

ВЕСТНИК

АСТРАХАНСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА

СЕРИЯ

УПРАВЛЕНИЕ,
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
И ИНФОРМАТИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С АПРЕЛЯ 1993 ГОДА

ВЫХОДИТ ЧЕТЫРЕ РАЗА В ГОД

ИНДЕКСИРОВАНИЕ ЖУРНАЛА,
ВКЛЮЧЕНИЕ В БАЗЫ ДАННЫХ

База данных Ulrich's Periodicals Directory (США)

База Applied Science & Technology Source компании EBSCO Publishing (США)

CiteFactor – Каталог индексирования международных исследовательских журналов (Канада)

Международная система библиографических ссылок CrossRef

Общероссийский математический портал Math-Net.ru

Российский индекс научного цитирования – РИНЦ (Россия)

Реферативный журнал и база данных ВИНТИ РАН (Россия)

3 2017
июль

АСТРАХАНЬ
ИЗДАТЕЛЬСТВО АГТУ

УЧРЕДИТЕЛЬ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Астраханский государственный технический университет»

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Н. Т. БЕРБЕРОВА – доктор химических наук, профессор,
Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ СЕРИИ

И. Ю. КВЯТКОВСКАЯ – доктор технических наук, профессор,
Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

П. БЕДНАРЖОВА – PhD, Технико-экономический институт в Чешских Бугейовицах, Чехия

В. В. ВЯТКИН – доктор технических наук, профессор, Оклендский университет, Окленд, Новая Зеландия

Л. С. ГОРДЕЕВ – доктор технических наук, профессор, Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия

Ю. КИХО – кандидат технических наук, заслуженный профессор, Тартуский университет, Тарту, Эстония

Ю. А. КОМИССАРОВ – доктор технических наук, профессор, Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия

О. Н. ПИЩИН – кандидат технических наук, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Г. А. ПОПОВ – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

О. М. ПРОТАЛИНСКИЙ – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

Д. СМЕТАНОВА – RNDr, Технико-экономический институт в Чешских Бугейовицах, Чехия

Т. В. ХОМЕНКО – доктор технических наук, доцент, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

В. Ф. ШУРШЕВ – доктор технических наук, профессор, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, Россия

Адрес редакции:

414056, Астрахань, Татищева, 16,
Астраханский государственный технический университет.
Тел.: (8512) 61-42-98
Факс: (8512) 61-43-66
E-mail: vestnik_astu@astu.org
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© ФГБОУ ВО «Астраханский государственный
технический университет»,

Вестник Астраханского государственного
технического университета.
Серия: Управление,
вычислительная техника и информатика, 2017

VESTNIK

OF ASTRAKHAN
STATE
TECHNICAL
UNIVERSITY

SERIES

MANAGEMENT,
COMPUTER SCIENCE
AND INFORMATICS

SCIENTIFIC JOURNAL

PUBLISHED SINCE APRIL 1993

ISSUED FOUR TIMES A YEAR

JOURNAL INDEX,
REGISTRATION IN DATABASES

Ulrich's Periodicals Directory (USA)

Applied Science & Technology Source of EBSCO Publishing, Inc. (USA)

CiteFactor – Directory Indexing of International Research Journals (Canada)

International Bibliographic Reference System CrossRef

All-Russian Mathematical Portal Math-Net.Ru

Russian Index of Scientific Citation (Russia)

Abstract Journal and Data Base
of All-Russian Institute of Scientific and Technical Information
of Russian Academy of Sciences (Russia)

3 2017
July

ASTRAKHAN

PUBLISHING HOUSE OF ASTU

FOUNDER

FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION
OF HIGHER EDUCATION

"Astrakhan State Technical University"

EDITOR-IN-CHIEF

N. T. BERBEROVA – Doctor of Chemistry, Professor,
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

HEAD OF THE EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

I. YU. KVIYATKOVSKAYA – Doctor of Technical Sciences, Professor,
Astrakhan State Technical University, Russia, Astrakhan

EDITORIAL BOARD OF THE SERIES

P. BEDNÁŘOVÁ – PhD, Institute of Business and Technology, České Budějovice, Czech Republic

V. V. VYATKIN – Doctor of Technical Sciences, Professor, University of Auckland, Auckland,
New Zealand

L. S. GORDEEV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Mendeleev Russian Chemical and
Technological University, Russia, Moscow

YU. KIHO – Candidate of Technical Sciences, Professor Emeritus, University of Tartu, Tartu,
Estonia

YU. A. KOMISSAROV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Mendeleev Russian
Chemical and Technological University, Russia, Moscow

O. N. PISHCHIN – Candidate of Technical Sciences, Astrakhan State Technical University,
Russia, Astrakhan

O. M. PROTALINSKIY – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical
University, Russia, Astrakhan

G. A. POPOV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical University,
Russia, Astrakhan

D. SMETANOVÁ – RNDr, Institute of Business and Technology, České Budějovice, Czech Republic

T. V. KHOMENKO – Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor, Astrakhan State Tech-
nical University, Russia, Astrakhan

V. F. SHURSHEV – Doctor of Technical Sciences, Professor, Astrakhan State Technical Uni-
versity, Russia, Astrakhan

Editors address:

Astrakhan State Technical University
16 Tatishcheva Street, Astrakhan,
414056, Russia
Tel.: (8512) 61-42-98
Fax: (8512) 61-43-66
E-mail: vestnik_astu@astu.org
<http://vestnik.astu.org/Pages/Show/1>

© FSBEI HE "Astrakhan State Technical University",
Vestnik of Astrakhan State Technical University,

Series: Management, Computer Science
and Informatics, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

- Попов Г. А.* Взаимосвязь общих и маргинальных характеристик состояния в двухканальной системе с простейшим потоком поступления заявок 7
- Резчиков А. Ф., Кушников В. А., Богомолов А. С., Иващенко В. А., Филимонюк Л. Ю., Алиев Р. А.* Математическое прогнозирование значений показателей, характеризующих безопасность функционирования дорожно-транспортной системы..... 20
- Магомедов Ш. Г., Шуришев В. Ф., Попов Г. А., Дорохов А. Ф., Руденко М. Ф.* Построение моделей описания рисков охранных действий по защите внешних периметров организации 31

КОМПЬЮТЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

- Вотинов М. В.* Особенности построения web-приложений информационного обеспечения систем автоматического управления 40
- Чермидов С. И.* Распределение простых и составных чисел и их алгоритмические приложения..... 48

СИСТЕМЫ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ И СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Джамалидинова М. Е., Пицин О. Н.* Оценка качества систем сотовой связи на основе нечеткого вывода 65
- Шуришев В. Ф., Чиишев Э. Р., Сорокин А. А., Галимова Л. В., Есауленко В. Н.* Автоматизированная система обработки информации во время формирования топологии сети мониторинга природной территории..... 76

УПРАВЛЕНИЕ В СОЦИАЛЬНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

- Авдеенко Т. В., Макарова Е. С.* Система поддержки принятия решений в IT-подразделениях на основе интеграции прецедентного подхода и онтологии..... 85
- Добрынин А. С., Кулаков С. М., Койнов Р. С.* Сетевая модель бизнес-процессов ИТ-провайдера 100
- Космачёва И. М., Сибикина И. В., Алексанян И. Ю., Максименко Ю. А., Хоменко Т. В.* Модель управления рисками для систем поддержки принятия решений в рыбохозяйственной отрасли..... 108
- Хасухаджиев А. С.* Формирование системы показателей для автоматизации учебного расписания типового вуза 117

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Карпасюк И. В., Ефимов П. В.* Развитие творческой составляющей образовательного процесса при преподавании математических дисциплин на примере использования метода аналогий 128

УПРАВЛЕНИЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ

- Пашаев М. Я.* Управление системами транспортной логистики на основе ГЛОНАСС 143

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

- «ВЕСТНИК АСТРАХАНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. СЕРИЯ: УПРАВЛЕНИЕ, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ИНФОРМАТИКА»..... 149

CONTENTS

MATHEMATICAL MODELING

- Popov G. A.* Communication of common and marginal characteristics of conditions in a two-channel system with simple streamlines of applications7
- Rezhnikov A. F., Kushnikov V. A., Bogomolov A. S., Ivashchenko V. A., Filimonyuk L. Y., Aliev R. A.* Mathematical forecasting values of indicators characterizing safety of functioning road transport system20
- Magomedov S. G., Shurshev V. F., Popov G. A., Dorokhov A. F., Rudenko M. F.* Building risk models for describing security functions on protecting outer perimeters of the organization31

COMPUTER SOFTWARE AND COMPUTING EQUIPMENT

- Votinov M. V.* The features of building web applications of data support of automatic control systems40
- Chermidov S. I.* Distribution of prime and composite numbers and their algorithmic appendices48

TELECOMMUNICATION SYSTEMS AND NETWORK TECHNOLOGIES

- Dzhamalidinova M. E., Pishchin O. N.* Evaluation of the quality of cellular communication systems based on fuzzy conclusion65
- Shurshev V. F., Chishiev E. R., Sorokin A. A., Galimova L. V., Esaulenko V. N.* Automated system of information processing during formation of the network topology of the natural area monitoring.....76

SOCIAL AND ECONOMIC SYSTEMS MANAGEMENT

- Avdeenko T. V., Makarova E. S.* The decision support system in IT-subdivisions based on integration of CBR approach and ontology85
- Dobrynin A. S., Kulakov S. M., Koinov R. S.* The network model of business processes of the IT provider100
- Kosmacheva I. M., Sibikina I. V., Aleksanyan I. Yu., Maksimenko Yu. A., Khomenko T. V.* Risk management model for decision support in the field of fisheries108
- Khasukhadzhiev A. S.* Developing the system of indicators for scheduling process automation at higher educational institutions.....117

INFORMATION TECHNOLOGIES IN EDUCATIONAL ACTIVITY

- Karpasyuk I. V., Efimov P. V.* Development of the creative component of the educational process in the teaching mathematical disciplines using analogy method128

MANAGEMENT, MODELING, AUTOMATION

- Pashaev M. Y.* Management of GLONASS-based transport logistics systems143

INSTRUCTIONS TO THE AUTHORS OF THE JOURNAL

"VESTNIK OF ASTRAKHAN STATE TECHNICAL UNIVERSITY.

SERIES: MANAGEMENT, COMPUTER SCIENCE AND INFORMATICS"149

А. С. Добрынин, С. М. Кулаков, Р. С. Койнов

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИТ-ПРОВАЙДЕРА

Предметом исследования является эффективность бизнес-процессов различных сфер деятельности (на примере поставки ИТ-сервисов). Постоянное участие в конкурентной борьбе вынуждает поставщиков услуг и производителей высокотехнологичной продукции оптимизировать внутренние и внешние процессы для достижения необходимого результата. Участники рынка информационных и других услуг нуждаются в комплексном инструментарии, который позволяет выполнять анализ эффективности осуществляемых процессов с использованием специальных показателей – метрик и принимать не только управленческие, но и оптимизационные решения. Предметно анализируется изменяемая процедурная или сетевая нормативная модель бизнес-процесса – как важная компонента повышения эффективности работы предприятий и организаций, которые функционируют в изменяющихся условиях. В качестве основных инструментов исследования применяются методы системного анализа, теории множеств и теории графов. Элементы и связи модели бизнес-процесса изначально выполнены с привлечением методологической базы лучших управленческих практик в сфере ИТ. Использовались также эффективные технологии разработки программных систем, включая реляционные системы управления базами данных, объектно-ориентированное программирование, модульное тестирование. Впервые разработана изменяемая нормативная модель бизнес-процесса, которая может ситуационно корректироваться для конкретной предметной области. Сущность элементов изменяемой модели отражается в возможности гибкой динамической привязки отдельных ролей или активов к процессам сетевого графика или процедурам. Предлагаемая модель в достаточной степени универсальна, что позволяет использовать ее в широком классе приложений и систем повышения эффективности деятельности с комплексной оценкой затрат и эффектов.

Ключевые слова: бизнес-процесс, сетевая модель, MSF, ITIL, MOF, стадия внедрения, полиморфизм, нормативное представление, модельно-алгоритмический комплекс, сетевой график.

Введение

Идеи проектно-процессного подхода нашли широкое отражение в информационных технологиях и способах управления бизнесом последних лет. При этом работа компаний и предприятий обязательно связана с непрерывной оптимизацией бизнес-процессов, с актуальными вопросами повышения эффективности функционирования предприятий и организаций. Принятие решений в условиях рисков, ограничений по срокам выполнения работ и бюджету на всех стадиях жизненного цикла продукта или услуги требует качественно иных подходов. Численную оценку эффективности бизнес-процессов возможно получить на основе контрольных метрик, которые в задачах проектной деятельности и составления расписаний можно обобщенно разделить на две категории: временные и стоимостные. Метрики вычисляются с использованием оперативных данных или отчетов по результатам деятельности. Известно, что применение даже самых современных информационных систем в промышленности и бизнесе не дает положительных результатов без четкого понимания конечных целей и формирования необходимого множества оценочных показателей. Современные нотации проектного и сервисного управления, включая MSF, ITIL, MOF, не дают ответа на вопрос, как строить эффективные системы планирования деятельности и их сопровождение, чтобы достичь конечного результата в условиях неопределенности и (или) риска, связанного с превышением сроков и бюджета на всех стадиях жизненного цикла систем. Предлагаемая ниже нормативная модель ИТ-услуги (сервиса), конечно, не может устранить все риски, однако позволяет существенно снизить вероятность их появления за счет улучшенного механизма контроля возникающих ситуаций на каждом этапе выполнения процессов. Модель описывает порядок проведения работ и необходимые ресурсы, может использоваться для построения сложных систем планирования оказания услуг и синтеза расписаний в различных сферах деятельности. Основным ее отличием от моделей, рассматри-

вавшихся ранее, является включение через наследование элементов полиморфизма, ассоциированных с компонентами сетевого графика. Предлагаемые технические решения подходят для реализации в терминах любого современного языка программирования высокого уровня.

Общая модель бизнес-процесса

Рассмотрим обобщенную структурную модель ИТ-процесса на примере домена (стадии жизненного цикла) Service Transition библиотеки управления инфраструктурой ITIL v3 [1, 2], которая представляет собой набор «лучших практик» по управлению услугами в сфере информационных технологий. Выбор библиотеки сервисного или проектного управления (ITIL [1, 2], MSF, MOF, RUP и т. д.) не играет здесь принципиальной роли и служит лишь отправной точкой, примером рабочего окружения для определенного класса задач планирования. Домен ST (преобразование услуги) описывает переход состояния функционирующей системы из начальной точки в другую – конечную. Внедрение принципиально новых проектов или услуг можно представить как изменения сопутствующих бизнес-процессов и элементов ИТ-инфраструктуры относительно некоторого пустого (отсутствующего) набора элементов.

Подобная необходимость может быть продиктована различными причинами, самая веская из которых – необходимость постоянной оптимизации бизнес-процессов в условиях конкурентной борьбы и улучшения качества предоставляемых услуг (выпускаемой продукции) [3]. Всегда есть способ определенным образом улучшить то, что было сделано и хорошо работало ранее. Замена программного обеспечения, обновление инфраструктуры, проектирование и внедрение новых технологий, разработка нового программного обеспечения – это типовые примеры трансформации любых ИТ-систем (бизнес-процессов и оказываемых услуг) в новое состояние. Каждая из них сопровождается затратами времени, вводом или выводом активов, финансовыми издержками, требованиями конкретных исполнителей. Оценка качества и (или) эффективности бизнес-процессов осуществляется с использованием метрик [4], которые отражают текущее состояние системы. Анализ и исследование возможных состояний позволяют добиться лучших результатов. Совершенно очевидно, что при переходе от текущего состояния системы к желаемому необходим комплекс мероприятий и работ, который соответствует желаемому состоянию системы и новым значениям метрик и показателей эффективности.

Таким образом, для перехода от текущего к желаемому состоянию ИТ-системы необходим конечный комплекс работ, мероприятий, которые необходимо выполнить за определенный, согласованный с участниками проекта отрезок времени. При описании перечня работ и операций, необходимых для перетекания состояния системы от текущего в желаемое, может использоваться один или несколько сетевых графиков (направленный граф) произвольного вида. Начальные и конечные узлы сетевого графика могут ассоциироваться с состояниями системы или с началом и окончанием определенного нормативного процесса в домене ITIL v3. Стадия Service Transition описывает семь нормативных процессов, которые должны быть реализованы для изменения системы: Change Management (ChM) – управление изменениями; Service Asset and Configuration Management (SAaCM) – управление активами и конфигурацией; Knowledge Management – управление знаниями; Transition Planning And Support – планирование преобразования и поддержки; Release And Deployment Management – управление релизами и развертыванием; Service Validation and Testing – проверка и тестирование; Evaluation – оценка.

Рассмотрим структурную модель бизнес-процесса, в которой допускается процедурное или сетевое описание выполняемых действий, работ (рис. 1).

Такая модель используется на начальном этапе разработки процесса. В дальнейшем она может быть декомпозирована до необходимого уровня, что позволяет в конечном итоге создавать полноценные информационные системы планирования, контроля и совершенствования бизнес-процессов.

В качестве структурной основы предложенной модели процесса (типа Б), используемой нами, рассматривается направленный граф (сетевой график), произвольного вида, в котором узлы обозначают определенные этапы (события), а дуги – операции (действия, работы). С узлами и дугами отождествляется информация различного вида. Подобная основа позволяет создавать динамические модели с постоянно изменяющимся набором данных, составом метрик и алгоритмов их оценки. Владелец процессов обеспечивает видение основных целей, задач и метрик процесса; менеджер процесса обеспечивает протекание процесса в согласованной с бизнесом форме.

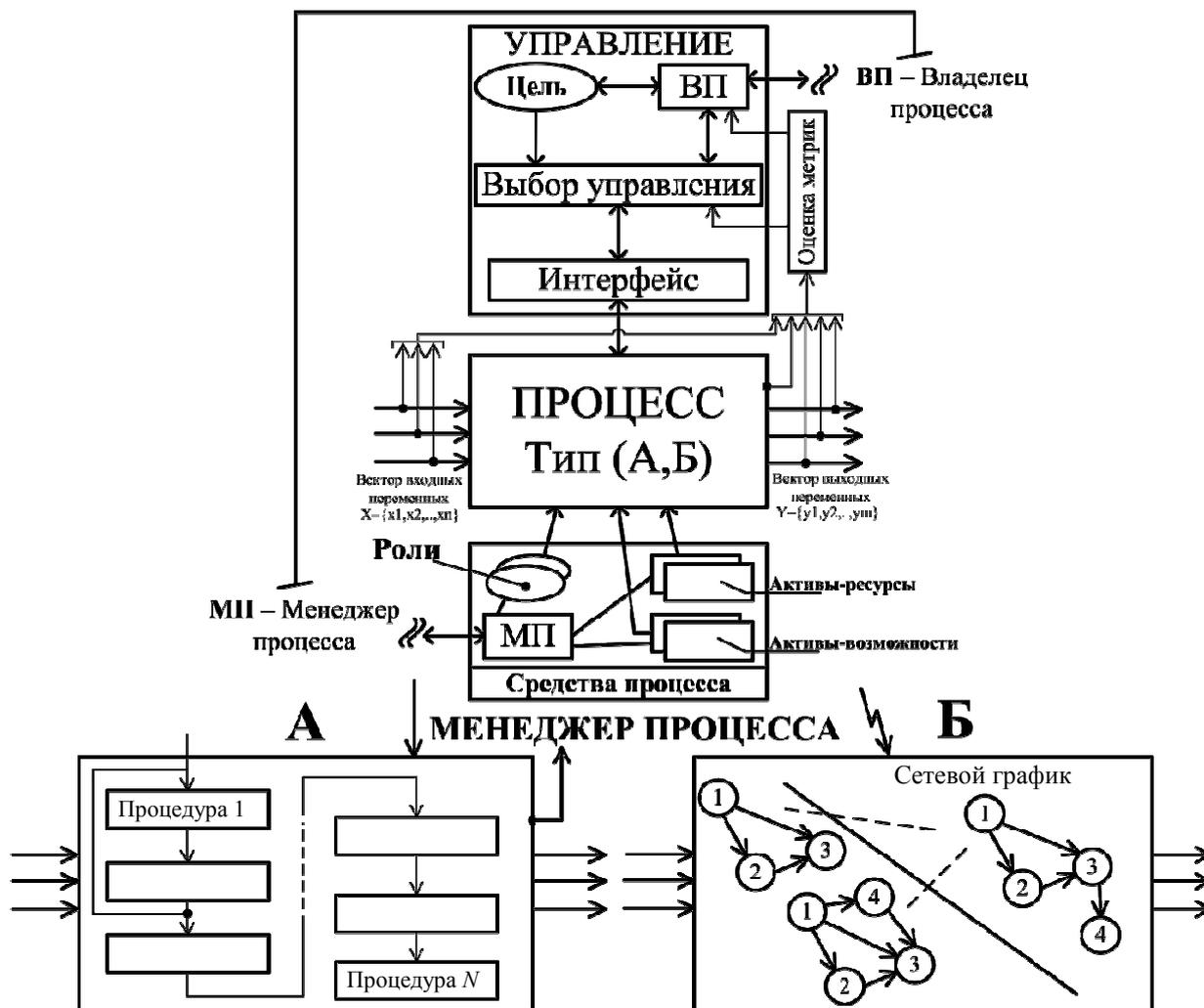


Рис. 1. Модели бизнес-процесса: А – процедурная; Б – сетевая

Сетевая модель бизнес-процесса с элементами полиморфизма

Фактически любой бизнес-процесс может быть описан периодически повторяющимся (для операционной деятельности) или уникальным набором (проектная деятельность) действий, процедур. Для такого описания хорошо подходит сетевая структура (направленный граф) произвольного вида, созданная на основе модели продолжительности работ, ресурсов, привязанных данных произвольной природы. Общее представление процесса дополняется отдельными элементами, ресурсами и ролями, которые необходимы для его полноценного протекания. Возможный частный случай представления такой модели показан на рис. 2.

В представленном примере модели с каждой дугой графа связан двухкомпонентный вес, который описывает временную разницу и соответствующее действительное число, вычисленное с использованием функции, сопоставляющей временной разнице (структура TimeSpan языка C#) эквивалентное вещественное число.

$$\text{Число(вес)} = F(\text{TimeSpan}) = \text{День} + \frac{\text{Час}}{24} + \frac{\text{Минута}}{60}$$

С дугами и вершинами сетевого графика ассоциируются конкретные данные различной природы, такие как двухкомпонентный вес, владелец и менеджер стадии и соответствующие интерфейсы, которые позволяют оперативно привязывать сущности, их реализующие.

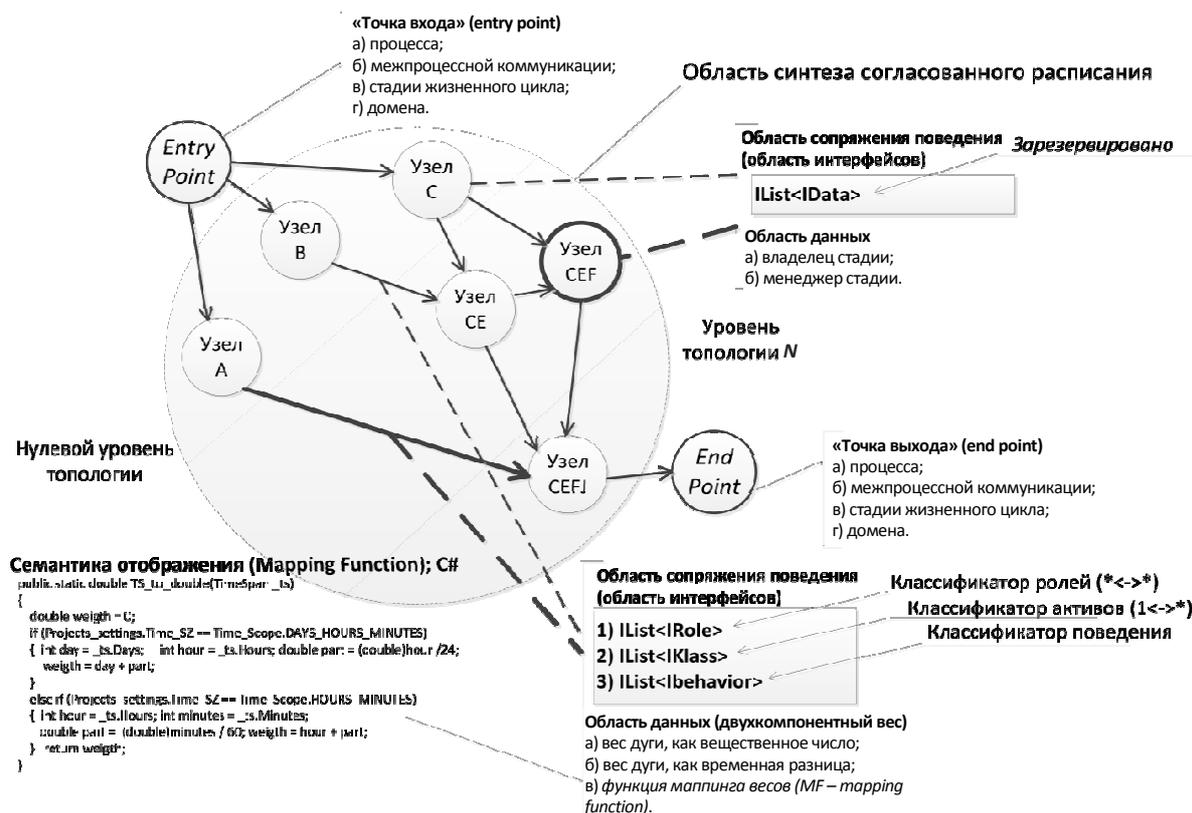


Рис. 2. Пример сетевой модели бизнес-процесса с элементами полиморфизма

Состав, структура и порядок действий, выполняемых при изменении (трансформации) услуги, зависят от предметной области, в которой работает бизнес или ИТ-подразделение. Очевидно, что протекание основных процессов будет достаточно существенно отличаться для компаний, которые занимаются разработкой и продажей программного обеспечения на рынке, и компаний, занимающихся технической поддержкой и сопровождением процессов пользователей. Нельзя недооценивать роль владельцев и менеджеров на различных этапах жизненного цикла бизнес-процессов. Владелец процесса заинтересован в получении максимальной прибыли, минимизации всех затрат и бескомпромиссной, жесткой оптимизации любой деятельности. Владелец процесса определяет цели, задачи, а также метрики, по которым будут оцениваться все процессы. Менеджер процесса отвечает за достижение целей, поставленных владельцем, обеспечивает процессы активами для достижения заданных значений метрик.

Рассмотрим технологическую схему элементов стадии жизненного цикла «Преобразование (внедрение) услуги» для нотаций ITIL, MOF. Предложенная схема отражает отдельные этапы жизненного цикла, которые связаны в единую логическую последовательность. Перенос изменений, включая релизы и сервисные активы, производится постепенно. На первоначальном этапе осуществляются планирование и тестирование компонентов релизов с обновлением знаний и конфигурационной базой данных (CMDB). Непосредственно после изменения бизнес-процессов и внедрения сервисных активов в эксплуатационную среду осуществляется переход в начальную стадию на очередном этапе преобразования сервиса (рис. 3).

Нормативное представление деятельности, показанное на рис. 3, подходит для организаций, осуществляющих консалтинговые услуги по управлению проектами и типовыми бизнес-процессами, протекающими в сфере информационных технологий.

Современный подход, принятый в ИТ-бизнесе, заключается в использовании интегрированных пакетов [5, 6] для повышения эффективности бизнес-процессов. Построение крупных интегрированных систем планирования, сопровождения бизнес-процессов может быть обеспечено только за счет дополнительной гибкости, связанной с возможностью привязки данных различной природы.

Новизна предложенной модели заключается в интерпретации изменяемых элементов от-

дельных стадий жизненного цикла ITIL v3, MOF v.4 или других нотаций управления оказанием услуг в сфере ИТ-деятельности в соответствии с сетевой структурой, которая предложена нами в качестве отправной точки для реализации сложных сценариев предоставления услуг.

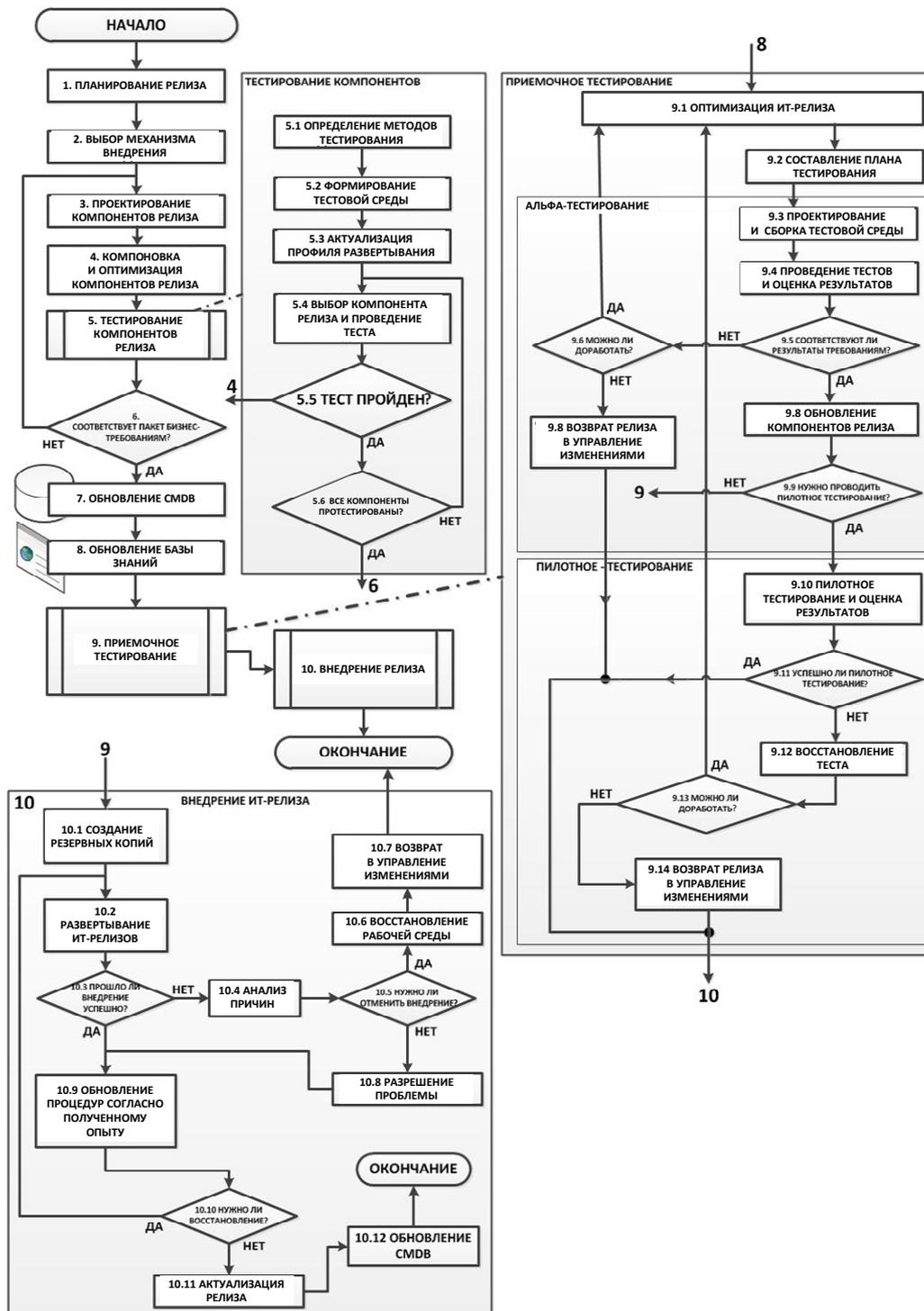


Рис. 3. Укрупненный вид стадии преобразования (внедрения) услуги на примере ITIL, MOF

Модель достаточно универсальна и предполагает использование полиморфно-изменяемых компонент с динамической привязкой данных (классификаторы, роли, исполнители работ и другие активы), что позволяет создавать программные системы различного назначения

унифицированным способом. Предложенная модель опробована в рамках моделирующих комплексов жизненного цикла систем [7–10] и построения расписаний в проектной деятельности ИТ-поставщика [11]. Получены практические результаты, позволяющие сделать вывод об эффективности предложенной модели за счет более точной оценки метрик процессов и ожидаемых затрат, в том числе на стадии внедрения и эксплуатации систем.

Заключение

Предложенная структурная модель бизнес-процесса была опробована в различных программных продуктах, предназначенных для решения задач повышения эффективности работы предприятий и организаций. Моделирующие комплексы, разработанные с использованием предложенной модели, подтверждают ее эффективность. Как показала практика, ключевым преимуществом предлагаемой модели бизнес-процесса по сравнению с жестко зафиксированными моделями являются гибкость и широкий охват значительного комплекса разнообразных задач планирования, создания и дальнейшего сопровождения бизнес-процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *OGC-ITIL V3-2 Service Transition*, TSO. 2007.
2. *Ингланд Р.* Овладевая ITIL. М.: Лайвбук, 2011. 200 с.
3. *Ветлужских Е.* Стратегическая карта, системный подход и KPI. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 208 с.
4. *Брукс П.* Метрики для управления ИТ-услугами. М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. 208 с.
5. *Загидуллин Р. Р.* Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP. Старый Оскол: ТНТ, 2011. 372 с.
6. *Bell S.* ERP, CRM, PLM working together // *Lean Enterprise Systems*. N.Y.: McGraw-Hill, 2006. P. 242–296.
7. *Добрынин А. С., Койнов Р. С., Кулаков С. М.* Модель неполного жизненного цикла программного обеспечения // *Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Управление, вычислительная техника и информатика*. 2015. № 2. С. 65–70.
8. *Пургина М. В., Койнов Р. С., Добрынин А. С., Кулаков С. М.* Система моделирования процессов жизненного цикла ИТ-сервисов: Свидетельство о гос. регистр. программы для ЭВМ № 2015614860 Российская Федерация / № 2015610631; заявл. 04.02.2015; зарегистр. 29.04.2015.
9. *Койнов Р. С., Добрынин А. С., Кулаков С. М., Зимин В. В.* Моделирующий комплекс жизненного цикла системы. Свидетельство о гос. регистр. программы для ЭВМ № 2014613598 Рос. Федер. № 2014610808; заявл. 05.02.2014; зарегистр. 31.03.2014.
10. *Зимин В. В., Ивушкин А. А., Кулаков С. М., Ивушкин К. А.* Основы управления жизненным циклом сервисов систем информатики и автоматизации (лучшие практики ITIL): учеб. пособие. Кемерово: Кузбассвузиздат, 2013. 500 с.
11. *Добрынин А. С., Койнов Р. С., Кулаков С. М., Зимин В. В.* Программа построения расписаний в проектно-процессной деятельности и сервисном управлении. Свидетельство о гос. регистр. программы для ЭВМ № 2014613280 Рос. Федер.; № 2014610775; заявл. 06.02.2014; зарегистр. 21.03.2014.

Статья поступила в редакцию 23.03.2017

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Добрынин Алексей Сергеевич – Россия, 654007, Новокузнецк; Сибирский государственный индустриальный университет; старший преподаватель кафедры автоматизации и информационных систем; serpentfly@mail.ru.

Кулаков Станислав Матвеевич – Россия, 654007, Новокузнецк; Сибирский государственный индустриальный университет; г-р техн. наук, профессор; профессор кафедры автоматизации и информационных систем; kulakov-ais@mail.ru.

Койнов Роман Сергеевич – Россия, 654007, Новокузнецк; Сибирский государственный индустриальный университет; старший преподаватель кафедры автоматизации и информационных систем; koynov_rs@mail.ru.



A. S. Dobrynin, S. M. Kulakov, R. S. Koinov

THE NETWORK MODEL OF BUSINESS PROCESSES OF THE IT PROVIDER

Abstract. The subject of the research is to improve the efficiency of business processes for various industries (for example, IT service provision). Constant involvement in the competition is forcing service providers and high-tech product manufacturers to optimize internal and external processes to achieve the desired result. The market information and other services need to obtain an integrated toolkit that allows to perform analysis of existing processes and their metrics and make management decisions. The paper focuses on variable procedural model or network model of the business process as one of the components of the assessment system and the possibility to improve the efficiency of enterprises and organizations. The main actively applied research methods are the system analysis of the elements of set theory and graph theory. Illustration of a business process model has been made with the assistance of a methodological framework of the best management practices in the IT sector. The following developing effective technologies of software systems have also been used: relational databases, object-oriented programming, and unit testing. The novelty of the research is to develop a changeable business process model, which if necessary can be adjusted for a particular subject area. The essence of the elements of the variable model is reflected in the possibility of a flexible dynamic binding of certain roles or assets to the processes of the network schedule or procedures. Thus, the proposed model is sufficiently versatile, which allows using it in a wide range of applications and systems for performance improvement with a comprehensive assessment of costs and resources.

Key words: business process, network model, MSF, ITIL, MOF, implementation stage, polymorphism, standard-setting suggestion, modeling-algorithmic complex, network schedule.

REFERENCES

1. OGC-ITIL V3-2 Service Transition, TSO. 2007.
2. England R. *The IT Skeptic*. Two Hills, 2009 (Russ. ed.: Ingländ R. Ovladevaia ITIL. M.: Laivbuk, 2011. 200 p.).
3. Vetluzhskikh E. *Strategicheskaya karta, sistemnyi podkhod i KPI* [The strategic diagram, system approach, and KPI]. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2008. 208 p.
4. Brooks P. *Metrics for IT Service Management*. Van Haren Publication, Zaltbommel, 2006. 202 p. (Russ. ed.: Bruks P. Metriki dlia upravleniia IT-uslugami. Moscow, Al'pina Biznes Buks Publ., 2008. 208 p.).
5. Zagidullin R. R. *Upravlenie mashinostroitel'nym proizvodstvom s pomoshch'iu sistem MES, APS, ERP* [Engineering manufacture control using software applications MES, APS, ERP]. Sary Oskol, TNT, 2011. 372 p.
6. Bell S. *ERP, CRM, PLM working together. Lean Enterprise Systems*. N.Y.: McGraw-Hill, 2006. P. 242-296.
7. Dobrynin A. S., Koinov R. S., Kulakov S. M. Model' nepolnogo zhiznennogo tsikla programmogo obespecheniia [The model of incomplete lifecycle of software]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Upravlenie, vychislitel'naia tekhnika i informatika*, 2015, no. 2, pp. 65-70.
8. Purgina M. V., Koinov R. S., Dobrynin A. S., Kulakov S. M. *Sistema modelirovaniia protsessov zhiznennogo tsikla IT-servisov* [The system of modelling lifecycle processes of IT services]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlia EVM № 2015614860 Rossiiskaia Federatsiia. № 2015610631; zaivleno 04.02.2015; zaregistrovano 29.04.2015.
9. Koinov R. S., Dobrynin A. S., Kulakov S. M., Zimin V. V. *Modeliruiushchii kompleks zhiznennogo tsikla sistemy* [Simulating complex of the system lifecycle]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlia EVM № 2014613598 Rossiiskaia Federatsiia. № 2014610808; zaivleno 05.02.2014; zaregistrovano 31.03.2014.
10. Zimin V. V., Ivushkin A. A., Kulakov S. M., Ivushkin K. A. *Osnovy upravleniia zhiznennym tsiklom servisov sistem informatiki i avtomatizatsii (luchshie praktiki ITIL)* [Basic management of lifecycle services of information and automation systems]. Kemerovo, Kuzbassvuzizdat, 2013. 500 p.

11. Dobrynin A. S., Koinov R. S., Kulakov S. M., Zimin V. V. *Programma postroeniia raspisanii v proektno-protsessnoi deiatel'nosti i servisnom upravlenii* [A program of setting up schedules in the project-process activity and service management]. Svidetel'stvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlia EVM № 2014613280 Rossiiskaia Federatsiia. № 2014610775; zaiavleno 06.02.2014; zaregistrovano 21.03.2014.

The article submitted to the editors 23.03.2017

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Dobrynin Alexey Sergeevich – Russia, 654007, Novokuznetsk; Siberian State Industrial University; Senior Lecturer of the Department of Automation and Information Systems; serpentfly@mail.ru.

Kulakov Stanislav Matveevich – Russia, 654007, Novokuznetsk; Siberian State Industrial University; Doctor of Technical Sciences, Professor; Professor of the Department of Automation and Information Systems; kulakov-ais@mail.ru.

Koynov Roman Sergeevich – Russia, 654007, Novokuznetsk; Siberian State Industrial University; Senior Lecturer of the Department of Automation and Information Systems; koynov_rs@mail.ru.

