТ-сервисами, жизненным циклом, конкурентоспособностью. Отсутствует обзор каких-либо методов принятия решений в области ИТ-сервисов. А они, конечно, разрабатывались другими авторами и в отношении календарного планирования, и в управлении обучением и компетенциями пользователей, и в управлении портфелем проектов. Приведенные источники этих авторов касаются общих вопросов организационного управления и не связаны с конкретной предметной областью диссертации.

3. Не приводится и обзора программных продуктов – возможных аналогов программ ЭВМ, разработанных автором и представляющих два результата, указанных в качестве обладающих научной новизной.

4. Второй результат сформулирован «Методы формализации, многовариантные математические постановки, методы и многоструктурные алгоритмы, отличающиеся структурно-подобным представлением показателей эффективности решаемых задач и позволяющие ЛПР выбрать, в соответствии с его целеполаганием, математические постановки и алгоритмы эффективного решения следующих задач управления». Вопрос - где алгоритмы? В явном виде в тексте не найдены ни для одного из методов.

5. Поскольку полученные результаты направлены на решение комплексной проблемы, было бы логично представить некоторую обобщенную схему полученных результатов, из взаимосвязей, а также место этих результатов в системе управления жизненным циклом сервисов ИТ-провайдера.

6. На стр. 65 читаем Система управления жизненным циклом ИТ-сервисов портфеля является конкурентоспособной, если она находит допустимое решение задачи (2.1) – (2.2) с проектными и эксплуатационными характеристиками полезности и применимости ИТ-сервисов портфеля, удовлетворяющими требованиям клиентов. Непонятно, как связана конкурентоспособность и существование решения задачи математического программирования?

7. На стр. 185 текст второго и третьего абзацев практически совпадают

8. Процессы стадий жизненного цикла ИТ-сервиса завязаны на организационную структуру ИТ предприятия и уровни управления (стратегический, тактический и оперативный), что в работе обсуждается поверхностно. Также на каждый этап жизненного цикла в различной степени влияют внешняя и внутренняя среда, соответственно на подразделения ИТ предприятия, связанных определенной структурой, что никак не отражено в математических постановках диссертации.

9. Утверждение на стр. 45 "в конкурентной отрасли стоимость ИТ-сервиса равна средним издержкам на создание сервиса " не подтверждается фактическими результатами или данными обзора литературы, что ставит под сомнение его и связанные с ним выводы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Зимина Алексея Валерьевича является научной квалификационной работой, в которой решена актуальная научная проблема повышения на современном этапе конкурентоспособности поставщиков ИТ-услуг всех типов и форм собственности на основе разработки и применения структуры адаптивной к изменениям рыночной среды и саморазвивающейся системы управления активами ИТ-провайдера, формализации постановок и совершенствования методов и алгоритмов решения задач управления жизненным циклом ИТ-

сервиса и которая квалифицируется, как решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение.

Материал диссертации изложен логически связно, в хорошем научном стиле, грамотным языком, оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к докторским диссертациям.

Анализ публикаций автора показал, что они полностью отражают содержание диссертационной работы. Материалы по теме диссертации опубликованы в 49 печатных работах. В совместных публикациях автору принадлежит постановочная часть, участие в проведении исследований и интерпретации результатов.

Основные результаты исследований по теме диссертации докладывались на 11 международных и российских конференциях.

Автореферат полностью соответствует диссертационной работе и отражает ее содержание.

Диссертация содержит необходимые научно-квалификационные признаки, соответствующие пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Зимин Алексей Валерьевич заслуживает присвоения степени доктора технических наук по специальности 2.3.4 – «Управление в организационных системах».

Диссертация, автореферат и представленный отзыв заслушаны и одобрены на заседании кафедры автоматизированных систем управления ТУСУР, протокол № 9 от «16» сентября 2021 г. На заседании присутствовали 20 преподавателей, из них 6 докторов наук и 9 кандидатов наук.

Отзыв о диссертации подготовлен профессорами кафедры АСУ Захаровой Александрой Александровной, Мицелем Артуром Александровичем и Катаевым Михаилом Юрьевичем

Профессор кафедры АСУ,
доктор технических наук, доцент
(спец. 05.13.10) А.А. Захарова

Профессор кафедры АСУ,
доктор технических наук, профессор
(член дисс. совета по спец. 05.13.10) А.А. Мицель

Профессор кафедры АСУ,
доктор технических наук, профессор
(член дисс. совета по спец. 05.13.10) М.Ю. Катаев

Заведующий кафедрой
автоматизированных систем
управления ТУСУР
к.т.н. _____ В. В. Романенко

Сведения об организации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР)
634050, г. Томск, пр. Ленина, 40
Тел. (3822) 51-05-30
E-mail office@tusur.ru