

При финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»
(ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»)

Российская ассоциация искусственного интеллекта
Образовательно-научный центр «Кибернетика»
Учебно-методический совет по направлению подготовки
«Прикладная информатика» федерального УМО по УГСИНП высшего
образования 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника»
Фонд поддержки системного проектирования, стандартизации
и управления проектами

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2018)

Сборник научных трудов
XXI Российской научной конференции

26–28 апреля 2018 г.

В двух томах

Том 1

*Под научной редакцией профессора,
доктора экономических наук Ю. Ф. Тельнова*

Москва
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»
2018

УДК 004+65.01+658

ББК 65.290-2

С307

Материалы печатаются в авторской редакции

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2018):

С307 сборник научных трудов XXI-й Российской научной конференции. 26–28 апреля 2018 г. / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова: в 2 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018.

ISBN 978-5-7307-1358-1

Т. 1. – 406 с.

ISBN 978-5-7307-1359-8 (т. 1)

Редакционная коллегия: Осипов Г.С., Тельнов Ю.Ф., Зиндер Е.З., Аверкин А.Н., Гаврилова Т.А., Данчул А.Н., Калянов Г.Н., Пашков П.М., Позин Б.А., Романова Е.В., Тарасов В.Б., Федоров И.Г.

Цель научно-практической конференции – анализ и развитие подходов, методов и средств повышения эффективности бизнеса на основе современных интеллектуальных технологий, BPM-средств управления бизнес-процессами, методов и средств онтологического и стратегического инжиниринга в условиях цифровой трансформации предприятий.

Секции конференции:

- Стратегический инжиниринг предприятий и управления рисками в цифровой среде
- Онтологический инжиниринг и управление корпоративными знаниями в динамической бизнес-среде
- Цифровая трансформация архитектуры предприятий и изменение ролей участников экономической деятельности
- Моделирование и управление бизнес-процессами в условиях роботизации
- Формирование новых профессий и образовательных программ в условиях цифровой экономики
- Молодежная секция

Конференция организована Российским экономическим университетом им. Г.В. Плеханова, Российской ассоциацией искусственного интеллекта, Учебно-методическим советом по направлению подготовки «Прикладная информатика» федерального УМО по УГСИНП высшего образования 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», Фондом поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами, кафедрой Прикладной информатики и информационной безопасности Образовательно-научного центра «Кибернетика». Информационные спонсоры конференции: журналы «Искусственный интеллект и принятие решений», «Открытое образование», «Управленческие науки», «Прикладная информатика». В организации конференции приняли участие Национальная ассоциация архитекторов предприятий, Ассоциация профессионалов в области процессного управления, компании 1С, ЗАО ЕС-Лизинг, ФГБУ НИИ «Восход».

Конференция проведена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант №18-07-20019.

УДК 004+65.01+658

ББК 65.290-2

ISBN 978-5-7307-1359-8 (т. 1)

ISBN 978-5-7307-1358-1

© ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ **ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ**

Аншина М.Л. ЭТАЛОННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	10
Гаврилова Т.А., Гринберг Э.Я, Алсуфьев А.И. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВИЗУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗНАНИЙ: АНАЛИЗ РАБОТ МАРТИНА ЭППЛЕРА.....	14
Данчул А.Н. ПРОГРАММА "ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ": ЭСКИЗ АРХИТЕКТУРНОГО ОПИСАНИЯ.....	20
Зиндер Е.З. АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ ИНЖИНИРИНГА ПРЕДПРИЯТИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ.....	27
Калачихин П.А., Тельнов Ю.Ф. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНФИГУРИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР ПРЕДПРИЯТИЙ	37
Кожевников Д.Е., Королев А.С. ЦИФРОВОЕ ДОВЕРИЕ КАК ОСНОВА ПРОЦЕССА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭКОНОМИКИ.....	43
Позин Б.А. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ОПЫТ И ОСОБЕННОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	48
Тарасов В.Б., Овсянников М.В. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0: ОТ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДО КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОВ.....	52
<u>МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗАЦИИ</u>	
Батоврин В.К., Позин Б.А. АДАПТАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНЖЕНЕРИИ ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	61
Волков А.И., Ермакова А.Ю. УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ИНФОРМАЦИОННО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ.....	63
Калюжная А. В., Давлеткиреева Л. З. РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ НОТАЦИИ VRMN	68
Калянов Г.Н.	

ВЕРИФИКАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	72
Каргина Л.А., Лебедева С.Л.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ....	75
Коряковский А. В.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	78
Куприянов Б.В.	
РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОЦЕССА	81
Михеев А.Г.	
МЕТОДОЛОГИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ В КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, ОСНОВАННАЯ НА ПРОЦЕССНОМ ИНСТРУМЕНТАРИИ.....	87
Мохов М.О., Ростова О.В.	
АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ JIRA SOFTWARE ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ КОМАНДАМИ.....	94
Мышев И.С., Остринская Л.И.	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ	98
Романова А.Ю., Ростова О.В.	
КОНЦЕПЦИЯ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В КОМПАНИИ	102
Ростова О.В., Коновалова А.А.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА "УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ" ДЛЯ КОМПАНИИ-ПОСТАВЩИКА ИТ-УСЛУГ	108
Скорнякова А. Ю.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЦЕПОЧКИ DEVOPS ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ЦИКЛА ВЫПУСКА РЕЛИЗОВ УНАСЛЕДОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	113
Скоробогатов А.С., Кобзев В.В.	
КТПП ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАМКАХ ИНДУСТРИИ 4.0.....	119
Ставицкий А.В, Ашавский И.Г.	
ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ УДАЛЕННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ СОТРУДНИКОВ	124
Сысоева Л.А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ	129

Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.	
ЛЮДИ И РОБОТЫ: ОБУЧЕНИЕ БУДУЩЕМУ	135
Титов Н.Н., Шибeko В.Н.	
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ	138
Федяев О.И., Медгаус С.В.	
ПОИСК КОМПРОМИССНОГО ВАРИАНТА ТРУДОУСТРОЙСТВА СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	145
Фомин И. Н.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ КОММУНИКАЦИЯМ	151
<u>ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ</u>	
<u>КОРПОРАТИВНЫМИ ЗНАНИЯМИ В ДИНАМИЧЕСКОЙ БИЗНЕС-СРЕДЕ</u>	
Аверкин А.Н., А.А. Паринов А.А.	
РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ОБУЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ КАРТ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ GPGRU	158
Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А.	
РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ	163
Борцова Д. Э., Вейнберг Р. Р.	
ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОАГЕНТНЫХ СИСТЕМ В САМООРГАНИЗАЦИИ БАЗ ЗНАНИЙ.....	172
Бабаш А. В.	
СОВЕРШЕННО СЕКРЕТНЫЕ ШИФРЫ И КАК К НИМ ОТНОСИТЬСЯ.....	175
Брусакова И.А., Ряхинова И.В.	
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯМИ КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	177
Голкина Г. Е., Магомедова К. Т.	
РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ	181
Кудрявцев Д.В., Беглер А.М.	
СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗНАНИЙ: ВИДЫ И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	184
Куликова С.В.	
ЭЛЕКТРОННОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ.....	190

Лещева И.А.	
ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ И НАПОЛНЕНИЮ БАЗ ЗНАНИЙ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА: ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ.....	194
Лукин В. Н., Чернышов Л. Н.	
ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ WEB-РЕСУРСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ	201
Маторин С.И., Смышляев А.Г.	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМНО-ОБЪЕКТНЫХ МОДЕЛЕЙ СРЕДСТВАМИ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА	207
Никишина А. А., Новиков Ю. А., Новиков А. П.	
НАЧАЛА КОНСТРУКТИВНОГО ТОЛКОВАНИЯ ПОНЯТИЯ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ	212
Ребус Н.А., Романова Е.В.	
СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ	219
Рыбина Г.В., Фонталина Е.С.	
ОПЫТ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ОБУЧАЮЩИХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.....	222
Смирнов В.В.	
УЧЕБНАЯ ОНТОЛОГИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «КВАЛИМЕТРИЯ»	228
Сытник А.А., Шульга Т.Э.	
ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ	234
Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.	
ИНТЕРНЕТ, КАК ПОЛ СО СЛЕДАМИ	239
Трембач В. М., Данилов А. В.	
ФОРМИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПТОВ-ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ С ПРОСТОЙ МОДЕЛЬЮ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ.....	242
Филиппов М.С., Соловьев В.И.	
ЗНАНИЕВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	249
Чеглаков А.Л.	
ТЕОРЕТИКО-КАТЕГОРНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОНТОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА.....	256
<u>СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ И УПРАВЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ</u>	
Баранов В.В., Баранова И.В., Чжао К.	

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР	261
Бобров Л.К., Зайков К.А., Медянкина И.П., Соловьев В.И.	
ИННОВАТОРЫ ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИЙ	266
Герхардт Эдуард.	
BUSINESS-IT-ALIGNMENT ИЛИ IT- BUSINESS-ALIGNMENT?.....	271
Зиндер Е.З.	
СТРАТЕГИЧЕСКИЕ «ЦИФРОВЫЕ» РИСКИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОБЩЕСТВА. ДВИЖЕНИЕ К НЕПРЕРЫВНОМУ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТУ	276
Исаев Д. В.	
АНАЛИЗ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	281
Мошегова А.Т., Пашков П.М., Соловьев В. И.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	286
Пимонов А.Г., Арнаутов Р.С.	
ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНОЙ МЕРЫ РИСКА И СТАТИСТИКИ ХЕРСТА	294
Полевая О.М., Новикова Г.М.	
СОБЫТИЙНЫЙ ПОДХОД К АДАПТАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ КОМПАНИИ	299
Ростова О.В., Гладышева Ю.В.	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ	305
Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.	
О РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В РФ	310
Фёдоров И. Г.	
РЕИНЖИНИРИНГ 2.0: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА	320
Цыганов С.Н.	
КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОГО РЫНКА ПЛАТНЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ	325

**ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И
ИЗМЕНЕНИЕ РОЛЕЙ УЧАСТНИКОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Алексеева А.В., Пашков П.М.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ	331
---	-----

Аншина М.Л.	
РАСШИРЕНИЯ ПОНЯТИЯ СЕРВИСНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	335
Григорьева А.А.	
ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ. РОЛЬ АНАЛИЗА АРХИТЕКТУРНЫХ ДРАЙВЕРОВ И ПРИНЦИПОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ПРОЕКТА	340
Гузик С. В.	
КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ОБЩИХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ОСНОВЕ УМНЫХ КОНТРАКТОВ.....	345
Гулин В. Н.	
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	350
Джумагулов М.Т.	
РОЛЬ ЛИЧНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	356
Добридюк С.Л.	
АРХИТЕКТУРА BAAS (BANK AS A SERVICE) КАК ПАРАДИГМА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВ (ПРИМЕР ЕВРОСОЮЗА).....	361
Жилавская И.В.	
МЕДИА КАК ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ И КАК ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДПРИЯТИЯ.....	366
Зараменских Е.П., Арзуманян М.Ю., Кудрявцев Д.В.	
ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	370
Ибатулин М.Ю., Терентьев В.А.	
ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСЕРВИСНЫХ АРХИТЕКТУР ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БИЗНЕС-АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	376
Козлов Д.И.	
ТРАНСФОРМАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ	381
Криночкина А.П., Ростова О.В.	
МОДЕЛИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФИРМЫ.....	385
Мещерякова М.М.	
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА – НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД ИЛИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ НОВАЦИЯ?	389

Ростова А.С., Галака А.К.

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ АДАПТАЦИИ
ЕГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА392

Золотовицкий Р.А.

СОЦИОДРАМА КАК ИГРОВОЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ
ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ397

Ярошенко Е. В.

СЛОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОМНИКАНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПРИ
ИНЖИНИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ401

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 65.011.8

Аншина М.Л.

EMBA, Российский Союз ИТ-директоров, Фонд ФОСТАС, anshina@mail.ru

ЭТАЛОННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Доклад посвящен эталонным архитектурным моделям технологий цифровой трансформации, описывает их структуру и особенности. Анализируются международные стандарты ИСО, выявляются общие подходы к формированию референсных архитектурных моделей и их роль в цифровой трансформации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая трансформация, облачные вычисления, Интернет вещей.

Существует множество определений цифровой трансформации предприятий, смысл большинства из которых заключается в том, что это стратегическая концепция, которая значительно повышает эффективность и производительность предприятий, основанная на инновационных технологиях [5], [6]. К числу последних обычно причисляют облака, Интернет вещей, предиктивную аналитику, использующую в свою очередь технологии больших данных и корпоративную мобильность. Список этот иногда расширяют такими технологиями как блокчейн, социальные сети, 3D- принтеры. Кроме того в большинстве определений указывается, что новые технологии требуют высокого уровня безопасности.

Как только новая технология становится повсеместно используемой и из разряда научных достижений переходит в разряд повседневной деятельности, возрастает значение системного комплексного подхода к её внедрению, использованию, развитию и поддержке. Ведь мало приобрести умные и полезные инструменты, которыми несомненно являются вышеперечисленные технологии, нужно еще научиться его правильно применять. А иначе можно нанести себе или окружающим значительный вред, который может быть тем значительнее, тем умнее инструмент.

Именно поэтому, если посмотреть на отражение развития новых технологий в стандартах и лучших практиках, то можно заметить общую тенденцию: организации по стандартизации, среди которых NIST, IEEE, ITU, развивают эталонные архитектурные модели, которые после некоторого времени становятся международными стандартами ISO/IEC.

Основу таких эталонных моделей составляют ролевые структуры, которые называют основных участников применения новых технологий и описывают взаимодействие между ними.

Кроме того стандарты эталонных архитектур формируют словарь новых технологий, что позволяет заинтересованным лицам выработать единый взгляд на них и их окружение . Это особенно важно для новых областей, в которых терминология не устоялась, что порождает множество проблем при применении технологий в практической деятельности.

Облака

В 2014 г. появились стандарты ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь» и ISO/IEC[1] 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура» [2]. В этих стандартах определяются три ключевые роли: провайдер облачных сервисов, заказчик облачных сервисов и партнёр, осуществляющий в соответствии со стандартом аудиторскую, посредническую и экспертную деятельность. Каждая из этих ролей имеет свои подроли, каждая из которых характеризуется своими видами деятельности. Кроме ролевой модели, эталонная архитектура облачных вычислений включает в себя следующие компоненты:

- описание фундаментальных характеристик систем облачных вычислений
- указание функциональных компонентов и описания их отношений друг с другом с деятельностью подролей облачных вычислений, а также с окружающей средой
- определение принципов, управляющих проектированием и развитием архитектуры облачных вычислений.

Эталонная архитектура служит основой для определения модели эффективности облачных вычислений, а именно определения соотношения выгод и затрат. Для этого она фокусируется на представлении пользователя и функциональных компонентах, которые обеспечивают это представление.

Функциональные компоненты рассматриваются в определенных аспектах, которые перечислены в стандарте:

- Проверяемость
- Доступность
- Управление
- Интероперабельность
- Обслуживание и версионность
- Производительность
- Портруемость
- Защита персональных данных
- Регулируемость
- Устойчивость
- Реверсивность
- Безопасность
- Уровень сервиса и договор об уровне сервиса

Функциональные компоненты могут относиться к различным архитектурным слоям, как показано на рисунке 1.

К мультиуровневым функциям относятся такие функции, как безопасность, интеграция, поддержка и разработка.

Интернет вещей

Эталонная модель Интернета вещей, разработанная МСЭ-Т, состоит из четырёх горизонтальных уровней и двух вертикальных, отвечающих за управление и безопасность (рисунок 2).

Её можно охарактеризовать как модель возможностей, предоставляемых нижними архитектурными уровнями верхним.

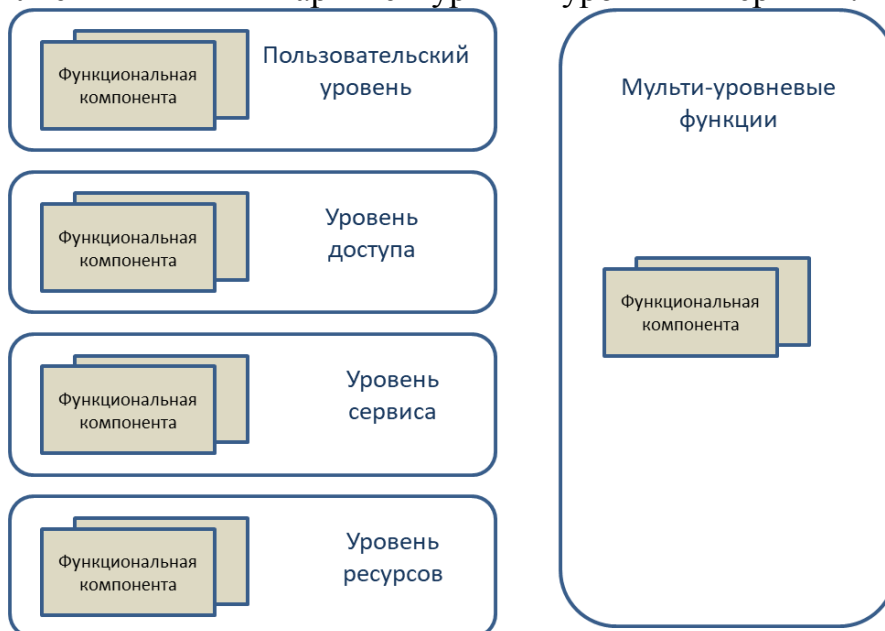


Рисунок 1. Уровни функциональных компонент эталонной архитектуры облачных вычислений

В 2016 г. появился проект стандарта ISO/IEC 30141 «Information technology – Internet of Things Reference Architecture (IoT RA)» (Эталонная архитектура Интернета вещей) [3]. В этом стандарте Интернет вещей (IoT) определяется как структура взаимодействия физических объектов, систем и информационных ресурсов вместе с интеллектуальными сервисами одновременно в физическом и виртуальном мирах, которая при этом может оказывать воздействие на физический мир. В стандарте определены основные характеристики Интернета вещей, разделённые на характеристики системы IoT (такие как автоконфигурирование, высокую распределённость, сетевое взаимодействие), характеристики сервиса IoT (такие как учёт контента, учёт контекста, своевременность), характеристики компонент IoT (такие как пригодность для компоновки, уникальность идентификации), совместимость, удобство использования, надёжность, безопасность, защиту персональных данных и прочие. В стандарте также описываются компоненты IoT и показываются взаимосвязи между ними.

В стандарте приводятся две модели: эталонная архитектурная модель, основанная на элементах (развивающая модель, приведённую на рис. 2), и эталонная архитектурная модель, основанная на областях деятельности. Аналогично эталонной модели облачных вычислений в стандарте приводится ролевая модель IoT, определяющая следующие роли:

пользователь IoT, включая человека и цифрового или виртуального пользователя, провайдер сервиса IoT и разработчик сервиса IoT. Для ролей также прописываются деятельности и области

Очевидно, что эталонная архитектурная модель IoT очень похожа по структуре на эталонную модель облачных вычислений. Конечно, содержание у них разное.

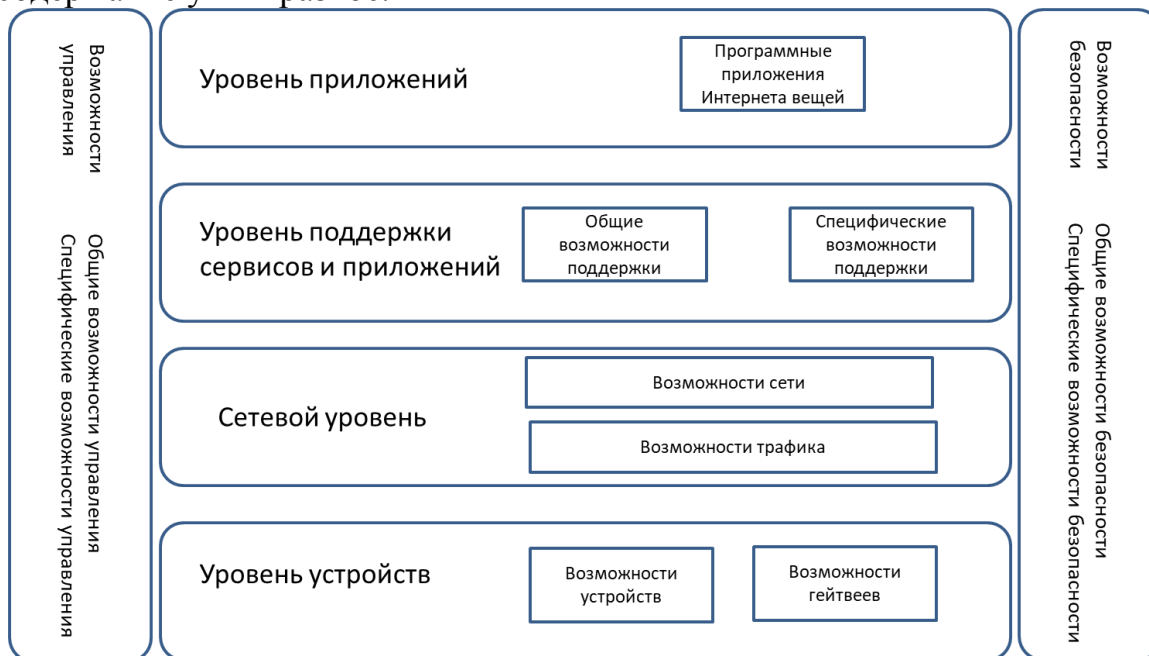


Рисунок 2. Эталонная модель Интернета вещей МСЭ-Т

Аналогично существуют эталонные модели для предиктивной аналитики [4], блокчейна, социальных сетей и других новых технологий, однако они пока не вышли на уровень международных стандартов.

Появление эталонных архитектурных моделей характеризует определенные современные тенденции в архитектурном подходе. Архитектурные модели поднимаются от технических прикладных уровней, от ИТ-архитектуры к сервисным и бизнес-уровням. Когда то объектно-ориентированное программирование переросло в компонентную архитектурную модель, которую сейчас чаще называют платформенной. Брокер или посредник, который был понятием Enterprise Application Integration и служил технической основой интеграции программных систем занимает полноправное место в эталонных архитектурах новых технологий. Понятие сервиса, которое структурировало поддержку и обслуживание ИТ-ресурсов, становится костяком архитектурных моделей.

К основным особенностям эталонных архитектурных моделей технологий цифровой трансформации можно отнести следующее:

- ориентир на роли, компоненты и функции, а не на то, как проектировать и реализовывать конкретные решения;
- высокий уровень абстракции, отсутствие строгих ограничений, которые могут препятствовать развитию инноваций;

- независимость от конкретных решений и решений провайдеров

Эталонные модели являются основой для построения эффективных взаимовыгодных отношений между всеми участниками использования новых технологий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь», 2014
2. ISO/IEC 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура», 2014
3. ISO/IEC 30141 «Information technology – Internet of Things Reference Architecture (IoT RA)», 2016
4. «An Enterprise Architect’s Guide to Big Data Reference Architecture Overview» ORACLE ENTERPRISE ARCHITECTURE WHITE PAPER, march 2016
5. «How to win at digital transformation» insights from a global survey of top executives, Hitachi Data Systems совместно с Forbes Insights 2016
6. «Цифровая трансформация по-русски», ComputerWorld, 13.02.2017

Гаврилова Т.А., Гринберг Э.Я, Алсуфьев А.И.

1. д.т.н., профессор, gavrilova@gsom.pu.ru

2. аспирант, st057454@student.spbu.ru

3. ассистент кафедры, alsufyev@gsom.pu.ru

Высшая школа менеджмента, СПбГУ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ВИЗУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗНАНИЙ: АНАЛИЗ РАБОТ МАРТИНА ЭППЛЕРА

Целью доклада является анализ ведущих европейских исследований в области визуализации знаний с точки зрения накопленной теоретической базы, практики применения, проблем и современных тенденций. Количество работ, посвященных этой тематике, растет с каждым годом. К наиболее значимым и цитируемым относятся труды Мартина Эпплера и основанной им Сент-Галленской школой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: визуализация знаний, управление знаниями, инфографика.

Введение

Мода на визуальные модели стремительно сменилась пониманием их необходимости в бизнес-практике. Из множества современных работ по визуализации информации авторы выбрали труды исследователей под руководством Мартина Эпплера из университета Сент-Галлена (Швейцария), назвав их Сент-Галленской школой.

В данном докладе развиты идеи статьи [1], где подробно были проанализированы работы Мартина Эпплера. Анализ проведен с точки зрения накопленных теоретических знаний, практики применения, проблем и современных тенденций в области визуализации знаний за последние 10 лет. Обширный вклад рассмотренных публикаций в науку и бизнес-практику позволил не только проследить этапы формирования Сент-Галленской школы визуализации, но и сделать выводы о проблемах и трендах развития этой научной области в целом.

1. Об области исследований и задачах Сент-Галленской школы

При всей многоплановости работ Сент-Галленской школы, можно выделить две основные характеристики (рисунок 1):

1) широта области исследования, которая фокусируется на изучении специфики применения визуальных методов в бизнес-практике;

2) ориентация исследовательских задач на построение теории визуализации знаний, которая проявляется в стремлении авторов к расширению теоретической базы и классификации известных методов визуализации.

Первая характеристика является наиболее емкой, она отличается широтой охвата и практической нацеленностью. Однако сам подход является фрагментарным и не дает представления о системе взаимосвязей внутри данной области в целом. Большинство исследователей в области визуализации, к сожалению, выбрали именно этот подход.



Рисунок 1. Основные характеристики работ Сент-Галленской школы в области визуализации знаний

Вторая характеристика задает тенденции развития исследовательских работ в данной области. Исследователи производят непредвзятый анализ всех аспектов применения визуальных методов, уделяя внимание проблемам, которые возникают в процессе работы с визуализацией. Эти проблемы, как правило, подразделяются на три группы: когнитивные, эмоциональные и социальные.

Первая группа наиболее обширна и зачастую является единственной в исследованиях прочих авторов. Поэтому исследователи Сент-Галленской школы уделяют особое внимание и более подробно описывают эмоциональные и социальные проблемы в разработке и восприятии визуализации. Например, при разработке некоторой диаграммы мнения некоторых участников группы могут иметь больший вес в силу занимаемого положения, в то время как эксперты, являющиеся носителями ключевых знаний, не имеют возможности высказаться.

В ранних работах авторы, первую очередь, отвечают на вопрос “что?»: “что такое визуализация?”, “что к ней относится?”, “что можно визуализировать?”. Они рассматривают широкий ряд методов визуализации и дают их подробные определения с яркими примерами, что позволяет обращаться к работам Сент-Галленской школы как к некому словарю визуальных методов. В этом направлении авторы заложили определенную культуру обсуждения методов визуализации, а именно – их непереносимое сопровождение иллюстрациями. Это может быть как стилизованное изображение определенной диаграммы, так и живой пример из бизнес-практики. Подобный подход позволяет избежать разночтений в понимании терминов и более чем уместен в данной области исследования. При этом ранние подходы к классификации не подразумевают разделения между визуализацией данных и визуализацией знаний.

Углубление теоретической основы визуализации знаний исследователи Сент-Галленской школы осуществляют через подробное рассмотрение организационных способностей семейного бизнеса [2], разработку новых бизнес-моделей [3], стратегическое планирование [4], проведение интервью [5]. Они рассматривают визуализацию как один из видов ограничивающих объектов (boundary objects). Ограничивающие объекты «достаточно пластичны, чтобы адаптироваться к нуждам и ограничениям нескольких вовлеченных сторон, и в то же время они достаточно устойчивы, чтобы сохранять идентичность в различных ситуациях» [6]. Это этнографическое понимание термина «ограничивающий объект» было переосмыслено в работе [7], которая проиллюстрировала, что все инженерные схемы являются ограничивающими объектами. Авторы школы продолжают работу в этом направлении, рассматривая в качестве ограничивающих объектов все визуальные модели знаний. Например, в статье [3] выявлено, что использование цифрового шаблона бизнес-модели значительно увеличивает ощущение взаимодействия, но снижает креативность (другие примеры приведены в таблице 2). Таким образом, авторы расширяют концепцию ограничивающих объектов и обогащают ее примерами, а также формулируют ряд новых исследовательских задач в данной области.

2. Исторический экскурс

Можно выделить три этапа становления и развития Сент-Галленской школы: начальный, эмпирический и этап построения теории.

Первый начальный этап длился с 2002 по 2008 годы и для него характерны обзорные, классификационные и обобщающие работы. В качестве основы для классификации используются уровень сложности и решаемые задачи (рисунок 2). Также авторы теоретически разработали и применяли свою типологию уровней сложности работы с визуализацией: когнитивный, эмоциональный, социальный [4, 8, 9].

На втором, эмпирическом, этапе с 2009 по 2013 годы исследователи Сент-Галленской школы начинают собственные эксперименты для выявления влияния видов визуализации на те или иные виды деятельности менеджеров, например, на разработку стратегии, бизнес-модели или управление рисками.

На третьем этапе после 2013 года и позже, накопив эмпирический материал, авторы возвращаются к теоретическим вопросам, которые поднимались на начальном этапе. Однако если в первом случае рассматривались возможности комбинирования различных методов визуализации, таких как концепт-карты, интеллект-карты и карты аргументов [24], то теперь изучаются возможности комбинирования различных процедур построения моделей.

3. Современные тренды визуализации знаний

В работах М. Эпплера и соавторов различие между визуализацией знаний и данных обозначается как визуализация качественных и количественных данных. Теория визуализации данных достаточно хорошо развита. В то время как теория визуализации знаний является новой темой, которая нуждается в серьезной разработке. Исследователи Сент-Галленской школы стремясь повысить общий уровень визуальной грамотности (visual literacy), создают портал с одноименным названием www.visual-literacy.org, призванный ликвидировать данный пробел.

Практическая нацеленность – это одна из главных тенденций в работах Сент-Галленской школы. Авторы дают множество рекомендаций и примеров для практиков, с разбором проблем, возникающих при восприятием визуальных образов [8-11].

Следует отметить, однако, отсутствие системного подхода и зрелой структурированной терминологии в этих работах. Развивая работы Мартина Эпплера авторы создали и успешно апробировали курс “Визуально-аналитическое мышление” для слушателей программ EMBA ВШМ СПбГУ, где применяют методы онтологического инжиниринга. Онтология или концептуализация спецификации [12] представляет собой иерархическую модель предметной области (или структурированный словарь предметной области). Курс построен как тренинг аналитических способностей с упором на визуальные модели.

Опросы слушателей программы показывают высокую заинтересованность и практическую необходимость применения визуальных методов. При отсутствии на рынке труда бизнес-аналитиков с навыками разработки карт и диаграмм знаний руководители и собственники бизнеса вынуждены сами осваивать эти инструменты. Сложившаяся ситуация поднимает вопрос о важности и перспективности дальнейшего изучения данной темы с целью развития и обогащения сложившихся подходов к визуализации в бизнесе [13–15].

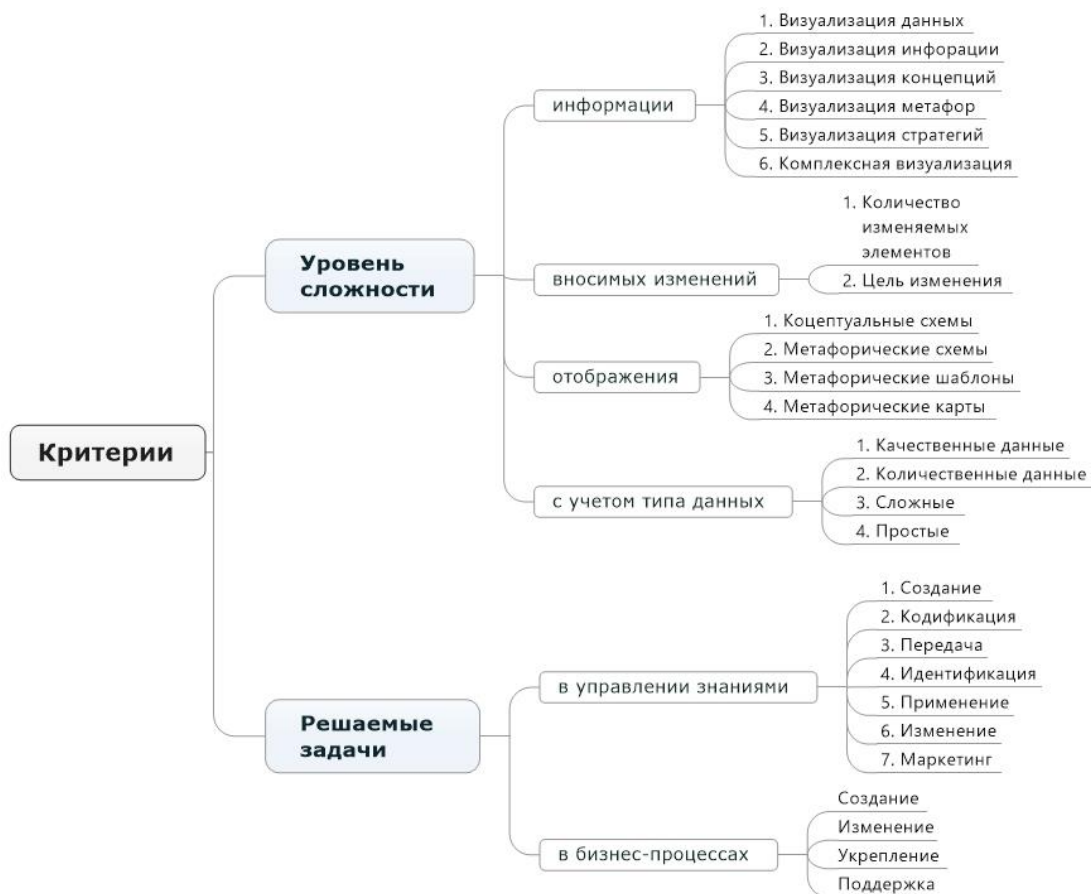


Рисунок 2. Критерии классификации методов визуализации

Заключение

Целью доклада являлся анализ ведущих европейских исследований в области визуализации знаний с целью выявления современных тенденций. Проанализированы основные этапы формирования исследований так называемой Сент-Галленской школы от начального до этапа построения теории.

Обозначены проблемные области, связанные с применяемыми методами исследования и отсутствием системности.

В целом работы Сент-Галленской школы внесли весомый вклад в изучение вопроса визуализации и обозначили перспективные направления исследований. Вклад в теорию включает в себя классификацию методов визуализации, описание применения визуализации в бизнесе, развитие теории ограничивающих объектов, а также подробное описание экспериментальных исследований. Вклад в практику бизнеса заключается в реализации просветительских проектов и разработке новых визуальных моделей.

Таким образом, назрела необходимость формирования общей теории визуализации знаний в бизнесе, создания специальных треков и семинаров на международных конференциях разного. Для эффективного обсуждения

вопросов создания общей базы методов, метрик и теоретических рамок, необходимых для развития теоретической области, особо значимой представляется разработка единой онтологии визуальных методов [16]. Также целесообразно специальное обучение бизнес-аналитиков методам визуализации и основам визуально-аналитического мышления как на уровне высшей школы, так и в рамках систем корпоративного обучения. Авторы имеют опыт пилотного проведения таких тренингов в компаниях «Корпоративный университет Сбербанка», Роснефть, ЕМС, Фронт Инжиниринг, DИY и других.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаврилова Т., Алсуфьев А., Гринберг Э. Визуализация знаний: критика Сент-Галленской школы и анализ современных трендов // Бизнес-информатика №3, 2017. С. 7-19.
2. Henderson K. Flexible sketches and inflexible data bases: Visual communication, conscription devices, and boundary objects in design engineering // Science, Technology, & Human Values. 1991. Vol. 16. No. 4. P. 448–473.
3. Bresciani S., Tan M., Eppler M.J. Augmenting communication with visualization: Effects on emotional and cognitive response // Proceedings of IADIS ICT, Society and Human Beings 2011 (ICT 2011). Rome, Italy. 2011. P. 109–121.
4. Eppler M.J., Hoffmann F., Bresciani S. New business models through collaborative idea generation // International Journal of Innovation Management. 2011. Vol. 15. No. 6. P. 1323–1341.
5. Bischof N., Eppler M.J. Caring for clarity in knowledge communication // Journal of Universal Computer Science. 2011. Vol. 17. No. 10. P. 1455–1473.
6. Eppler M.J., Platts K.W. Visual strategizing. The systematic use of visualization in the strategic-planning process // Long Range Planning. 2009. Vol. 42. No. 1. P. 42–74.
7. Kernbach S., Bresciani S., Eppler M.J. Slip-sliding-away: A review of the literature on the constraining qualities of PowerPoint // Business and Professional Communication Quarterly. 2015. Vol. 78. No. 3. P. 292–313.
8. Bresciani S., Eppler M.J. The pitfalls of visual representations: A review and classification of common errors made while designing and interpreting visualizations // SAGE Open. 2015. Vol. 5. No. 4. P. 1–14.
9. Comi A., Eppler M.J. Diagnosing capabilities in family firms: An overview of visual research methods and suggestions for future applications // Journal of Family Business Strategy. 2014. Vol. 5. No. 1. P. 41–51.
10. Comi A., Bischof N., Eppler M.J. Beyond projection: using collaborative visualization to conduct qualitative interviews // Qualitative Research in Organizations and Management: An International Journal. 2014. Vol. 9. No. 2. P. 110–133.
11. Eppler M.J., Burkhard R.A. Knowledge visualization: Towards a new discipline and its fields of application. Working Paper of NetAcademy of Knowledge Media. St. Gallen, 2004. P. 1-29.
12. Gruber T.R. A translation approach to portable ontologies // Knowledge Acquisition. 1993. Vol. 5. No. 2. P. 199–220.
13. Gavrilova T., Alsufyev A., Yanson A.-S. (2014) Modern notation of business models: Visual trend. Foresight–Russia, vol. 8, no. 2, pp. 56–70.

14. Яу Н. Искусство визуализации в бизнесе: Как представить сложную информацию простыми образами. // Манн, Иванов и Фербер, Москва, 2013.

15. Sybulski J.L. et al. Creative problem solving in digital space using visual analytics // Computers in Human Behavior. 2015. No. 42. P. 20–35.

16. Гаврилова Т.А. и др. Об одном методе классификации визуальных моделей. // Бизнес-информатика. 2013. № 4 (26). С. 21–34.

УДК 334.021+303.732

Данчул А.Н.

профессор, д.т.н., кафедра экономики городского хозяйства и жилищного права МГУУ правительства Москвы, кафедра информатики и прикладной математики РАНХиГС при Президенте РФ, adan51@yandex.ru

ПРОГРАММА "ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ": ЭСКИЗ АРХИТЕКТУРНОГО ОПИСАНИЯ

Рассмотрена расширенная по сравнению со стандартом ISO/IEC/IEEE 42010:2011 концептуальная модель описания архитектуры системы. На основе анализа текста программы "Цифровая экономика Российской Федерации» построены элементы ее архитектурного описания, связанные с соотношениями различных концептов. Предлагается архитектурный конфигуратор описания программы. Указываются основные соотношения, таблицы которых должны быть составлены и проанализированы при использовании этого конфигуратора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, архитектура системы, описание архитектуры.

Предложенная в международном стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011 [3] концептуальная модель описания архитектуры (architecture description) любой программно-насыщенной системы конкретизирует компоненты описания архитектуры и их отношения и, таким образом, представляет собой метамодель для описания любой архитектуры.

Основной идеей этой концептуальной модели является выделение перечня участников (заинтересованных лиц, stakeholders), имеющих специфические интересы (concerns) по отношению к рассматриваемой системе (system-of-interest), которые оформляются в виде точек зрения (viewpoints), устанавливающих соглашения, необходимые для дальнейшего создания, интерпретации и использования архитектурных представлений (view) системы. Различным точкам зрения участников на систему соответствуют наборы определенных видов моделей (model kind); совокупности моделей этих видов составляющих отвечающее этой точке зрения представление (view) системы, отражающее некоторый набор ее свойств и связей.

В работе [4] были рассмотрены возможности и ограничения использования концептуальной модели (метамодели) описания архитектуры в стандарте [3] для описания различных архитектурных фреймворков. Для снятия этих ограничений, в частности поддержки возможности описания многомерных архитектур в [5, 6] было предложено

ввести в концептуальную модель новую группу элементов архитектурного описания, названия которых, а также названия их связей, даны курсивом на рис. 1.

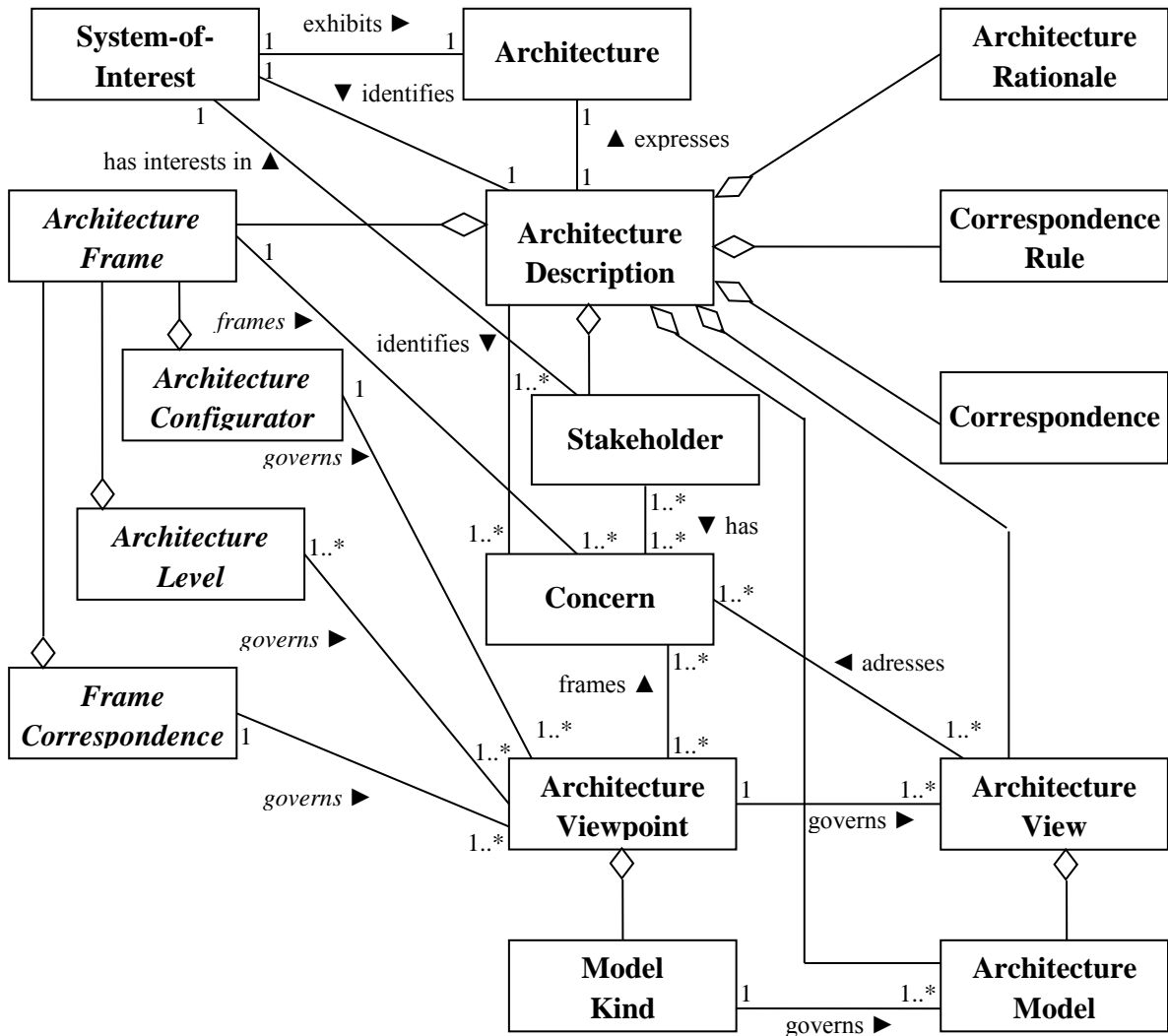


Рисунок 1. Расширенная концептуальная модель описания архитектуры на основе стандарта ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

Основным из них является концепт «architecture frame» (архитектурный каркас) – часть архитектурного описания, отражающая архитектуру системы с точки зрения ее аспектных подсистем, описываемых на различных уровнях, и их согласования, а также структурирующий (frames) в соответствии с ними системные интересы (concern). Архитектурный каркас включает в себя три элемента архитектурного описания, которые регламентируют (governs) архитектурные точки зрения (architecture viewpoint):

- класс «architecture configurator» (конфигуратор), определяющий наборы аспектов, используемых различными участниками;
- класс «architecture level» (уровень), определяющий наборы уровней описаний, используемых для различных аспектов;

- класс «frame correspondence» (соотношение в каркасе) – класс, выделенный из класса «correspondence» и отражающий связи между элементами архитектурного каркаса.

Целью настоящей работы является применение вышеизложенного архитектурного подхода к описанию в соответствии с концептуальной моделью, приведенной на рис. 1, программы «Цифровая экономика» [1] (далее Программа) становящейся, таким образом, system-of-interest архитектурного описания.

Предпосылками к применению архитектурного подхода является то, что Программа является сложной системой, сложность которой определяется следующими факторами:

- большое количество составных частей и связей;
- видов структур этой системы;
- разнообразие входящих в нее элементов.

Целями (concerns) Программы, а, следовательно, и ее исполнителей или участников (stakeholders) являются:

Ц1 – создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации, в которой данные в цифровой форме являются ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности и в которой обеспечено эффективное взаимодействие, включая трансграничное, бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан;

Ц2 – создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера, устранение имеющихся препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках;

Ц3 – повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики Российской Федерации, так и экономики в целом.

Под экосистемой цифровой экономики согласно [2] понимается партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан.

Цифровая экономика в Программе представлена 3 уровнями:

У1 – рынки и отрасли экономики (сферы деятельности);

У2 – платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);

У3 – среда, которая создает условия для развития платформ и технологий и эффективного взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности).

У1, У2 и У3 с позиций архитектурного описания определяют конфигуратор (architecture configurator) – набор аспектов верхнего уровня, используемых различными участниками. Часть соотношений (correspondence) между этими элементами архитектурного каркаса определено в Программе и представлено на рис. 2 сплошными стрелками.

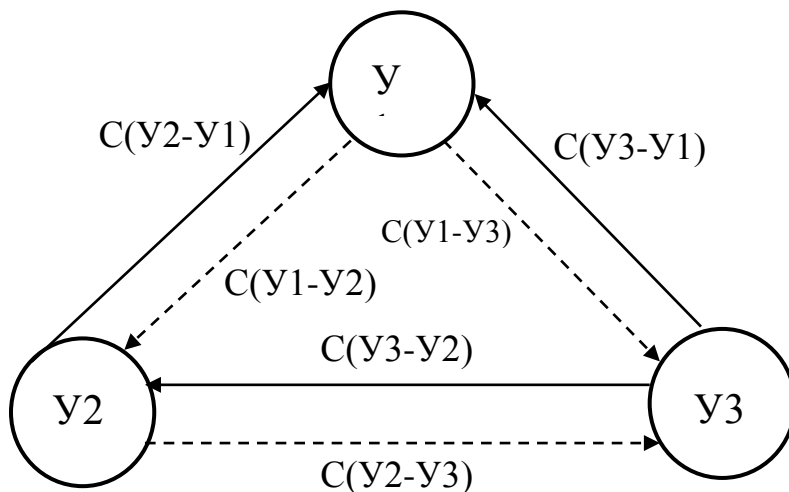


Рисунок 2. Соотношение аспектов верхнего уровня.

$C(U2-U1)$ – У2 формируют компетенции для развития У1.

$C(U3-U1)$ – У3 создает условия для эффективного взаимодействия субъектов У1.

$C(U3-U2)$ – У3 создает условия для развития У2.

Обратные соотношения $C(U1-U2)$, $C(U1-U3)$, $C(U2-U3)$ в Программе в явном виде не пояснены. Поскольку Программа сфокусирована на 2 нижних уровнях цифровой экономики (У2 и У3), первые два обратные соотношения не являются обязательными для представления программы. А вот отсутствие соотношения $C(U2-U3)$, то есть обобщенного описания обратного влияния (воздействия) платформ и технологий на среду, создающую условия для их развития, представляется существенным недостатком Программы.

Соотношения между выделенными целями Программы и ее аспектами (уровнями рыночной экономики, на которых они достигаются), следующие явно из их определений, представлены в таблице 1. Как видно из таблицы 1 взаимно-однозначное соответствие между уровнями цифровой экономики и целями программы отсутствует.

Таблица 1. Соотношения между уровнями цифровой экономики и целями Программы

Уровни \ Цели	Ц1	Ц2	Ц3
У1			+
У2	+		
У3	+	+	

Учитывая, что пока Программа фокусируется только на У2 и У3, цель Ц3 (повышение конкурентоспособности на глобальном рынке) может рассматриваться лишь как перспективная или косвенная.

Вышеприведенное описание относится к верхнему (первому) архитектурному уровню аспектных описаний. Перейдем ко второму архитектурному уровню.

На первом уровне У1 цифровой экономики на основе дополнения Программы новыми разделами, а также разработки соответствующих планов мероприятий предусматривается реализация отдельных прикладных направлений по отраслям экономики (сферам деятельности), в первую очередь в сферах: ПН1 – здравоохранения, ПН2 – создания "умных городов", ПН3 – государственного управления.

На двух нижних уровнях цифровой экономики в Программе определены и конкретизированы на период до 2024 года цели и задачи пяти базовых направлений развития цифровой экономики.

Эти направления относятся

к *ключевым институтам*, в рамках которых создаются условия для развития цифровой экономики: БН1 – нормативное регулирование, БН2 – кадры и образование, БН3 – формирование исследовательских компетенций и технологических заделов;

к *основным инфраструктурным элементам*: БН4 – информационная инфраструктура, БН5 – информационная безопасность. Явного разделения этих направлений по уровням У2 и У3 в Программе обнаружить не удалось. Однако проведенный анализ содержания их целей и задач, а также показателей Программы позволил представить его таблицей 2.

Таблица 2. Соотношения между уровнями цифровой экономики и базовыми направлениями Программы

Уровни \ БН	БН1	БН2	БН3	БН4	БН5
У2			+	+	+
У3	+	+	+		+

Результаты аналогичного анализа соотношений между целями Программы и целями базовых направлений приведены в таблице 3. Цель Ц3 в таблице 3 не приведена, так как согласно таблице 1 она достигается на уровне У1, не связанному с базовыми направлениями.

Таблица 3. Соотношения между целями Программы и целями базовых направлений Программы

Цели \ ЦБН	ЦБН1	ЦБН2	ЦБН3	ЦБН4	ЦБН5
Ц1			+		
Ц2	+	+	+	+	+

Заметим, что количественные показатели Программы, которые должны быть достигнуты к 2024 году, сформированы для целей всех базовых направлений, кроме БН1 (нормативное регулирование), а также для цели Ц1 (создание экосистемы цифровой экономики). Если

рассматривать только базовые направления, то согласно таблице 3 цель Ц1 может быть достигнута только в рамках БН3 (формирование исследовательских компетенций и технологических заделов). Поэтому показатели достижения этой цели характеризуют работы по указанному базовому направлению, что подтверждается дорожной картой Программы. Таким образом, сформированная система целей Программы не может быть представлена в виде дерева целей.

Следующим этапом описания должно быть получение таблицы соотношений между базовыми направлениями, с учетом нижних уровней их задач и вех, представленных в дорожной карте Программы. Эта задача в данной статье не рассматривается. Заметим в этом плане лишь, что в Программе указано, что в рамках направления БН1 необходимо в полной мере учитывать предложения по нормативно-правовому регулированию иных направлений, что предполагает тесное взаимодействие создаваемых по каждому направлению центров компетенций с центром компетенций, обеспечивающим мониторинг и совершенствование правового регулирования цифровой экономики. Представляет интерес для дальнейшего анализа и соотношения БН2 (кадры и образование) с другими базовыми направлениями.

В рамках Программы выделены 9 основных сквозных цифровых технологий: Т1 – большие данные; Т2 – нейротехнологии и искусственный интеллект; Т3 – системы распределенного реестра; Т4 – квантовые технологии; Т5 – новые производственные технологии; Т6 – промышленный интернет; Т7 – компоненты робототехники и сенсорика; Т8 – технологии беспроводной связи; Т9 – технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Понятие «сквозная технология» не определено ни в самой Программе, ни в документах, на которые она ссылается. Не удалось найти его определение и ни в одном официальном документе. Первоначально в рамках национальной технологической инициативы¹ под сквозными понимались ключевые технологии, оказывающие наибольшее влияние на развитие формирующихся перспективных рынков. В ходе подготовки Программы это понимание изменилось, по мнению министра связи Н. А. Никифорова "слово "сквозные" означает то, что применив, создав технологию для какой-то одной сферы, например, для финансовой, ее точно так же легко можно применить, например, в сельском хозяйстве, транспорте"², то есть не на перспективных рынках, а в уже сформировавшихся отраслях.

Понятие «(цифровая) платформа» также не определено ни в самой Программе, ни в официальных документах. Различные авторы расходятся

¹ <http://asi.ru/nti/#>

² <http://minsvyaz.ru/ru/events/37151/>

во мнении относительно определения этого нового понятия. Например, высказывалось мнение³, что под «цифровой платформой» авторы Программы понимают основанную на совокупности технологий, продуктов и услуг систему организации цифрового взаимодействия субъектов (производителей и потребителей услуг), открытую для присоединения новых субъектов и позволяющую субъектам создавать собственные продукты и услуги и в дальнейшем предоставлять их на платформе». Согласно [7] «это цифровая среда (программно-аппаратный комплекс) с набором функций и сервисов, обеспечивающая потребности потребителей и производителей, а также реализующая возможности прямого взаимодействия между ними». Согласно⁴ «цифровая платформа – совокупность цифровых данных, моделей (логики) и инструментов (методов, средств) информационно и технологически интегрированных в единую автоматизированную функциональную систему, предназначенную для квалифицированного управления целевой предметной областью с организацией взаимодействия заинтересованных субъектов». Возможно, ясность внесет концепция цифровых платформ для исследований и разработок, создание которой предусмотрено Программой во II квартале 2018 г.

Отметим, что в Программе упоминаются как «отраслевые» цифровые платформы, например, платформа предоставления государственных и муниципальных услуг, так и «технологические» платформы для исследований и разработок по каждому направлению "сквозных" технологий, например, цифровые платформы работы с данными.

В связи с вышеизложенным, в архитектурный конфигуратор описания Программы следовало бы включить четыре аспекта:

1) отраслевой (сферы деятельности) с подасpekтами (прикладными направлениями ПН1-ПН3 и другими, когда они появятся);

2) технологический, описывающий сквозные технологии Т1-Т9;

3) платформенный, описывающий создаваемые в рамках Программы цифровые платформы;

4) базовых направлений развития БН1-БН5.

В архитектурном описании следовало бы также включить таблицы соотношений между

- «сквозными» технологиями Т1-Т9 и технологическими платформами (которые должны быть разработаны);

- «сквозными» технологиями Т1-Т9 и прикладными направлениями ПН1-ПН3 (и другими, когда они появятся);

- «сквозными» технологиями Т1-Т9 и базовыми направлениями БН1-БН5;

³ http://www.cnews.ru/news/top/2017-08-28_programma_dlya_putina_v_rossii_poyavyatsya_10_tsifrovyyh

⁴ <https://www.itweek.ru/idea/article/detail.php?ID=195765>

- технологическими платформами (которые должны быть разработаны) и прикладными направлениями ПН1-ПН3 (и другими);
- технологическими платформами (которые должны быть разработаны) и базовыми направлениями БН1-БН5;
- прикладными направлениями ПН1-ПН3 (и другими) и базовыми направлениями БН1-БН5.

Включение этих соотношений в архитектурное описание Программы призвано совершенствовать постановку и решение вопросов координации работ по Программе. Архитектурное описание может быть развито на нижние уровни (цели и задачи направлений), путем анализа дорожной карты Программы и разрабатываемых в ходе ее выполнения документов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации" (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р).
2. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203).
3. ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Systems and software engineering -- Architecture description.
4. Данчул А.Н. Модели метаописаний архитектуры // 18-я Российская научно-практическая конференция "Инжиниринг предприятий и управление знаниями". Сборник научных трудов. Том 1. М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2015. – С.100–108.
5. Данчул А.Н. Метамоделю описания многомерной архитектуры системы // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2016): Сборник научных трудов XIX Российской научно-практической конференции. – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2016. – С.16–22.
6. Данчул А.Н. Модели и метамоделю описания архитектуры сложной активной системы // Системный анализ в проектировании и управлении: сб. науч. тр. XX Междунар. науч.-практ. конференции. Ч. 1. – СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2016. – С.72–82.
7. Введение в «Цифровую» экономику / под общей редакцией А.В. Кешелава. ВНИИГеосистем, 2017. – 28 с.

УДК 65.016.8:331.101

Зиндер Е.З.

Председатель правления Фонда «ФОСТАС», EZinder@fostas.ru

АНАЛОГОВЫЕ И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ ЦЕННОСТЕЙ ДЛЯ ИНЖИНИРИНГА ПРЕДПРИЯТИЯ И УПРАВЛЕНИЯ ИМ⁵

Показана определяющая роль ценностей в инжиниринге предприятия. Предложены определение и способ моделирования ценностей предприятий и индивидов, позволяющие формировать неформализованные «аналоговые» модели ценностей, а также их формализованные «цифровые» модели для

⁵ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-07-01062 «Разработка методов и средств инжиниринга предприятий на основе интеллектуальных технологий».

высокоавтоматизированного применения. Рассмотрены возможные методы применения моделей обоих типов в управлении инжинирингом предприятия и его функционированием. Продемонстрированы возможности использовать высокоавтоматизированные методы с применением интеллектуальных программных агентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ценность, предприятие, инжиниринг предприятия, модель ценности

Введение

Два года назад анализ ситуации с развитием парадигмы инжиниринга предприятий (ИП) показал [1], что

- постоянно расширяющаяся парадигма ИП более 20 лет пополняется новыми концепциями, включая т.н. цифровые трансформации (ЦТ), и остается работоспособной;
- растет потребность в постоянном внимании к стратегическим рискам, в том числе, рискам ЦТ, к критериям оценки рисков и к использованию механизмов управления рисками;
- рост изменчивости бизнес-среды и технологий, а также появление всё новых рисков ЦТ заставляет уделять все большее внимание наиболее стабильным компонентам архитектуры предприятия, к которым относятся ценности предприятия и его людей.

С учетом этого в последующих работах были предложены:

- место и роль ценностей в формировании и управлении реализацией стратегии предприятия [2];
- метод архитектурного анализа ЦТ для выявления и оценки рисков нарушения этими трансформациями ценностей клиентов и работников предприятия [3, 4].

Однако для развития не только неформального, но и формализованного ИП и управления предприятием, требуется более детальное рассмотрение и моделирование ценностей. Для этого в данной публикации рассматриваются подходы к определению и моделированию ценностей, позволяющие формировать как классические неформализованные или «аналоговые» их модели-описания, так и более формализованные или «цифровые» модели ценностей, пригодные для высокоавтоматизированного их применения, а также методы применения моделей обоих типов в управлении инжинирингом и функционированием предприятий.

Типы моделей ценностей и методов их использования

Отталкиваясь от широкого понимания ценностей, близкого к трактовке в [5], рассмотрены два типа моделей ценностей и методов их использования – «аналоговые» (неформализованные) и «цифровые» (формализованные).

Аналоговая модель ценности (АМЦ) понимается как традиционное, в основном словесное описание некоторой ценности компании или работника [6] в роли субъекта социальной или экономической деятельности.

Цифровой моделью ценности (ЦМЦ) будем называть «оцифрованное» формализованное представление ценности, структурированное и наполненное значениями характеристик этой ценности из определенных множеств значений (в т.ч. перечней, классификаторов) таким образом, что становится возможным соотносить представленную ценность с другими ЦМЦ. В частности, соотносить по принадлежности одной области определения, по совпадению двух ценностей в этой области, а также по участию в отношениях порядка, если таковые для ценностей определены. Под участием в отношении порядка понимается задание значений характеристики ценности либо указателем на позицию в множестве значений, на его позициях которого определено отношение порядка, имеющее смысловое значение для различения, соотнесения и сравнения ценностей (например, номер уровня реализации ценности, уровень её приоритета для субъекта, либо количественный показатель, выраженный в физических или денежных единицах).

Примерами АМЦ предприятия могут служить описания корпоративных этических норм отношения к клиенту (например, «Ответственность» как полная ответственность за выполнение заявки клиента и последствия этого выполнения). Профессиональными АМЦ работника предприятия могут служить ценности-средства (по [6]), в частности, из сферы профессиональных компетенций: из областей знаний, когнитивных и аффективных умений, способностей продуктивно работать в специфических условиях. Примеры: «способность работать со знаниями», «способность выполнять работы при жестком ограничении времени», представления этих примеров см. в [7].

Примерами ЦМЦ работников также могут быть ценности-средства из сферы профессиональных компетенций, но представленные в соответствии с требованиями, описанными выше в определении ЦМЦ. Разработанные ранее способы таких представлений в целом описаны в [7, 8], включая использование шкал-метрик, вводящих порядок на множестве ценностей одного вида и позволяющих автоматизировать их сравнение.

Аналоговые методы использования моделей

Аналоговое, т. е. слабо автоматизированное применение АМЦ традиционно осуществляется в задаче формирования корпоративной культуры [8]. Оно также предложено для осмысленного формирования и управления реализацией стратегии и тактики предприятия [2], для чего менеджерам и экспертам рекомендуется выполнять проверки адекватности стратегии и мероприятий тактического уровня. Возможно, наиболее достоверный результат дают проверки методом прослеживания решений и мероприятий к определенным потребностям, а также к ценностям и

принципам предприятия. Пример такого метода на уровне проектов стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 задает для прослеживания решений проекта не только до требований заинтересованных лиц, но и далее – к источникам их потребностей. В [2] подобная трассировка неявно использована в правилах управления стратегией и тактикой, и указывается, что формализованные проверки возможны, однако их реализация может быть не рациональной.

Аналоговое применение АМЦ осуществляется также в ежедневном управлении предприятием, в частности, для управления кадрами или динамического формирования бизнес-процессов с поиском и включением в них новых предприятий-партнеров. И для новых работников и для новых партнеров выполняется проверка соответствия компетенций нового субъекта тем компетенциям, которых требует целевая деятельность. Так, найму работника предшествует составление для него оценочного листа (например, методами самооценки в комбинации с опросом и тестами) и его сравнение со специальным «эталоном» или набором искомых АМЦ, например, в форме «эталонного» оценочного листа, отражающего значения уровней ценностей-компетенций, которые требуются для выполнения конкретных трудовых функций, несения обязанностей, и т.д.

Цифровые методы использования моделей

Для перехода к вариантам цифровых, высокоавтоматизированных методов применения ЦМЦ отметим, что заполненный оценочный лист конкретного работника и эталонный оценочный лист фактически могут быть представлениями «оцифрованных» формализованных моделей ценностей как работника, так и предприятия (для предприятия – в части его ценностей, которая обеспечивается подразумеваемым в оценочном листе рабочем процессе). По сути, совместное применение рекомендаций [7] и [8] дает возможность переходить от АМЦ к ЦМЦ индивида или предприятия в области ценностей-компетенций при выполнении требований к представлению ЦМЦ, описанные выше в определении ЦМЦ. Примеры ценностей-средств работника и однотипных ценностей предприятия приведены в Таблице 1. Сравнимые ценности представляются одноименными характеристиками, задающими общую для этих ЦМЦ область определения. Кроме того, уровни ценностей-способностей субъектов должны быть заданы одинаковыми шкалами-метриками, либо должны быть приводимы к одной шкале.

Как пример шкалы, в Таблице 2 приведена общая для предприятия и работника шкала-метрика для ценности «Возможность работать в условиях ограничений времени на выполнение». В общем случае шкалы содержат значения уровней реализации произвольных ценностей.

Таблица 1. Примеры ценностей субъектов: работника и предприятия

Примеры профессиональных ценностей	Ценность как свойство (способность) работника / Ценность предприятия как его способность выполнять работу для клиента в специфических условиях (переформулирована в требование предприятия к выполнению работы работником)
Возможность автономного выполнения работы	Способность / Необходимость выполнять работу без указаний и консультаций коллег и руководителей. (В программах ДПО индуцирует включение тренинга способности применять умение самостоятельно.)
Возможность работать в условиях ограничений времени на выполнение	Способность / Необходимость выполнения работы при жестком ограничении времени. (В программах ДПО индуцирует включение тренинга способности применять умения в условиях жестких ограничений времени.)
Готовность к ответственности и полномочиям	Способность (и готовность) / Необходимость брать на себя полномочия по принятию решений, нести связанную с этим ответственность.

Таблица 2. Шкала ограничений времени на выполнение работ.

Уровень срочности	Описание ограничения времени на выполнение работ (уровня срочности выполнения работы)
1 – низкая срочность	Работа либо выполняется с определенными затратами времени ($T_{\text{раб1}} = T_1$), но может быть отложена на некоторое время без заметного ущерба для организации или ее клиентов ($T_{\text{старта}} \geq T_0$), либо выполняется без точного определения времени завершения ($T_{\text{фин}} = ?$).
2 – средняя срочность	Работа начинается безотлагательно или с небольшой задержкой ($T_0 + \delta$) и выполняется в ограниченное, хотя не минимально возможное время ($T_{\text{мин}} \leq T_{\text{раб2}} < T_1$). <i>Примечание.</i> Это предполагает допустимость затрат времени на поиск дополнительных сведений для работы («самообучение») и т.п.
3 – высокая срочность	Жестко обеспечивается успешное выполнение работы в короткий строго регламентированный срок ($T_{\text{раб3}} = T_{\text{мин}} \ll T_1$). <i>Примечание.</i> Высока цена невыполнения работы в срочном порядке для функционирования предприятия и для работника, график выполнения работы является напряженным для работника и предприятия.

Для ценностей-средств из сферы компетенций формирование таких шкал для сферы ИТ показано в [7], общая схема их формализованных взаимосвязей представлена в [8] в рамках нормализованной метамодели компетенций. Эта метамодель служит также основой для формализованной онтологии данной предметной области. Приведенные примеры ценностей и шкал взяты из проекта управления квалификацией работников сервисных предприятий сферы ИТ, указанного в [9].

При выполнении указанных требований к ЦМЦ возможен переход от аналоговых к эффективным цифровым методам и средствам высокоавтоматизированного выполнения ряда работ по управлению кадрами. Примеры работ: прием персонала на работу, оценка действующих

работников, определение тренингов и курсов повышения квалификации работников, обоснование уровней мотивации работников. Типичными блоками цифровых методов выполнения таких работ являются:

- тестирование кандидатов на подтверждение реальных уровней их профессиональных ценностей-средств, выполняемое интеллектуальными программными агентами,
- определение степени соответствия, знака несоответствия и размера разрыва между необходимыми ценностями и реальными,
- формирование рекомендаций по повышению квалификации,
- формирование рекомендаций по уровню вознаграждения дополнительной мотивации работников.

Цифровое тестирование часто требует разработки сложных высокоавтоматизированных тестов. Требуется большая точность оценки и детальность, позволяющая определять узкие области, в которых разрывы между необходимыми и текущими ценностями указывают направления исправлений. Пример – тест для отбора кандидатов в бизнес-школы GMAT [10], дающий достоверные оценки таких ценностей-средств, как когнитивные ценности (в частности, умение анализировать, применять дедукцию), ценности как способности работать в специфических условиях (в частности, работать в условиях жестких ограничений по времени, автономно выполнять рабочие функции), дающий интегрированные оценки-свёртки. Оценки в баллах позволяют сравнивать эти ценности-средства индивида со значениями таких ценностей, требуемыми разными субъектами-предприятиями.

Ответы на открытые вопросы в GMAT независимо оцениваются человеком и программным агентом. Методы такой оценки – частная интеллектуальная собственность. Можно предположить, что оценка в подобных тестах может выполняться агентом ИИ, опирающимся на онтологию типа WordNet в соединении с онтологией задачи составления ответа на данный открытый вопрос. Также важно, программный агент, выполняющий прогон GMAT, реализует высокую адаптивность теста, неоднократно подстраивая уровень сложности вопросов под правильность ответов тестируемого субъекта, что необходимо для надежной оценки способностей тестируемого.

Другой областью цифрового метода применения ЦМЦ является оперативное формирование динамических сетевых бизнес-процессов DNBP или «мгновенных виртуальных предприятий» IVE, указанных в [11]. Это оперативное формирование все более актуально из-за требований к скорости реакции предприятий на внешние изменения. Такое управление предприятием также может выполняться на основе сравнения моделей ценностей-компетенций, а именно, ЦМЦ компетенций предприятия (как требований со стороны его бизнес-процессов) и ЦМЦ компетенций

партнеров. В этой области изучался вопрос применения моделей-онтологий [12].

Трактовка и рабочее определение ценности для сферы ИП

После содержательного описания требований к ЦМЦ и цифровых методов работы с ними сформируем рабочее определение ценностей и строже определим структуры их моделей. Но в первую очередь укажем на признанные трудности в фиксации таких определений и структур.

Для решения широкого круга задач ИП и управления ценности рассматриваются нами в варианте широкой трактовки, более близкой к принятой в подходе MBV [5], чем в VBM [13], а также более широкой, чем в сводах знаний [14, 15]. Признанными особенностями широкой трактовки являются высокий уровень субъективности понимания ценностей, их выбора и приоритетов, признаваемых разными субъектами. Для ценностей каждого индивида это объясняется тем, что они неразрывно связаны с индивидуальными особенностями формирования картины мира каждого конкретного человека [16]. На уровне ценностей предприятия в целом картина также весьма многообразна, что отражено и в учебной литературе [6]. Используется множество таксономий, категорий и видов ценностей, как корпоративных, так и индивидуальных, а также форм представления ценностей одного вида. При этом почти все ценности в их реальных восприятиях могут проявлять свою относительность, а также изменчивость даже с позиций одного и того же субъекта, но в разных обстоятельствах его существования, включая его внешнюю среду.

Многообразие трактовок, форм и приоритетов ценностей усиливается многообразием типов субъектов, ценности которых необходимо учитывать в ИП и в функционировании предприятий. В простых случаях к таким субъектам относят предприятие в целом как социально-экономический субъект, его владельцев, клиентов и работников. В более сложных случаях рассматриваются также партнеры предприятия, общественные и профессиональные объединения, органы публичной власти, влияющие на деятельность предприятия и его экосистему. Затруднения приносят различия между декларируемыми и фактическими ценностями индивидов и корпораций. Растет также значение трансформации форм и смыслов ценностей в субкультурах новых поколений индивидов [17]. В результате такого многообразия, относительности, изменчивости и разных уровней реальной реализации ценностей наблюдаются многообразные определения и трактовки ценности как сущности, а общая картина многим представляется хаосом. Известны достаточно авторитетные оценки, по которым существует «методологический хаос, который царит в определениях самого понятия «ценность» и трактовке ценностных отношений ...» [18].

Однако эти обстоятельства могут затруднять, но не должны блокировать выполнение практических задач в ИП и управлении

предприятиями с применением ценностного подхода. В то же время, эти задачи требуют усилий по выбору ясных трактовок ценностей, не обязательно принимаемых, но признаваемых разными типами субъектов, связанных с ИП. Они также требуют методов сравнения ценностей двух или нескольких субъектов, работоспособных в широком диапазоне случаев. В силу этого самостоятельной ценностью и целью становятся поиск, создание и применение таких единообразных способов представления ценностей, которые позволят производить систематическое соотнесение ценностей, а при возможности и их сравнение с использованием прагматически важных отношений порядка.

Выполнение таких соотнесений и сравнений ценностей методически целесообразно дополнять возможностями использовать некоторые общие для разных субъектов ценности, принимаемые в качестве высших относительно остальных. В сложных случаях это дает возможность прибегать к экспертным оценкам приближения или отдаления от таких общих ценностей, трактуемых как ценности-цели [6] высшего уровня значимости. С учетом всей описанной ситуации сформулировано следующее рабочее определение сущности «ценность» для сферы ИП и управления предприятиями.

Ценность – Свойство объекта быть благом для субъекта, понимаемым им как получение субъектом (индивидом, группой, обществом) пользы в смысле движения субъекта в сторону высших ценностей или в смысле защиты его от сдвига в противоположном направлении.

Формализованные цифровые модели ценностей

Для систематической сравнимости ценностей они должны находиться в одном пространстве – открытом пространстве ценностей предприятия (Open Enterprise Values Space, OEVS, см. [4]). Принимается, что сравнимость ценностей v_1 и v_2 обеспечивается, если v_1 и v_2 отвечают одному типу потребностей субъектов или сравнимым типам потребностей, одному типу внешней среды субъектов или сравнимым типам внешней среды, одному виду ценностей, а также одной форме реализации ценности или сравнимым типам форм. Указанные выше типы, виды и формы обеспечат возможность сравнения конкретных ценностей, если будут служить общими размерностями этих ценностей в OEVS.

Подтверждение этой гипотезы основано на существовании проверенных и используемых моделей ценностей для этих размерностей. В качестве таких моделей приняты:

- для размерности потребностей $M = \{m_i\}$ – модель «пирамида Маслоу» [19] со всеми её актуальными современными расширениями [20], в частности, включающими типы ценностей когнитивные, эстетические, самопознания и альтруизма, а также признание субъективности и изменчивости приоритетов ценностей разных типов;

- для размерности внешней среды $G = \{g_e\}$ – оригинальная модель Грейвза [21]. Альтернативой служит расширенный нами вариант модели Грейвза, включающий возможность выбора субъектом способа своего поведения без его строгой привязки к уровню развития внешней среды, определенному в оригинальной модели. В этом случае вводятся две размерности: $G = \{g_e\}$, где g_e – уровень развития внешней среды, и $B = \{b_h\}$, где b_h – уровень характера поведения субъекта;

- для размерности видов ценностей SH – модель Шварца [22], дополняемая новыми видами ценностей по необходимости, а также расширяемая описаниями различных форм представления ценностей одного вида и шкалами уровней реализации ценностей этого вида. То есть, $SH = \{sh_{j,f,k}\}$, где $sh_{j,f,k}$ – соединение описаний вида ценности, формы её выражения и уровня реализации с описанием трактовки этого уровня по определенной шкале-метрике, аналогично описанной выше и рассмотренным в [7].

Таким образом, конкретная ценность v в пространстве OEVS в упрощенном варианте представляется точкой $v = (m_i, g_e, sh_{j,f,k})$, что дает возможности для наглядных трёхмерных иллюстраций. В расширенном четырёхмерном варианте $v = (m_i, g_e, b_h, sh_{j,f,k})$, с возможным увеличением размерностей до пяти или шести в случае расщепления размерности SH .

Система ценностей субъекта s_q определяется как множество $V_q = \{v_{q,n}\}$, где $n = \{1, \dots, N\}$, N – число ценностей субъекта s_q из множества субъектов S .

Дисциплины соотнесения и сравнения ценностей могут различаться по строгости требований к ЦМЦ $v1$ и $v2$, в частности, иметь одинаковые или сравнимые координаты по большему или меньшему набору размерностей в OEVS. Строгим требованием сравнимости можно считать требование к $v1$ и $v2$ иметь в их ЦМЦ одинаковые значения m_i , g_e и $sh_{j,f,x}$ при произвольных допустимых значениях x , определяющих уровни реализации ценности указанного вида j и формы f . Другими словами, ценности $v1$ и $v2$ считаются сравнимыми, если относятся к одному типу потребностей субъекта, одному типу внешней среды и поведения субъекта, к одному виду ценности и форме её представления. При этом сравнение производится как сравнение уровней реализации ценности у разных субъектов или у одного субъекта в разных его состояниях. Однако с конкретными целями можно вводить смягченные по той или иной размерности варианты дисциплины сравнения.

Заключение

Описанные трактовка и формализованное представление ценностей позволяют применять ценностный подход для задач ИП и управления предприятиями в двух направлениях:

- формировать «цифровые» модели ценностей, включая описания форм их представления и шкал измерения уровней реализации профессиональных и общих ценностей для конкретных отраслей и видов деятельности;

- разрабатывать цифровые методы применения ЦМЦ с учетом описанных выше правил и примеров, а также реальных возможностей создания интеллектуальных программных агентов.

Тем не менее, поскольку разработка ЦМЦ и методов их применения повсеместно находятся на начальной стадии, необходимо продолжение исследований в рассмотренных направлениях, особенно для управления рисками цифровых трансформаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Zinder E.Z.* Expanding Enterprise Engineering Paradigm./Business Informatics, 2016, № 4(38). Pp. 7–18.

2. *Зиндер Е.З.* Управление балансом стратегического и тактического в реализации цифровых предприятий и электронных правительств./Информационное общество, 2017, № 2. Стр. 9–22.

3. *Zinder E.Z.* New technologies and happiness./Cyber-tech channel, Streamed live on 30 October, 2017. Archive on

<https://www.youtube.com/watch?v=6KTG9brsiNU&feature=youtu.be> [Обращение 05 февраля 2018]

4. *Zinder E.* Values based risks managementn in the times of digital economy./Научно-техническа конференция "Наука, техника, сигурност" (Пловдив, 22-23.11.2017). Пловдив: издателство на регионалния научно-технически съюз по отбранителна индустрия и сигурност (под печат).

5. *Jaackson K.* Management by values: Are some values better than others?/J. of Management Development. V.29, n. 9, 2010. Pp. 795-806.

6. *Соломанидина Т.О.* Организационная культура компании. Уч. пособие./ИНФРА-М, М., 624 стр. 2007.

7. *Зиндер Е.З., Юнатова И.Г.* Система метрик и оценочных шкал знаний, умений и способностей в нормализованной модели компетенций применительно к сфере ИКТ./ Сб. докладов конф. РБП-СУЗ. МЭСИ, 23-25 апреля 2012 г. Стр. 85-89.

8. *Zinder E.Z., Yunatova I.G.* Conceptual Framework, Models, and Methods of Knowledge Acquisition and Management for Competency Management in Various Areas./P.Klinov and D.Mouromtsev (Eds.): KESW 2013, CCIS 394. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. – 2013 – Pp. 228-241.

9. *Гузик С.В., Зиндер Е.З., Юнатова И.Г.* Новая парадигма инжиниринга предприятия и управление соответствием между рабочими процессами и компетентностью их исполнителей./Сб. трудов XVI конф. «Инжиниринг предприятия и управление знаниями» (ИП&УЗ – 2013), Москва. М.: МЭСИ, 2013. Стр. 90–100.

10. GMAT Official guide 2018. J.Wiley&Sons, Inc./Hoboken, New Jersey. 2017.

11. *Zinder E., Yunatova I.* Digital Economy and Knowledge Barriers: Their Origin and Dealing with Them./D. Alexandrov et al.(eds.): DTGS 2017, CCIS 745, pp. 445–463.

12. *Schuster T., Weib P.* A New Approach to Competence-Based Business Partner Profiles for Collaborative Business Process Management./11th IFIP WG5.5 Working Conf.on Virtual Enterprises. St. Etienne, France, 2010, pp. 356-363, Proceedings. Springer, NY.

13. *Tang D.* What Is Value Based Management (VBM)?/FlevyBlog – Online business Magazine, March 23, 2017. <http://flevy.com/blog/what-is-value-based-management-vbm/>

[Обращение 25 марта 2018]

14. A Guide to the Business Architecture Body of Knowledge (BIZBOK Guide), v.6.5. Appendix A: Glossary. 2018.

15. A guide to the business analysis body of knowledge (BABOK), v.3. IIBA, Toronto, Canada. 2015.

16. *Иванов М.А.* Клиент-центрированный подход к работе с ценностями при управленческом консультировании./Организационная психология. 2016. Т. 6. № 3. С. 67-90.

17. *Sitkevich, N. V.* Features of the transformation of moral values in the conditions of the information society (the dissertation). Novomoskovsk, Russia, 2011. <http://www.dslib.net/etika/osobennosti-transformacii-nravstvennyh-cennostej-v-usloviyah-informacionnogo.html> [Обращение 05 февраля 2018]

18. Аксиология./Новая философская энциклопедия. Электр. библиотека ИФ РАН. <https://iphlib.ru/greenstone3/library/collection/newphilenc/document/HASH0147b7e8f087b539ec51af47> [Обращение 25 марта 2018]

19. Maslow A.H. Toward a psychology of being. Princeton, Van Nostrand, USA (1962).

20. McLeod, S. A. Maslow's Hierarchy of Needs. 2017.

www.simplypsychology.org/maslow.html [Обращение 05 февраля 2018]

21. Graves C.W. Levels of Existence: an Open System Theory of Values. J. of Humanistic Psychology, 10, issue 2, pp. 131-155, 1970.

22. *Schwartz, S. H.* An Overview of the Schwartz Theory of Basic Values./Online Readings in Psychology and Culture, 2(1), 2012.

УДК 65.016.8:331.101

Калачихин П.А., Тельнов Ю.Ф.

1. к.э.н., ВИНТИ РАН, pakalachikhin@viniti.ru

2. д.э.н., профессор, РЭУ им. Г.В. Плеханова, telnov.yuf@rea.ru

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СИСТЕМА КОНФИГУРИРОВАНИЯ СЕТЕВЫХ СТРУКТУР ПРЕДПРИЯТИЙ⁶

Раскрываются особенности применения многоагентного подхода к проектированию интеллектуальной системы, осуществляющей конфигурирование сетевых структур предприятий. Предлагается применить сервисно-ориентированный подход к разработке архитектуры системы поддержки принятия решений, включающей подсистемы выбора инновационной стратегии, бизнес-модели и конфигурации бизнес-процессов. Даются рекомендации, которые следует учитывать при программной реализации интеллектуальной системы конфигурирования сетевых структур предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-модель, инновационная стратегия, система поддержки принятия решений, сервисно-ориентированная архитектура.

Проектирование интеллектуальной системы по конфигурированию сетевых структур предприятий

В настоящее время многие предприятия используют аутсорсинг, краудфандинг и другие сетевые бизнес-модели создания ценности. Рост качества и снижение стоимости средств дальней связи позволяет теперь

⁶ Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 16-07-01062).

создавать сетевые структуры в виде «виртуальных организаций», функционирующих по принципу многоагентных систем. *Многоагентными системами* обычно называют системы, образованные компонентами, имеющими множество взаимосвязей и представленными автономными сущностями, способными воспринимать и действовать во внешней среде [1]. Интеллектуальная многоагентная система конфигурирования сетевых структур предприятий по типу электронной площадки включает систему поддержки принятия решений, состоящую из подсистем по выбору инновационной стратегии, бизнес-модели предприятия и конфигурирования бизнес-процессов.

Обзор бизнес-моделей, выполненный на основании рассмотренных в [2] реальных примеров сетевых предприятий, представлен в Таблице 1.

Таблица 1. Наиболее популярные модели сетевого бизнеса

Способ организации бизнеса	Описание	Пример
Пиринг	Предусматривает производство на равных, перешагнувшее рамки таких прогрессивных отраслей, как разработка программного обеспечения, музыкальная индустрия, издательское дело и фармацевтика, которое практически можно встретить в любой части глобальной экономики	Linux, Wikipedia
Идеагора	Развивающийся рынок идей, изобретений и уникальных компетенций позволяет компаниям привлекать для своих задач творческие коллективы, размер которых в десятки раз превышает количество собственных сотрудников компании	Procter & Gamble
Коллаборативная наука (Наука 2.0)	В быстроразвивающихся дисциплинах, например, в физике высоких энергий и биоинформатике, обмен научными данными для сборки и оценки публикаций становится реальностью	ArXiv.org
Открытая университетская сеть	Ключом к успеху проекта, в который вовлечены специалисты и технологии вне границ конкретных учреждений, является координированное финансирование нескольких проектов одновременно по многообещающим направлениям	Intel
Открытая платформа	Самоорганизующиеся экосистемы разработчиков привлекают для изобретений беспрецедентное количество участников к созданию ценности, благодаря чему кумулятивные новые решения движутся на повышенной передаче	Amazon

Классификация сетевых структур из Таблицы 1 позволяет выбрать модель для сетевого бизнеса, учитывая современные тренды. При этом иногда очень сложно понять границу между моделью сетевого бизнеса и сетевой структурой, поэтому в данном случае следует использовать более общий термин «способ организации сетевого бизнеса». Помимо этого, как

видно из Таблицы 1, сетевая структура не обязательно должна включать в состав предприятие, поэтому не всякая сетевая структура воплощается в виде бизнес-модели создания ценности силами нескольких предприятий.

Программная реализация интеллектуальной системы, основанной на знаниях, для инжиниринга сетевых предприятий должна выполнять следующие функции:

- оценивать ключевые компетенции предприятий, отвечая на вопрос, достаточно ли имеющихся компетенций, чтобы произвести инновационный продукт, или же необходимо привлечь новых участников;

- изменять сетевую конфигурацию таким образом, чтобы оптимизировать эффективность сетевой структуры предприятий;

- осуществлять поддержку принятия решений по выбору инновационной стратегии, решений по выбору бизнес-модели на основании инновационной стратегии и конфигурированию бизнес-процессов;

- обеспечивать интеграцию перечисленных подсистем на уровне программных компонент и методик проведения «мягких» вычислений.

Разработка сервисно-ориентированной архитектуры для выбора бизнес-модели на основании инновационной стратегии предприятия

Наиболее эффективная реализация архитектур интеллектуальных предприятий может быть выполнена в рамках *сервисно-ориентированной архитектуры* (СОА), которая базируется на большом числе независимых, несвязанных сервисов, на основе чего формируется структура динамических бизнес-процессов. Получил распространение паттерн разработки информационных систем в виде набора независимо развертываемых микросервисов – *микросервисная архитектура* (МСА), выступающая частным случаем СОА, но с ограниченным размером и функциональностью разрабатываемых сервисов.

К преимуществам МСА относятся:

- модульность;
- простота процесса тестирования модулей;
- возможность строить иерархии из сервисов;
- наличие программных интерфейсов для взаимодействия модулей;

- возможность эффективного масштабирования и внедрения сторонних сервисов без изменения логики и структуры информационной системы.

Для устранения недостатков МСА, среди которых следует отметить сложность в администрировании сервисов информационной системы и необходимость интенсивного обмена данными между микросервисами, целесообразно использование оптимизированных протоколов обмена данными, объединения и мониторинга сервисов [3]. Оформление решения

задачи по выбору бизнес-модели в виде сервиса позволяет достичь удобства в интеграции с многоагентной системой по конфигурированию сетевых предприятий, так как реализация сервиса совершенно не зависит от программного окружения, а сервисные функции способны вызываться из удобного контекста.

Использование SOA обеспечивает предприятиям быструю адаптацию программного обеспечения к изменениям условий и требований рынка и настройку бизнес-процессов на изменяемые стратегии. Предлагается использовать веб-сервисы для выбора бизнес-модели, так как тем самым достигается простота реализации, отсутствие зависимости от компонент платформы, не говоря уже о надежности и других качествах [4].

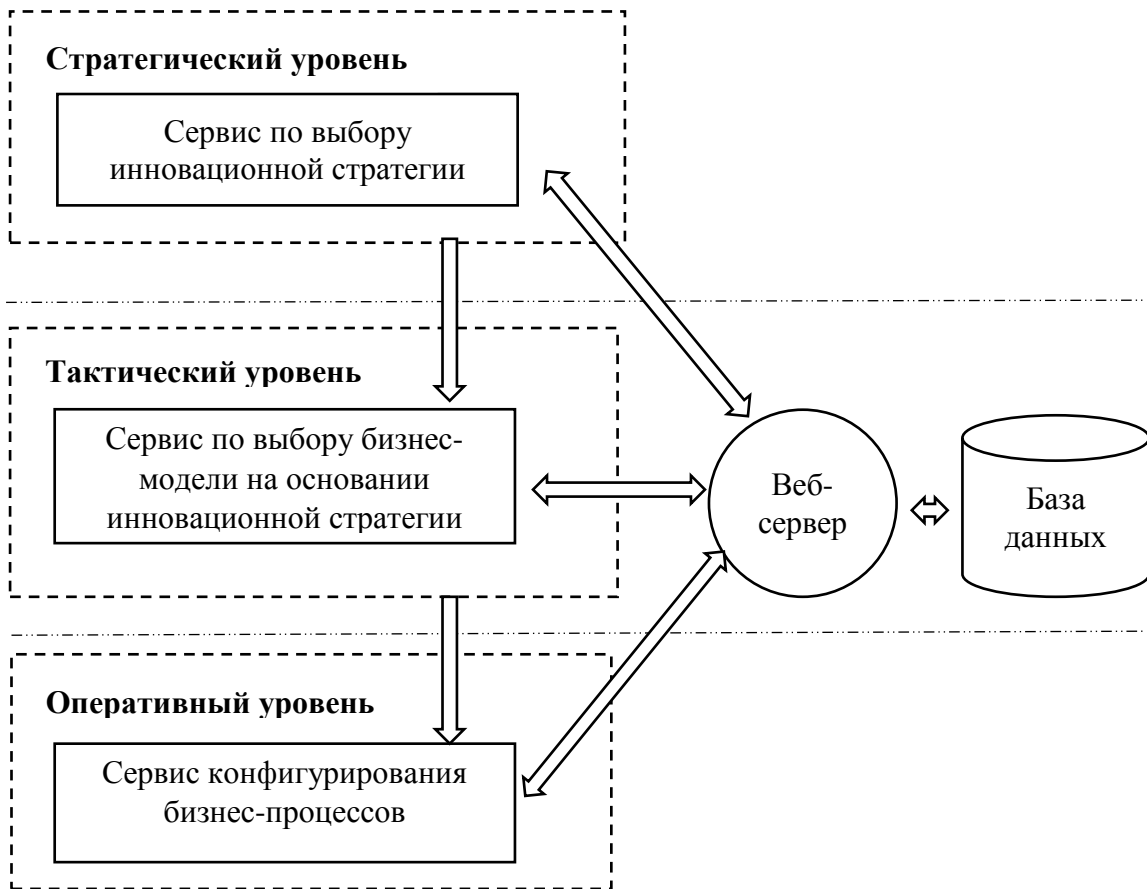


Рисунок 1. Многоуровневая архитектура интеллектуальной системы по конфигурированию сетевых структур предприятий

Архитектура интеллектуальной системы по конфигурированию сетевых структур предприятий проектируется как многоуровневая. В рамках данного исследования стоит обратить внимание на стратегический и тактический уровень, на которых принимаются, соответственно, стратегические и тактические решения. На стратегическом уровне находится подсистема выбора инновационной стратегии, на вход через интерактивный интерфейс которой поступают экспертные оценки, сведения о компетентности экспертов, а также сведения о состоянии

рассматриваемой отрасли и научно-инновационной сферы экономики в целом. На тактическом уровне располагается подсистема выбора бизнес-модели, имеющая доступ к базе данных подсистемы стратегического уровня и базе данных состояния ресурсов предприятия и потенциальных партнеров. На оперативном уровне находится подсистема конфигурации бизнес-процессов, обращающаяся к подсистеме выбора бизнес-модели за получением необходимых требований и ограничений, вытекающих из бизнес-модели. Обработчик вызова сервиса по выбору бизнес-модели размещается в модуле подсистемы оперативного уровня и инициирует запуск сервиса, передавая в качестве параметров для сервисной функции описание инновационного проекта. В качестве интеграционной шины для обмена данными между уровнями архитектуры интегрированной системы выступает веб-сервер и протоколы передачи данных.

Архитектура интеллектуальной системы по конфигурированию сетевых структур предприятий представлена на Рисунке 1.

На оперативном уровне решается задача конфигурирования бизнес-процессов путем выбора конкретных бизнес-партнеров в цепочке создания ценности в соответствии с определенной на тактическом уровне бизнес-моделью. Для выбора конкретных бизнес-партнеров используется алгоритм сопоставления требуемой ценности продукции или услуги и способностей бизнес-партнера выполнить соответствующие требования [5].

На тактическом уровне определяется вид бизнес-модели под конкретные типы бизнес-проектов, который задает характер взаимодействия всех участников совместного взаимодействия или конфигурацию сетевой платформы. В качестве факторов принятия решений о виде бизнес-модели выступают выбранная инновационная стратегия деятельности предприятия, характеристика ресурсных способностей предприятия и потенциальных партнеров на рассматриваемом сегменте рынка по реализации выбираемой бизнес-модели.

Соответственно на стратегическом уровне определяются виды инновационных стратегий для ключевых компетенций предприятия (видов деятельности) на долгосрочную перспективу, исходя из анализа финансово-хозяйственного состояния предприятия и его потенциала, а также рынка продукции, услуг, технологий и потребления [6].

Заключение

Специфика выполнения задач по выбору инновационной стратегии тактической бизнес-модели и конфигурационных оперативных решений, диктует ряд требований к программной реализации этих подсистем. С точки зрения разработки эта задача имеет эффективную реализацию при условии, что подсистемы, отвечающие за поддержку принятия решений, будут реализованы на одной и той же программной платформе.

Таким образом, процесс проектирования общей архитектуры интеллектуальной системы по конфигурированию сетевых структур

предприятий оказывается под влиянием гетерогенного фактора, поэтому очень важным является определить оптимальный архитектурный стиль сервисов, таким образом, чтобы, с одной стороны, имелась возможность удобного подключения, а с другой стороны, возможность интегрирования сервисов в единую систему. С точки зрения программной реализации наиболее простым и удобным архитектурным стилем для создания веб-сервиса является HTTP-сервис. В дальнейшем, при программной реализации алгоритмов и модели данных интеллектуальной системы конфигурирования сетевых структур предприятий следует руководствоваться сформулированными положениями. Разработанная микросервисная архитектура интеллектуальной системы конфигурирования сетевых структур предприятий может использоваться любыми предприятиями, участвующими в общем информационном пространстве сетевого взаимодействия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецов А. В. Краткий обзор многоагентных моделей // Управление большими системами. – 2018. – Т. 71. – С. 6-44.
2. Тапскотт Д., Уильямс Э. Д. Викиномика // Как массовое сотрудничество изменяет все. М.: BestBusinessBooks. – 2009. – 392.
3. Малахов К. С. Микросервисная архитектура как основа для построения сервисориентированных информационных систем // Материалы. – С. 32-33. Режим доступа: https://www.researchgate.net/profile/Kyrylo_Malakhov/publication/323425643_MIKROSERVISNAA_ARHITEKTURA_KAK_OSNOVA_DLA_POSTROENIA_SERVIS-ORIENTIROVANNYH_INFORMACIONNYH_SISTEM/links/5a95700745851535bcde8cfc/MIKROSERVISNAA-ARHITEKTURA-KAK-OSNOVA-DLA-POSTROENIA-SERVIS-ORIENTIROVANNYH-INFORMACIONNYH-SISTEM.pdf.
4. Демичев А. П., Крюков А. П., Шамардин Л. В. Принципы построения грид с использованием restful-веб-сервисов // Программные продукты и системы. – 2009. – №. 4. – с. 172-176.
5. Тельнов Ю.Ф. Онтологический инжиниринг сетевых предприятий // Актуальные проблемы системной и программной инженерии // Сборник трудов 5-й международной научной конференции, 14-16 ноября 2017 г. / под науч. Ред. Б.А. Позина. - М.: изд-во НИУ ВШЭ, 2017. – с. 22 – 27.
6. Калачихин П.А., Тельнов Ю.Ф. Принятие решений по выбору бизнес-модели на основании инновационной стратегии предприятий [Текст] // Материалы XX юбилейной Всероссийской научной конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями» (26 – 28 апреля 2017 г.), ч. 1. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2017. – С. 390-397.
7. Зиндер Е.З. Стратегический инжиниринг предприятия в эпоху высокой турбулентности: управление реализациями стратегий // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2017): сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции. 26–28 апреля 2017 г. / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова: в 2 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2017. – С. 378-384.

УДК 65.011.8

Кожевников Д.Е., Королев А.С.

- 1. ведущий эксперт, Институт государственного и муниципального управления, НИУ ВШЭ, dkozhevnikov@hse.ru*
- 2. доцент, к.т.н., кафедра Стратегического планирования и методологии управления, НИЯУ МИФИ, askorolev@mephi.ru*

ЦИФРОВОЕ ДОВЕРИЕ КАК ОСНОВА ПРОЦЕССА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ И ЭКОНОМИКИ

В статье рассматривается экономическая природа транзакции в цифровой экономике, описывается феномен цифрового доверия, исследуется связь технологий, составляющих основу цифровой формы экономических отношений с данным феноменом. Как обобщение изложенного подхода авторы предлагают и описывают референсную структуру схему цифровой платформы, основанную на описываемом феномене.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Цифровая экономика, экономическая транзакция, доверие, цифровая платформа, системная архитектура.

Введение

Приход цифровой экономики, очевидно, опередил ее осознание. В период с 2010 до 2016 г. темпы роста предприятий цифровой экономики достигли по разным оценкам от 30 до 40%, обойдя предприятия традиционной экономики. Мы являемся свидетелями и участниками процесса формирования новой системы экономических отношений, при этом системного осознания этих процессов до сих пор не произошло.

Множество работ, выходящих сегодня в этой области, пытаются декларировать понимание феномена цифровой экономики [1,2], но лишь малая часть из них действительно приближает нас к такому пониманию. Некоторые авторы пытаются вывести природу цифровой экономики из свойств обеспечивающих ее технологий [3] (что, по принципу эмерджентности, малопродуктивно), другие пытаются конструировать образ будущего, исследуя уроки прошлого или тенденции [4]. Большинство же пытаются воспользоваться волной интереса и моды для проталкивания частных решений.

В данной статье авторы делают попытку по-своему определить и описать ряд процессов, являющихся для цифровой экономики ключевыми, и формирующих отличие цифровой экономической формации от доцифровых форм. Очевидно, не сформулировав такие качественные различия, мы не можем считать, что наше понимание серьезно отличается от понимания большинства. Авторы полагают, что основой новой системы отношений становится меняющаяся природа экономической транзакции. Предлагая свою модель, относящуюся в первую очередь, к электронной торговле в рамках цифровой экономики в узком понимании (но затрагивающую также

и цифровое производство, и т.н. оцифрованную (алгоритмическую) экономику), авторы не отвергают другие актуальные модели этого явления

Ключевые характеристики цифровой экономики

Технологическое влияние на экономику в последние несколько десятилетий шло путем вытеснения торгового посредника. Технологии создавали и продолжают создавать инструменты обеспечения прозрачности рынка, которые неизбежно приводят к снижению маржи, и оттоку капитала из секторов традиционного посредничества.

С другой стороны, те же технологии формировали и формируют иной класс экономических агентов – информационного посредника, обеспечивающего управление информационными потоками между пользователями Сети, в том числе - от производителя к потребителю и обратно. Информационное посредничество привело не только к перераспределению прибыли между игроками рынка, но и сформировало новый вид экономической операции – покупка доверия[5]. Данный вид операции получил особое распространение вместе с ростом популярности интернет-рекламы и маркетинга. Его суть заключается в том, что объектом перепродажи становится доверие, которое конкретный пользователь испытывает к механизмам информационного посредничества – поисковым системам, продуктовым обзорам и специализированным группам в социальных сетях и др. В отличие от традиционной широковещательной рекламы (например в средствах массовой информации), информационный посредник продает не возможность однонаправленно передать покупателям общий информационно-эмоциональный посыл, а возможность представить корректную информацию о продукте в форме, пригодной для сравнения и принятия решения и получения обратной связи, а в самом общем случае – доверие к информационной поддержке принятия решения. Поведение покупателя в момент анализа информации и принятия решения также является ценной информацией, которую информационный посредник собирает, а продавец покупает как важный информационный ресурс. Со временем объем информации о пользователе, в частности – о потенциальном покупателе, собираемый информационным посредником, вырастает до объема, достаточного для формирования автономной модели покупателя, достаточно подробной для того, чтобы предвосхищать потребность покупателя, с одной стороны, и достаточно надежно предсказывать ее для продавца, с другой. «Цифровые следы» благодаря современным технологиям сложились в «цифрового двойника».

Другим важным фактором процесса является повышение комплексности транзакции. Например, принимая решение о покупке товара в интернет-магазине, покупатель соглашается не только с тем, что выбранный им товар потенциально соответствует его потребности, на основе только текстового и графического представления его характеристик, но и со способом его

производства, упаковки, доставки и оплаты. При этом право покупателя отказаться от покупки товара по результатам его осмотра и условия такого отказа сильно варьируются от магазина к магазину. Комплексность транзакции с другой стороны приводит к тому, что акт принятия решения легко алгоритмизируется и описывается в терминах цифрового контракта.

Третий фактор, который мы должны принять во внимание – дискретизация характеристик товара. В современных экономических отношениях стандарты приобрели новое значение – они задают тот набор параметров, который определяет товар, его качество и соответствие требованиям. Ситуация развивается – в рамках BIM-технологий для того, чтобы включить материал в проект, он должен быть добавлен в цифровой каталог. Однако, для внесения в цифровой каталог, необходимо приведение характеристик продукта к перечню (набору классификаторов) в этом каталоге определенных. Это означает, что потребительские свойства товара (включая качество, состав, соответствие требованиям безопасности и др.) становятся дискретными, и вся производственная цепочка перестраивается под дискретные характеристики товара. С учетом предельного удешевления производства в современном мире, весь процесс от заказа до доставки продукта в определенную точку мира легко описывается одной параметрической моделью, адресуемой комплексной транзакцией.

Феномен цифрового доверия

Важнейшим следствием из сказанного является формирование нового феномена – возможности заключения сделки без участия человека. При этом, человек не готов полностью устраниться из процесса принятия решения, он оставляет за собой право контроля качества продукта сделки и ее отмены. Однако, например, в случае многократных сделок, как показывает проведенный авторами опрос, пользуется он таким правом в основном в течение 2 месяцев «испытательного срока». Таким образом, мы приходим к ситуации, когда транзакция совершается уполномоченным автономным агентом от имени человека и за его счет, а человек принимает решение не о совершении сделки, а о доверии данному автономному агенту совершить ее. В отличие от классической подписки, автономный агент не является продавцом, он выполняет за человека функции поиска продавца по параметрам. Впрочем, на таком развитом и оцифрованном рынке как рынок ценных бумаг, такая схема действует уже многие годы. Ситуация развивается дальше – теперь человеку нет необходимости задумываться о своей потребности – агент сам предлагает ее, зачастую не только предсказывая, но и формируя.

Цифровым доверием мы будем называть отношение между человеком и автономным интеллектуальным агентом, существующим в цифровой среде, при котором человек доверяет агенту удовлетворение своих повседневных потребностей за счет совершения от его имени и за его счет сделок в

цифровой среде. Поскольку частота сделок в цифровой среде может быть сколь угодно высокой, оптимизация взаимодействия продавца и покупателя неизбежно приведет к размыванию самого понятия сделка. Транзакцией в такой среде оказывается не факт каждой сделки, а факт выбора человеком агента.

Среди многочисленных следствий данного вывода мы хотели бы отметить одно - сама транзакционная природа нашей экономики уходит в прошлое, цифровая экономическая модель нетранзакционна. Именно в этом заключается радикальное, коренное отличие цифровой экономики от доцифровой. И именно проявления этих особенностей экономики делают нас свидетелями и участниками трансформации, затрагивающей самые глубинные основы современных экономических отношений. Это потребует серьезнейшего пересмотра правовой базы экономических отношений, в частности, признания равнозначности процессов в цифровом мире и в реальности, описания многочисленных нюансов их перетекания друг в друга.

Вернемся, однако, к введенному нами понятию цифрового доверия. Мейер и др. [6] указывают на три основных аспекта доверия – честность, стремление принести пользу и способность исполнить обязательство. Гефен [7] в своем исследовании применяет эту модель к онлайн-покупкам, и добавляет к ней защиту от уязвимостей, или безопасность. Если применить данные рассуждения к вышеизложенному, с учетом наличия цифровой среды, или, точнее, цифровой платформы, на которой реализуются цифровые экономические отношения, мы видим, что аспект честности относится в основном к механизму предоставления информации о товаре, аспект стремления принести пользу трансформируется в корректность моделей, а способность исполнить обязательство – в их полноту и зрелость механизмов «приземления» цифровой реальности. Аспекты безопасности реализуются специальными механизмами, которые чаще всего связывают с понятием цифровой экономики.

Подвешенным, как всегда, остается культурный аспект, а именно аспект ценностей и стремлений владельцев платформы. Как показывают заголовки новостей последних месяцев, с этим во всем мире по-прежнему не все гладко. Однако, для культурного сдвига и формирования нового общественного договора прошло еще слишком мало времени.

Архитектура цифровой платформы

Если объединить вышеизложенные требования в структурную схему, можно сформировать референсную архитектуру цифровой платформы, обеспечивающей реализацию всех технологических аспектов цифрового доверия (рисунок 1).

Структура строится на базе прозрачной сетевой среды, при этом фактор прозрачности (несовместимый с какими-либо не одобренными

общественным консенсусом запретами и ограничениями) является определяющим. Социальный аспект доверия обеспечивается социальной сетью, являющейся, помимо прочего, мощным фактором саморазвития всей системы. На базе социальной сети должны быть штатно реализованы механизмы рыночной инфраструктуры. Данные механизмы обеспечивают функционирование автономных агентов, использующих инструменты виртуальной реальности, искусственного интеллекта и интерпретации пользовательской статистики, известные нам под названием «цифрового двойника».

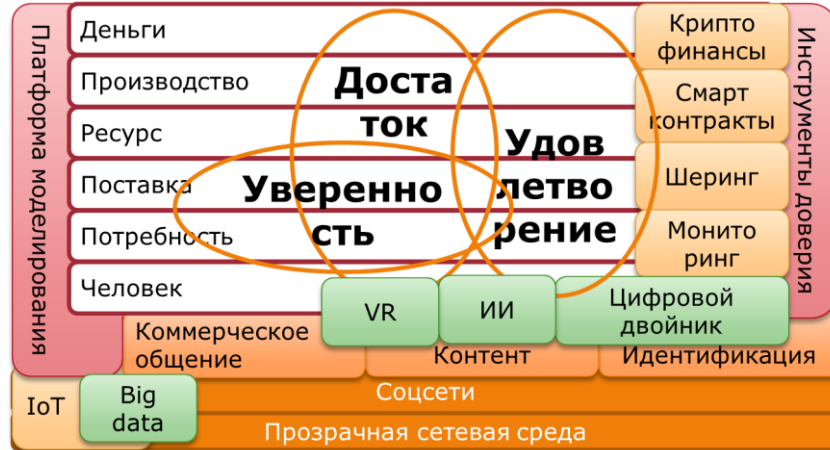


Рисунок 1. Структурная схема цифровой платформы

Содержательная основа платформы реализуется совокупностью моделей (на рисунке представлен только пример такой совокупности), которые позволяют совместно формировать для пользователя различные ценностные предложения. В правой части схемы перечислены специфические инструменты доверия, использующие модели и предоставляющие поставщику и покупателю удобный интерфейс взаимодействия с агентом.

Заключение.

Предложенный подход к описанию цифровой экономики как нетранзакционной среды общения автономных агентов несет с собой массу следствий, от полного пересмотра моделей рисков [8], до появления новых профессий. Исследованию этих аспектов мы намерены посвятить ближайшие работы. Для этого мы намерены сформировать небольшую группу исследователей, к участию в которой приглашаем коллег. На очереди также адаптация многочисленных инструментов математического описания многоагентных систем для создания математической модели цифрового доверия.

Тем не менее, первые опыты реализации приведенной структурной схемы в практических проектах уже сделаны авторами, хотя не в полном объеме, но с обнадеживающими результатами. Мы надеемся, что описание

этих результатов сделает практическое использование наших выводов специалистами не только возможным, но и полезным.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Доклад Мирового Банка «Цифровые дивиденды», doi: 10.1596/978-1-4648-0671-1.A [Электронный ресурс] / Мировой банк – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: / <https://openknowledge.worldbank.org/> на 01.04.2018 г. свободный.
2. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации", утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р [Электронный ресурс] / Правительство Российской Федерации – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/> на 01.04.2018 г. свободный.
3. А.В. Кешелава и др. Введение в «Цифровую» экономику // А.В. Кешелава В.Г. Буданов, В.Ю. Румянцев и др.; под общ. ред. А.В. Кешелава; гл. «цифр.» конс. И.А. Зимненко. – ВНИИГеосистем, 2017. – 28 с
4. Andrew McAfee, Erik Brynjolfsson. Machine, Platform, Crowd: Harnessing Our Digital Future // NY - W. W. Norton & Company, 2017
5. М.М. Юдкевич Издержки измерения и институты рынков доверительных товаров. Диссертация на соискание степени кандидата экономических наук. Специальность: экономическая теория 08.00.01.// М. - НИУ ВШЭ, 2003
6. Mayer, R.C., Davis, O.K. and Schoorman, F.D. An Integration model of Organizational Trust // Academy of Management Review, vol 20, No 3, 1995.
7. Gefen D. Reflection on the Dimensions of Trust and Trustworthiness among Online Consumers// the Data Base for Advances in Information Systems, 2002 (vol 33 No 3)
8. Зиндер Е.З. Ближайшее будущее архитектур предприятий с учетом кардинальных изменений в применении ИТ.//Сб. трудов XV конф. “Реинжиниринг бизнес-процессов и системы упр-я знаниями”. 26-27 апр. 2012 г.. М., МЭСИ, стр. 79–84

УДК 65.012

Позин Б.А.

*д-р техн. наук, проф., технический директор, «ЕС-лизинг», bpozin@ec-leasing.ru,
Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики*

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ. ОПЫТ И ОСОБЕННОСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Рассмотрены причины и цели создания системы обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ) ответственных систем и их программного обеспечения как обеспечивающей системы (enabling system). СОЖЦ создается для обеспечения деятельности организации-собственника в жизненном цикле ответственной системы и ориентирована на снижение эксплуатационных рисков и совокупной стоимости владения ответственными системами. Описан опыт реализации СОЖЦ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обеспечивающая система, система обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ), ответственная система, процессы жизненного цикла информационной системы, выпуск ИС, управление выпусками, инфраструктура СОЖЦ.

Причины создания системы обеспечения жизненного цикла информационных систем (СОЖЦ).

Приемочные испытания информационной системы (ИС) представляют собой одновременно точку передачи прав собственности на нее организации-владельцу. Это приводит к необходимости для организации-владельца организовать, ввести в действие, регламентировать и автоматизировать не только деятельность по основному направлению бизнеса, но и процессы поддержания непрерывности бизнеса. Новым здесь является необходимость учета поддержания непрерывности бизнеса в части самой ИС: при ее эксплуатации, внесении в нее изменений, связанных с развитием внешней нормативной базы для бизнеса, развитием нормативной базы самой организации-собственника и т.п. Должны быть поставлены процессы противодействия нескольким видам рисков:

- потери работоспособности ИС:
 - по причине недостаточной отработки их архитектуры, системотехнической платформы, программного и информационного обеспечения;
 - по причине некорректной поддержки их системотехнической платформы;
- нарушения регламентов функционирования организации-собственника системы (по направлениям деятельности) из-за:
 - недостаточной производительности или доступности ИС (с учетом характеристик существующих и перспективных потоков нагрузки);
 - недостатков распределения зон ответственности и обязанностей персонала;
 - недостаточной подготовленности персонала;
 - потери целостности ИС при их сопровождении и развитии.

С этой целью организация - собственник должна озаботиться необходимостью создания так называемой обеспечивающей системы (enabling system)[1]. Такая система должна охватывать как организацию-собственника, так и организации, участвующие в процессе эксплуатации ИС: оператора, сопровождающего и т.п.

С учетом того, что речь идет о регламентации деятельности персонала этих организаций, создании определенной инфраструктуры для проведения регламентных, ремонтных работ и работ по сопровождению и развитию ИС, обеспечивающая система должна быть спроектирована как система, документирована, развернута и введена в действие как обычная ИС в соответствии с ГОСТ Р [1,2]. Такую систему будем далее называть СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИС (СОЖЦ). СОЖЦ функционирует все время жизни ИС у организации-собственника (10-15-20 и более лет). Ее задача – снижение вышеописанных рисков и совокупной стоимости владения ИС, а также сокращение цикла внесения изменений с одновременным ростом качества вносимых изменений. В этом смысле важность создания и использования СОЖЦ переоценить невозможно.

Концептуальная схема СОЖЦ.

Концептуально СОЖЦ включает составные части, показанные на рисунке 1. Нормативно-методическое обеспечение деятельности по эксплуатации, сопровождению и развитию ИС в ее жизненном цикле устанавливает принципы, правила, политики и процедуры, которые должны быть реализованы в процессе жизненного цикла в организации-владельце ИС и привлеченных ею к работе организациях – операторах и сопровождающих ИС.

Персонал ИС рассматривается в широком смысле, то есть и конечные пользователи, использующие систему по бизнес - предназначению, и обслуживающий и сопровождающий ИС персонал. Должны быть обеспечены начальная подготовка персонала и его переподготовка по мере внесения изменений в действующую ИС.

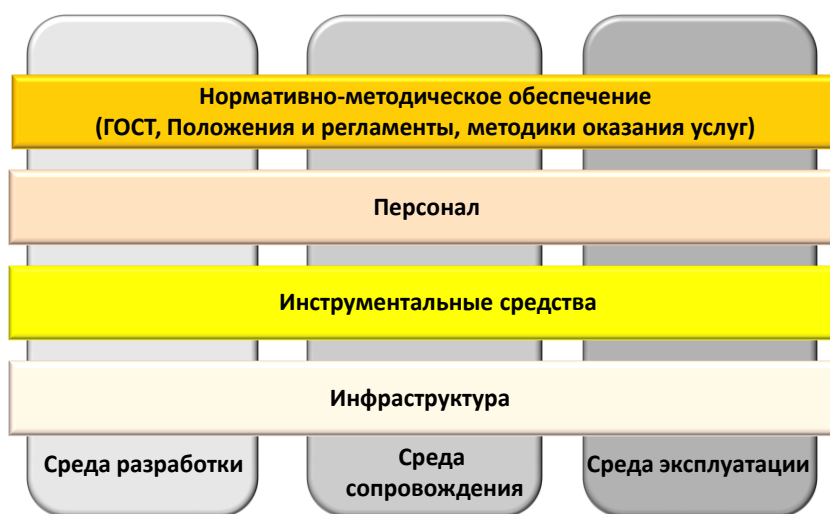


Рисунок 1. Состав СОЖЦ

Изменения и модернизация ИС не могут производиться на тех же ресурсах, на которых она используется бизнесом. Это создает повышенные риски для бизнеса, чреватые значительными материальными и репутационными потерями. Для снижения таких рисков должна быть создана инфраструктура, позволяющая отрабатывать изменения, которые вносятся в ИС, ее метаданные и т.п. с учетом наличия в ней контуров информационной безопасности (ИБ). Создание такой инфраструктуры, несмотря на ее заметную стоимость, помогает в жизненном цикле ИС существенно снизить риски и повысить скорость внесения изменений и предотвратить критических ошибок, включая ошибки, связанные с недостаточной производительностью.

Процедуры сопровождения и развития ИС и ее прикладного ПО, определяющего текущую функциональность системы, не могут проводиться без должной автоматизации деятельности персонала, без применения инструментальных средств – различных в разных контурах ИБ.

Состав инструментальных средств, конечно, зависит от архитектуры системы, однако концептуальный состав таких инструментальных средств обычно понятен, они могут быть для большинства систем найдены в стеках открытого ПО или могут существовать в виде проприетарных лицензий.

Адаптация концептуальной схемы СОЖЦ к условиям владельца ИС.

Каждая ИС имеет специфику по функциональному наполнению, архитектуре, структуре организации и численности привлекаемого персонала, плановой длительности использования ИС, условиям по ИБ и т.п. В докладе приведены общий подход и примеры адаптации концептуальной схемы СОЖЦ к условиям владельца ИС. Адаптация осуществляется в виде отдельного проекта, который завершается разработкой конкретных технических решений: регламентов, инструкций, технологических инструкций, стендов различного назначения, расположенных в разных контурах ИБ, оснащенных конкретными инструментальными средствами, переподготовкой соответствующего персонала.

Некоторые количественные характеристики адаптированной СОЖЦ.

Результаты выполнения нескольких проектов по созданию СОЖЦ для разных заказчиков позволяет оценить некоторые количественные характеристики инфраструктуры СОЖЦ. Общие свойства такой инфраструктуры характеризуются рядом характеристик. Инфраструктура создается организацией-собственником для собственных целей либо как актив, либо арендуется. Инфраструктура имеет три среды: для приемки результатов разработки от контрагентов, для комплексирования (сборки) ИС, ее тестирования и сопровождения. Каждая среда функционирует в своем контуре ИБ, который соответствует требованиям службы ИБ организации-собственника. По имеющемуся опыту, по требуемым ресурсам описанные среды в 4-6 раз превосходят среду эксплуатации. Эти обстоятельства необходимо учитывать при планировании работ по разработке и вводу в действие ИС. Заметим, что компании, заказывающие услуги облачного доступа, должны учитывать необходимость аренды соответствующих ресурсов для функционирования ИС в облаке, должны учитывать необходимость заказа ресурсов для функционирования соответствующих сред.

Заключение

Отечественные ГОСТ по созданию систем, к сожалению, не рассматривают весь жизненный цикл ИС. В настоящее время накапливается значительный опыт функционирования и обеспечения работоспособности ИС на всем их жизненном цикле. Этот опыт бесценен, требуется изучения этого опыта с последующим его оформлением в виде новых нормативных

документов. Данная работа является одним из первых шагов в указанном направлении.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC/IEEE 15288: 2015 Systems and software engineering. Systems Life Cycle Processes.
2. ГОСТ Р 34. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы.
3. Pozin B.A. The Principles of Life Cycle Supporting System for Mission-Critical Systems. Trudy ISP RAN/Proceedings ISPRAS, vol.30, issue 1, 2018, pp. 103- 114 DOI: 10.15514/ISPRAS-2018-30(1)-7

УДК 334: 004.738.5

Тарасов В.Б., Овсянников М.В.

1. доцент, к.т.н., МГТУ им. Н.Э. Баумана, Vbulbov@yahoo.com

2. доцент, к.т.н., МГТУ им. Н.Э.Баумана, mvo50@mail.ru

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНДУСТРИИ 4.0: ОТ ЦИФРОВОГО ПРОИЗВОДСТВА И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ ДО КОЛЛАБОРАТИВНЫХ РОБОТОВ⁷

В работе изложено современное развитие промышленной стратегии «Индустрия 4.0» и выполнен анализ ключевых технологий её реализации. Представлена европейская концепция «Производство будущего» и описаны её платформы. Дан пример построения производственно-исследовательской системы поддержки жизненного цикла сложного изделия на основе облачных технологий

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Индустрия 4.0, индустриальный интернет, интернет вещей, цифровое производство, киберфизическая система, жизненный цикл продукции, управление жизненным циклом, коллаборативный промышленный робот

Введение

С начала 2010-х годов в развитых странах мира разворачивается IV-я промышленная революция, которая называется «Индустрия 4.0» в Германии [1,2], революция «индустриального интернета» в США [3], «умная фабрика», и др. (см.[4]). В отличие от III-й промышленной революции второй половины XX-го века, связанной с использованием электроники и информационных технологий для автоматизации отдельных технологических процессов и производств, стратегия «Индустрия 4.0» опирается на технологии цифрового производства и прямого (без участия человека) взаимодействия технических устройств или искусственных систем. По оценкам специалистов Gartner Group, уже в 2020 году к сети Интернет будет подключено до 50 млрд технических устройств, причем 20 млрд из них будут задействованы в инфраструктуре интернета вещей. В перспективе речь идёт о постоянной и повсеместной связи любых технических устройств.

⁷ Работа выполнена при поддержке РФФИ: гранты № 18-07-01311 и №18-51-41031.

Цифровое производство предполагает всеобщее и повсеместное применение цифровых моделей на производстве, когда любой продукт или услуга имеют свой цифровой код или электронный образ. Более того, в виде цифровых моделей отображаются средства производства, производственные и логистические процессы.

Открытость цифрового образа в интернет (интранет)-среде позволяет привлекать к производству продукции или услуг самых разных партнёров: от сотрудников смежных подразделений предприятия до его клиентов, поставщиков и подрядчиков в рамках общей организационной сети [5].

В основе Индустрии 4.0 лежат киберфизические системы [1], а также средства интернета вещей и интернета услуг. Построение киберфизической системы подразумевает интеграцию вычислительных ресурсов в физико-технические процессы, что обеспечивает связь виртуального пространства сети интернет с реальным миром. В такой системе информационные и управляющие подсистемы, сенсоры и манипуляторы соединены вдоль всей цепочки создания ценности, выходящей за пределы одного предприятия или бизнеса.

По сути, киберфизические системы представляют собой мехатронные системы, расширенные передовыми средствами коммуникации, получения и анализа данных. Это позволяет им активно взаимодействовать со средой, обучаться, планировать и адаптировать свое поведение к внешним условиям.

Таким образом, производственное оборудование и продукты становятся активными объектами (агентами), управляющими своими логистическими и производственными процессами. В целом, можно говорить о популяциях и сообществах неоднородных искусственных агентов на предприятиях.

Всё это позволяет использовать в контексте российского аналога Индустрии 4.0 такие более ранние отечественные разработки, подходы и модели как теорию техноценозов и техногенной самоорганизации Б.И. Кудрина [6] и единый агентно-центрический подход к формированию и развитию виртуальных и интеллектуальных предприятий [7] вместе с моделями этих предприятий как сообществ естественных и искусственных агентов (в частности, информационных и физических роботов).

Технологии для Индустрии 4.0

Список ключевых технологий Индустрии 4.0 включает следующие технологии (но не ограничивается ими): веб-технологии интернета вещей и интернета услуг, облачные технологии, технологии кибербезопасности, аналитика больших данных, аддитивное производство и 3D-печать, средства виртуальной и дополненной реальности, автономные и коллаборативные роботы (см. рисунок).

Реализация инициативы Индустрия 4.0 тесно связана с решением задач инжиниринга предприятий [4], в особенности, стратегического инжиниринга. Обеспечиваются цифровое представление и *вертикальная*

интеграция процессов внутри предприятия (индустриальный интранет): от разработки или закупки продукта до его изготовления, транспортировки и обслуживания.

В свою очередь, *горизонтальная интеграция* разных предприятий происходит в одной производственной цепочке на уровне технологий отслеживания, планирования и организации производства. В целом, интеграция как функций и подразделений одного предприятия, так и ресурсов в сети предприятий становится более тесной. Новые возможности для инжиниринга сетевых предприятий открывает технология интернета вещей [5,8].



Рисунок 1. Ключевые технологии для Индустрии 4.0.

Интернет вещей (IoT) – концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или внешней средой. Компания IDC определяет IoT как сеть сетей, состоящих из уникально идентифицируемых объектов (вещей), способных взаимодействовать друг с другом без вмешательства человека через интернет-протоколы IP. В нём задействованы такие сетевые и коммуникационные технологии, как интернет-протокол IPv6, веб-службы, радиочастотная идентификация RFID и сети высокоскоростного мобильного интернета 4G.

С одной стороны, IoT характеризует новый этап развития интернета, значительно расширяющий возможности сбора, анализа и распространения данных. С другой стороны, он представляет собой новую конкурентную стратегию предприятия.

В производственном секторе интернет вещей преобразует процессы и продукты: «умные» (Smart) устройства и машины могут общаться с участниками жизненного цикла (ЖЦ) продукции (например, люди,

интеллектуальные системы и роботы) на всех его этапах, что позволяет оперативно реагировать на изменения и корректировать процессы в реальном времени. Это приводит к созданию гибридной интеллектуальной системы управления производством, которая может быстрее и эффективнее адаптироваться к изменениям производственного процесса. В результате формируются новые модели и средства управления производственно-сбытовой цепочкой, которые, охватывая поставку и производство продукции, позволяют оптимизировать все этапы её ЖЦ (например, отслеживая изменения в доступности человеческих ресурсов и сырья, колебания спроса на товары, и пр.). В итоге, учитывается множество сложных взаимосвязей, что размывает традиционные границы отраслей [1-4].

Облачные вычисления (Cloud Computing) – это модель обеспечения повсеместного и удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минимальными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру. Потребители облачных вычислений могут значительно уменьшить расходы на инфраструктуру новых информационных технологий (в краткосрочном и среднесрочном плане) и гибко реагировать на изменения вычислительных потребностей, используя свойство эластичности вычислений в облаке.

Термин «*большие данные*» (*Big Data*) служит для обозначения структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия, имеющих разные источники. Аналитика больших данных охватывает процессы их сбора, организации и анализа с целью обнаружения скрытых паттернов, неизвестных связей, предпочтений заказчика и другой информации, полезной для предприятия в плане оптимизации бизнес-решений. В частности, она обеспечивает сбор, оценку и анализ данных, поступающих из микросреды и макросреды предприятия, позволяя принимать решения в реальном времени, оптимизировать качество производства, улучшить обслуживание оборудования

Важными факторами успеха Индустрии 4.0 являются сбор и интерпретация информации о производственной и окружающей среде. «*Умные*» *сенсоры* позволяют собирать данные непосредственно в процессе производства. Особый интерес вызывает такая их разновидность, как *когнитивные сенсоры* и *сети*, т.е. датчики и сети датчиков, способные не только измерять значения некоторого параметра объекта или процесса, но и «понимать» полученную информацию, а также наглядно представлять результаты измерений [9].

Методы и технологии *аддитивного производства* (Additive Manufacturing) также широко используются в Индустрии 4.0 в русле

индивидуального производства для изготовления небольших партий заказной продукции. Сам термин «аддитивное производство» охватывает ряд технологий, таких как: прямая цифровая объёмная печать (3D-печать), трёхмерное моделирование, быстрое прототипирование. Речь идёт о послойном изготовлении продукции на основе компьютерной 3D-модели. Если в традиционном производстве мы вначале имеем заготовку, от которой затем отсекаем все лишнее, либо деформируем ее, то в случае с аддитивными технологиями, напротив, происходит добавление материала. Классическим примером служит послойное отверждение жидкого фотополимера лазером. Такие высокопроизводительные, децентрализованные системы позволяют, прежде всего, снизить складские и транспортные расходы.

Развитие технологий отображения цифровой информации на производстве расширяет возможности *виртуального производства*, связанного с имитационным моделированием работы производственных систем в виртуальном мире. Деятельность человека на цифровом уровне позволяет избавиться от ряда принципиальных ограничений: виртуальные объекты требуют сравнительно малых затрат на производство, они быстро передаются, копируются, не изнашиваются, и т.д. *Дополненная реальность* предполагает возможность добавлять физическим объектам виртуальные свойства и обеспечивать их индивидуализированное представление под конкретного пользователя.

Подробнее остановимся на роли робототехники в развёртывании IV-й промышленной революции. С одной стороны, ключевой задачей Индустрии 4.0 является организация безлюдного производства с помощью линейки промышленных роботов. С другой стороны, недавно в робототехнике появилось новое направление «коллаборативная робототехника» [10], связанное с созданием недорогих лёгких мобильных интеллектуальных роботов, которые могут работать «рука об руку с человеком» в общем пространстве.

Главное требование к коллаборативным роботам (коботам) на производстве – возможность безопасно взаимодействовать с человеком в условиях непосредственного контакта. Ещё одно важное требование состоит в обеспечении простоты управления роботом, чтобы оно стала доступным пользователю-непрофессионалу. Помимо базы знаний подобный робот должен быть оснащён системой сенсоров и компьютерного зрения, что позволит предотвратить ситуации столкновения устройства с человеком и другими препятствиями, а также функционировать при сбоях встроенного программного обеспечения. Первая международная конференция по интерактивной коллаборативной робототехнике состоялась в августе 2016г. в Будапеште.

Новая концепция совместной работы человека с роботом на производстве предполагает установление партнёрских отношений, когда

человек становится партнером-руководителем, а робот – партнером-ассистентом. Интеллектуальный и даже персонифицированный интерфейс в системе «человек – робот» обеспечивает диалоговое управление роботом и его прямое обучение человеком-партнёром (показ необходимых движений роботу). Требования к коботам зафиксированы в международных стандартах

ISO 10218, части 1 и 2.

В соответствии с этими стандартами, можно выделить следующие классы производственных коботов: 1) роботы-манипуляторы, действующие в той же рабочей зоне, что и человек (например, на сборочном конвейере), с целью оказания ему помощи. Примером может служить первый интерактивный промышленный робот *Baxter* [11]; 2) мобильные автономные транспортные роботы и роботы, выполняющие операции в помещениях, где находятся люди; 3) коллективы промышленных роботов как многоагентные системы.

Концепция «Производство будущего» и её платформы

В рамках концепции ЕС «Производство будущего» Европейского Союза, рассмотрены три важных компонента (платформы) производства, имеющие различные назначения [12, 13].

1. *«Цифровые» фабрики (Digital Factories)*. Главная задача для этого сегмента состоит в использовании электронной модели на всех стадиях производственного цикла продукции (от проектирования до её реализации) с целью оптимизации всего ЖЦ продукции.

Здесь основные преимущества заключаются в сокращении денежных затрат и времени на создание и освоение новой продукции, предоставлении производственных мощностей как сервиса, поддержке человеко-машинной интеграции.

2. *«Умные» фабрики (Smart Factories)*. Производство на уровне цеха (Shop Floor), автоматизация оборудования, использование роботов, сбор и управление данными в целях развития гибкого (быстро перенастраиваемого) производства и кастомизации продукции.

Основными особенностями смарт-фабрики являются:

- модульная архитектура, ориентированная на события;
- гибкая и интеллектуальная информационная интеграция;
- использование данных реального времени от АСУТП на остальных уровнях управления.

3. *«Виртуальные» фабрики (Virtual Factories)*. Представляют собой производственные системы, включающие ресурсы нескольких предприятий, объединенных общим информационным полем в сеть для создания добавленной стоимости.

Облачная платформа поддержки жизненного цикла цифрового производства продукции

В работе также рассмотрена проблема создания производственно-исследовательской системы поддержки ЖЦ сложного изделия, назначение которой – обеспечить доступ максимального количества пользователей к высокотехнологическому оборудованию и мощным компьютерным системам с минимальными затратами [14]. Разрабатываемая система одновременно обладает свойствами «цифровой» и «умной» фабрик.

Основой для построения производственно-исследовательской системы послужила имеющаяся на кафедре «Компьютерные системы автоматизации производства» МГТУ им. Н.Э. Баумана система управления ГПС и облачная платформа SAP Cloud Platform (SAP CP) [15]. Главные функции создаваемой системы таковы:

- Дистанционное управление производственным оборудованием, реализация функций SCADA-систем в облачной платформе;
- Гибкое конфигурирование оборудования для решения конкретных производственных задач;
- Мониторинг выполнения производственных процессов в реальном времени;
- Контроль состояния оборудования (включая обработку сигналов датчиков и геопозиционирование);
- Организация взаимодействия пользователей и программных компонентов. Обработка больших массивов данных в облачной платформе.
- Взаимодействие и интеграция с системами управления предприятием и жизненным циклом продукции (ERP, CAD/CAM/CAE, MES).

В облаке расположены база данных и Java-приложения, имеющие к ней доступ. Также в облаке находятся HTML5-приложения с пользовательским интерфейсом системы, предназначенные для предоставления пользователю возможности управлять системой через обычный веб-браузер из любого места.

К облаку подключены управляющие компьютеры, непосредственно работающие с оборудованием. Назначение управляющего компьютера заключается в обеспечении двустороннего взаимодействия облачной части с оборудованием. В качестве управляющего компьютера применялся одноплатный компьютер Raspberry Pi3.

Соединение управляющего компьютера с облаком SAP HANA происходит через защищённое соединение по протоколу WebSocket. Данный протокол в отличие от HTTP позволяет избавиться от необходимости устройству иметь статический IP адрес, что в некоторых случаях снимает существенные ограничения на топологию информационной сети и может значительно ускорить процесс развертывания системы.

В настоящее время реализован учебный вариант системы поддержки жизненного цикла продукции, который показал техническую возможность

реализации данного проекта с небольшими затратами на базе стандартного технологического оборудования, компьютеров и контроллеров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry/ Н. Kagermann, J.Helbig, A.Hellinger, W. Wahlster// Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013.

2. Industry 4.0: Building the Digital Enterprise. 2016 Global Industry 4.0 Survey. www.pwc.com/industry40.

3. Li J.Q., Yu F.R., Deng J. et al. Industrial Internet: a Survey of the Enabling Technologies, Applications and Challenges// IEEE Communications Surveys and Tutorials. 2017. – Vol.19, Issue 3. – P.1504-1526.

4. Тарасов В.Б. Стратегический инжиниринг предприятий будущего: массовое сотрудничество, интернет вещей, инициатива «Индустрия 4.0», что дальше?// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XIX-й научно-практической конференции (ИП&УЗ-2016, Москва, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 26-27 апреля 2016 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2016. – С.57-68.

5. Тельнов Ю.Ф. Методология инжиниринга сетевого предприятия// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XX-й юбилейной научно-практической конференции (ИП&УЗ-2017, Москва, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 26-28 апреля 2017 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2017. – С.71-77/

6. Кудрин Б. И. Введение в технетику. 2-е изд., переработ. и доп. – Томск: Изд-во Томского государственного университета, 1993.

7. Тарасов В.Б. Агентно-ориентированный подход к формированию интеллектуальных и виртуальных предприятий// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2005, Москва, 9-10 июня 2005 г.). – М.: МЭСИ, 2005. – С.37-44.

8. Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А., Лукинова О.В. Инжиниринг предприятий на основе технологии интернета вещей// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XX-й юбилейной научно-практической конференции (ИП&УЗ-2017, Москва, ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 26-28 апреля 2017 г.). – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2017. – С.71-77.

9. Святкина М.Н., Тарасов В.Б. Логико-алгебраические методы построения когнитивных сенсоров// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы VI-й Международной научно-технической конференции (OSTIS-2016, Минск, БГУИР, 18-20 февраля 2016г.). – Мн.: Изд-во БГУИР, 2016. – С.331-348.

10. Ющенко А.С. Коллаборативная робототехника: состояние и новые задачи// Мехатроника, автоматизация, управление. – 2017. – Т.18, №12. – С.812-819.

11. Baxter. Rethink Robotics with Our Smart Collaborative Robot Pioneer. <http://www.rethinkrobotics.com/baxter/>

12. Advancing Manufacturing – Advancing Europe/ Report of the Task Force on Advanced Manufacturing for Clean Production – URL: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/advancing-manufacturing-advancing-europe-report-task-force-advanced-manufacturing-clean-pdf> (дата обращения: 20.10.2016).

13. Transformation of European Industry and Enterprises / Report of the Strategic Policy Forum on Digital Entrepreneurship <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/9462>

14. Овсянников М.В., Подкопаев С.А., Буханов С.А. Облачная система поддержки жизненного цикла опытно-единичного производства// Инженерный вестник. – 2016. – №11. – С.7-19.

15. SAP HANA Cloud Documentation. Режим доступа: <https://help.hana.ondemand.com/> (дата обращения: 20.10.2016)

МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ РОБОТИЗАЦИИ

УДК 65.012:519.81

Батоврин В.К., Позин Б.А.

1. канд. техн. наук, зав. кафедрой, Московский технологический университет (МИРЭА), batovrin@mirea.ru,

2. д-р техн. наук, проф., технический директор, «ЕС-лизинг», Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, bpozin@ec-leasing.ru

АДАПТАЦИЯ ПРОЦЕССА ИНЖЕНЕРИИ ТРЕБОВАНИЙ К УСЛОВИЯМ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Проанализированы общая схема формирования требований и основные составляющие процесса инженерии требований применительно к созданию сложной инженерной продукции. Рассмотрена связь между требованиями, архитектурой и конфигурацией инженерной продукции; особенности функционального анализа и привязки требований. Предложены рекомендации по организации инженерии требований на промышленном предприятии с учетом типовой архитектуры и конфигурации сложной инженерной продукции, специфических для предприятия вопросов качества и документирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инженерия требований, определение требований, качество требований, прослеживаемость требований, документирование требований, управление требованиями

Процесс инженерии требований на предприятии, занимающемся созданием и выпуском сложной инженерной продукции, имеет ряд особенностей, связанных, прежде всего, с ролью предприятия в создании такой продукции и степенью его участия в этом процессе на протяжении жизненного цикла продукции. Если рассматривать предприятие - интегратор такой продукции, например, предприятие, выпускающее воздушные, морские и речные суда, сложные инженерные машины и сооружения и т.п., то необходимо учитывать, что процесс инженерии требований является обязательным и критически важным на длительном периоде жизненного цикла сложной инженерной продукции (несколько десятков лет) [1, 2]. За этот период времени появляются новые требования, вызванные изменением нужд и потребностей заинтересованных сторон, переменами на рынке, накоплением опыта эксплуатации продукции, изменением технологий, сменой поставщиков, проблемами с управлением конфигурацией и другими факторами. Кроме того, сложная инженерная продукция, выпускаемая одним производителем, может отличаться по различным конструкторско-технологическим показателям от подобной продукции, выпускаемой другим производителем. В этих условиях «образцовый» процесс, описанный в [3], приходится адаптировать к условиям предприятия.

В работе показано, что вне зависимости от особенностей и области применения сложной инженерной продукции существует «триада»

взаимосвязанных сущностей: «требования – архитектура – конфигурация», которая определяет как эффективность процесса инженерии требований, так и качество итоговой продукции на протяжении ее жизненного цикла. Понимание взаимодействия элементов этой триады позволяет:

- Построить адекватную модель процесса инженерии требований;
- Сократить количество уровней декомпозиции требований, обеспечивающих возможность контроля качества, прослеживаемость требований, управление конфигурацией изделия и контроль его архитектуры – до 3-4 системно значимых уровней;
- Унифицировать терминологию, используемую в требованиях, конструкторской и эксплуатационной документации, включая группы функциональных и нефункциональных требований;
- Поставить процесс управления конфигурацией изделия в терминах функциональных требований и компонент архитектуры, определяемых на системно значимых уровнях декомпозиции, не зависящих от конкретных более детальных компонент.

В результате оказывается возможным сохранять целостность системных решений на протяжении полного жизненного цикла сложной инженерной продукции, отслеживать его функциональную и логическую архитектуру на всех стадиях и этапах жизненного цикла продукции в условиях имеющегося потока изменений. Кроме того становится возможным снизить затраты на установление этого соответствия и автоматизировать значительное количество технологических процессов при проектировании, производстве и вводе в действие образцов сложной инженерной продукции.

Помимо усилий, направляемых на адаптацию типового процесса инженерии требований к условиям предприятия с учетом архитектуры выпускаемой инженерной продукции и особенностей управления ее конфигурацией, необходимо выделить ресурсы на обеспечение качества требований и на квалифицированное документирование требований. В докладе обсуждаются типовые характеристики качества требований, например, реализуемость, прослеживаемость, непротиворечивость, проверяемость и т.п. и показывается, что непосредственная оценка подобных характеристик конкретного требования весьма затруднительна. В этих условиях можно рекомендовать предприятиям переходить от оценки типовых свойств требований к оценке качества описания и документирования требований на основе лингвистических индикаторов, которые могут устанавливаться на конкретном предприятии с учетом особенностей предметной области и выполняемых проектов [4].

Наконец, предприятие должно установить определенные нормы и правила документирования требований. Важнейшими среди них являются: (1) правила построения требований, ориентированные на необходимость

использования типовых конструкций естественного языка, где важным инструментом правильного построения требований являются типовые спецификации и (2) правила атрибутирования требований, определяющие описательные атрибуты и позволяющие использовать при работе с требованиями современные технологии управления и хранения данных. В докладе приводятся примеры шаблонов спецификаций требований, а также атрибутов требований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батоврин В.К., Гайдамака К.И. Инженерия требований – ключевой фактор успешности проектов // Управление проектами и программами, 2017, №1 (49), С. 6-20.
2. Позин Б.А. Управление требованиями в масштабах предприятия . В сборнике трудов XV научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (ЗБП-СУЗ-2012): Материалы конференции. М.: МЭСИ-М., – 2012. -с. 145-150.
3. ISO/IEC/IEEE 29148:2011 Systems and software engineering — Life cycle processes — Requirements engineering. Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/45171.html>
4. Génova G., Fuentes J., Llorens J. et al. A framework to measure and improve the quality of textual requirements // Requirements Engineering. 2013. № 18. С. 25–41. Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/s00766-011-0134-z>

УДК 378.14

Волков А.И., Ермакова А.Ю.

1. к.т.н., доцент, Московский технический университет связи и информатики, volkov-ai@yandex.ru
2. Московский технологический университет, a.alla1105@yandex.ru

УПРАВЛЕНИЕ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

В статье рассматриваются вопросы, связанные с организацией учебного процесса в информационном пространстве. Отмечается важность координации работ между подразделениями, обеспечивающими функционирование и управление учебным процессом. Определяется содержание основных функций (работ) для планирования и организации учебного процесса. Формулируются предложения по оптимизации и повышению эффективности управления учебным процессом в информационном пространстве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационные технологии, информационное пространство, учебный процесс, модель управления, эффективность организации управления.

Быстрое развитие средств вычислительной техники и информационных технологий открыло перед человечеством широкие возможности по автоматизации умственного и физического труда в различных сферах деятельности и привело к созданию большого числа информационных и управляющих систем. Активно внедряются информационные системы и в сфере образования. Однако в этой области

возникают серьезные проблемы с управлением учебным процессом в информационно-образовательном пространстве.

Во многих вузах даже при наличии большого количества средств вычислительной техники и информационных систем выполняемые функции распределены между подразделениями весьма нерационально. В большинстве случаев административно-управленческий аппарат чрезмерно раздут, и по большей части выполняет не организационные и исполнительные функции, а распределительные и контролирующие. При необходимости формирования каких-либо отчетов задача сбора различных сведений спускается на кафедры. Организация и проведение различных мероприятий также возлагается на кафедры. В результате основными подразделениями вуза становятся не кафедры, а административные подразделения, это проявляется и в размерах зарплат.

Рассмотрим основные информационные потоки между подразделениями при организации основных процессов деятельности вузов (рис.1). В реализации этих процессов участвуют в основном следующие подразделения: приемная комиссия, учебно-методическое управление, кафедры, деканаты, отдел кадров, научно-исследовательский отдел (НИО). При этом если рассматривать структуру информационных потоков, то в большинстве случаев от административных подразделений в сторону учебных в основном передаются приказы, распоряжения и запросы на информацию, а в обратную сторону передаются подготовленные документы и собранная информация.

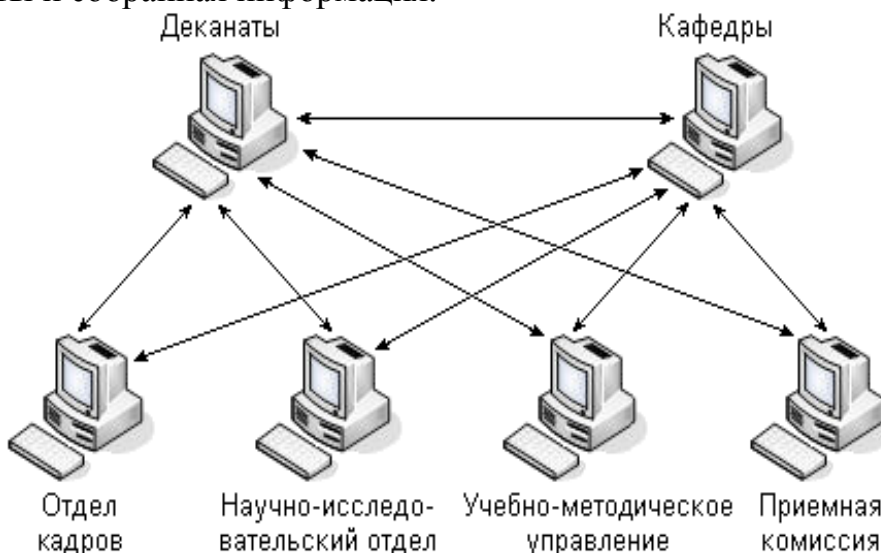


Рисунок 1. Организация процесса обмена информацией между подразделениями

Такая организация информационных потоков в вузе отличается низкой эффективностью, так как на кафедры кроме собственно учебного процесса возлагается все больше и больше работы, а административно-управленческий аппарат вместо организации работы кафедр и помощи им выполняет только распределительные и контрольные функции. При этом

информационные технологии административный аппарат использует крайне неэффективно.

Поэтому для повышения эффективности всех процессов вуза необходимо все действующие и внедряемые информационные системы объединить в единое информационное пространство и уже в нем распределять и оптимизировать информационные потоки.

Для оптимизации процесса управления учебным процессом предлагается модель, представленная на рисунке 2.

Информационные потоки определяются функциями, выполняемыми подразделениями университета, причем большинство функций реализуются несколькими подразделениями. Рассмотрим их.

Так же как театр начинается с вешалки, университет начинается с учебных планов направлений подготовки (специальностей) и рабочих программ дисциплин, составляющих эти учебные планы. Основными разработчиками этих документов являются выпускающие кафедры, при этом деканаты и учебно-методическое управление должны координировать работу кафедр с целью оптимизации разрабатываемых учебных планов и рабочих программ учебных дисциплин.

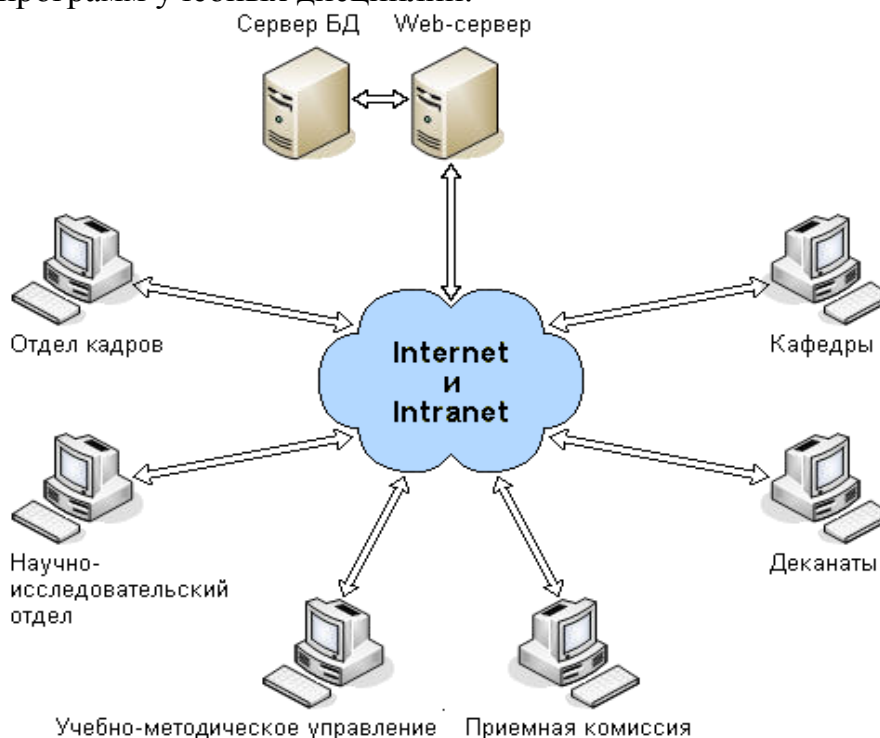


Рисунок 2. Модель управления учебным процессом

1. Мероприятия по организации учебного процесса вуза:

- разработка и согласование учебных планов направлений подготовки (специальностей) [1];
- распределение и закрепление учебных дисциплин за кафедрами;
- разработка и согласование рабочих программ дисциплин, составляющих учебные планы;

- разработка учебно-методической документации по дисциплинам;
- расчет и согласование учебной нагрузки кафедр;
- расчет и согласование штатных расписаний кафедр;
- составление и утверждение индивидуальных планов профессорско-преподавательского состава (ППС);
- аттестация ППС;
- составление учебных графиков;
- разработка и согласование расписания учебных занятий [2] и экзаменационных сессий [3];
- планирование работы Государственных экзаменационных комиссий (ГЭК);
- подготовка и прохождение Государственной аккредитации;
- планирование контрольных цифр приема (КЦП);
- формирование учебных групп и потоков;
- формирование локальных нормативных документов, регламентирующих организацию учебного процесса.

Большинство из этих мероприятий организуют и осуществляют учебно-методическое управление и кафедры, однако при реализации многих функций координирующую роль между кафедрами выполняют деканаты, а в решении отдельных задач принимает участие и отдел кадров.

2. Мероприятия, связанные с организацией учебной работы студентов:

- подготовка и учет зачетных и экзаменационных ведомостей;
- подготовка приказов о переводе и отчислении студентов;
- формирование рейтингов студентов.

Эти мероприятия планируют и организуют деканаты, однако в их проведении активное участие принимают кафедры факультетов.

3. Мероприятия, связанные с подготовкой и проведением приемной кампании:

- планирование и проведение дней открытых дверей и университетских суббот;
- формирование и обсуждение плана приема;
- расчет проходного балла;
- подготовка приказов о зачислении.

Эти мероприятия организует приемная комиссия, а в их проведении также принимают участие кафедры и деканаты.

4. Кадровые мероприятия:

- учет индивидуальных планов ППС;
- планирование и проведение аттестации ППС;
- составление графика прохождения конкурса ППС и научных сотрудников;

- формирование приказов о приеме и увольнении ППС, инженерно-технического и учебно-вспомогательного персонала кафедр, а также научных сотрудников НИО.

Эти мероприятия организует отдел кадров, а в их проведении также принимают участие кафедры, деканаты и НИО.

5. Мероприятия, связанные с научно-исследовательской работой:

- составление графика проведения научных и методических конференций, форумов, круглых столов, семинаров;
- составление графика участия в научных и методических конференциях, форумах, круглых столах, семинарах;
- организация и проведение научных (в том числе диссертационных) исследований;
- составление графика проведения защит диссертаций;
- подготовка документов для представления лиц ППС и научных сотрудников университета к присвоению научных званий;
- организация и проведение вступительных испытаний для поступления в аспирантуру;
- составление приказов о зачислении в аспирантуру;
- планирование и организация изданий научных и методических трудов ППС и научных сотрудников университета;
- учет публикаций научных и методических трудов;
- формирование локальных нормативных документов, регламентирующих организацию научных исследований в университете.

Эти мероприятия организует научно-исследовательский отдел, а в их проведении также принимают участие кафедры и деканаты.

Проанализировав основные функции, выполняемые различными подразделениями вуза, можно сделать вывод о том, что в их реализации принимают участие несколько подразделений. Это требует, как минимум нескольких пересылок готовящихся документов между исполнителями, а иногда этот процесс и вовсе носит итерационный характер. Поэтому не обойтись без использования системы электронного документооборота и разнообразных информационных систем, использующих единые базы данных.

При этом информационные системы должны быть организованы так, чтобы заполненные каким-либо исполнителем данные становились доступными для формирования различных необходимых документов по запросам ответственных сотрудников других подразделений. То есть повторный сбор каких-либо данных должен быть исключен. Доступ же к информации должен обеспечиваться как через локальную сеть, так и через web-интерфейс и соответствующие мобильные приложения [4], соблюдая соответствующие права доступа.

Предложенная модель (рис.2) позволит, во-первых, сотрудникам различных подразделений формировать необходимые документы для

представления по инстанции, не вовлекая в данный процесс сотрудников других подразделений, а во-вторых, избежать дублирования данных и как следствие свести к минимуму ошибки ввода и модификации баз данных. Это в свою очередь приведет к повышению эффективности управления всеми сферами деятельности вуза.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Базовая подготовка специалистов по IT-направлениям // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2015, №6. – С.115-117.

2. Волков А.И., Ермакова А.Ю. К вопросу об автоматизации процесса составления расписания учебных занятий в ВУЗе // Педагогика и психология: актуальные проблемы исследований на современном этапе: сборник материалов 12-й международной научно-практической конференции, 20 ноября 2016 г. – Махачкала: ООО "Апробация", 2016. – С.9-12.

3. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Методика автоматизации составления расписания экзаменационной сессии в ВУЗе // Перспективы развития научных исследований в 21 веке: сборник материалов 10-й международной науч.-практ. конф. (г. Махачкала, 28 февраля 2016 г.). – Махачкала: ООО "Апробация", 2016. – С.25-28.

4. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Мобильное приложение для работы с личным кабинетом преподавателя на платформе "1С" // Новые информационные технологии в образовании: Сборник научных трудов 17-й международной научно-практической конференции "Новые информационные технологии в образовании" (Инновации в экономике и образовании на базе технологических решений "1С") 31 января - 1 февраля 2017 г. / Под общ. ред. проф. Д.В. Чистова. Часть 2.– М.: ООО "1С-Паблишинг", 2017.– С.58-61.

УДК

Калюжная А. В., Давлеткиреева Л. З.

1. магистрант, 123java123@mail.ru

*2. к. п. н., доцент кафедры бизнес-информатики и информационных технологий,
ldavletkireeva@mail.ru,*

Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова

РЕИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ НОТАЦИИ BPMN

В статье рассматривается проблема выбора нотации моделирования различных бизнес-процессов предприятия и применимость выбранной нотации на предприятии на примере рассмотрения системы условных обозначений для моделирования бизнес-процессов BPMN, а также важность данной проблемы в рамках проведения реинжиниринга.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Реинжиниринг, моделирование, BPMN, нотация.

В результате развития информационных технологий, которые на данный момент применяются на каждом предприятии, темп изменения внешней среды предприятия возрастает с каждым годом. В связи с этим реакция предприятий на данные изменения должна происходить незамедлительно. С этим позволяет справиться реинжиниринг бизнес-процессов предприятия.

Управление бизнес-процессами включает сознательное, комплексное и расширяемое, технологически доступное, определение, улучшение и поддержание процессов от начала до их завершения. Одним из основных способов оперативной реакции компании на изменения внешней и внутренней среды на данный момент является применение концепции процессного управления или сокращенно BPM.

Конкурентоспособность бизнеса требует использования современных средств для моделирования и управления производственными процессами. Моделирование процессов, вне зависимости от типа и величины компании, – основа бизнеса.

Модели являются мощным инструментом бизнес-анализа, поскольку позволяют в формализованной форме представить структуру и динамику организации и упрощают выявление текущих проблем, и, в связи с этим, моделирование имеет большую ценность при реинжиниринге бизнес-процессов.

Моделирование бизнес-процессов стартует с выбора нотации. Одним из таких способов моделирования на данный момент является нотация BPMN. Нотация BPMN – это язык моделирования бизнес-процессов. Нотация BPMN создана консорциумом Object Management Group (OMG) и предназначена для моделирования бизнес-процессов с целью их последующей автоматизации.

Нотация BPMN используется для детального моделирования бизнес-процесса, а количество объектов в данной нотации превышает 100, что позволяет описать все нюансы поведения бизнес-процессов для того, чтобы информационная система могла преобразовать созданную модель в исполняемый код.

Почему стоит выбрать именно ее? BPMN ориентирована как на технических специалистов, так и на бизнес-пользователей, поэтому визуализация проста и логична для восприятия.

Существует три основных типа подмоделей в рамках сквозной модели BPMN:

- частные,
- абстрактные,
- совместные.

Частные бизнес процессы являются внутренними для определенной организации, данный тип бизнес процессов обычно называют workflow или процессы BPM (управление деловыми процессами).

Абстрактные бизнес процессы представляют собой взаимодействие между частным бизнес процессом и другим процессом или участником. Такими считаются только те процессы, действия которых имеют связи за пределами частного бизнес процесса.

Совместный процесс отображает взаимодействие между двумя и более бизнес объектами. Эти взаимодействия состоят в обмене сообщениями между данными объектами.

Проведем сравнительный анализ с другими нотациями. Сравнительный анализ проведен с самыми распространенными на текущее время нотациями, итоги представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ нотаций

	Информативность диаграмм	Возможность отображения сценариев	Компетенция аналитика	Сложность восприятия
IDEF	Высокая	Нет	Низкая	Проста
eEPC	Высокая	Существует	Высокая	Сложна
BPMN	Высокая	Существует	Высокая	Проста

Из приведенной выше таблицы, видно, что для реинжиниринга компании, а точнее для возможности отображения различных сценариев или попросту разветвления системы по топологии «если - то - иначе» подходят только две из трех нотаций, а именно eEPC и BPMN [2]. Если сравнивать только две эти нотации, то предпочтительнее становится именно нотация BPMN, так один из ключевых параметров сравнения, а именно сложность восприятия, является в данной нотации простым. Этот фактор немаловажен так, как диаграммы в тех или иных нотациях создаются для всех конечных потребителей, многие из которых могут быть не подготовлены к сложным видам диаграмм.

Главной отличительной особенностью BPMN нотации является то, что уровень так называемого «вхождения» в нее высок по сравнению с остальными, но применимость ее в деле, а главное результат покрывают данный деффект.

Также следует рассмотреть применимость различных нотаций, так как для конкретной задачи необходимо определенное применение той или иной нотации. Анализ различных нотаций приведен в таблице 2.

Таблица 2. Сравнительный анализ применимости нотаций

	IDEF	eEPC	BPMN
Архитектурные диаграммы	Применима	Частично применима	Не применима
Процессные диаграммы	Частично применима	Применима	Применима
Автоматизация	Не применима	Применима	Применима
Непосредственно е исполнение	Не применима	Не применима	Применима

Из приведенной выше таблицы видно, что для применения концепции исполняемых бизнес-процессов только BPMN является нотацией, которая позволит решить такого рода проблему. Также из таблицы видно, что именно BPMN обладает наиболее широким покрытием полностью применимых задач.

Для наглядности представим один и тот же процесс в двух видах нотаций, а именно eEPC и BPMN. Для примера возьмем рассмотрение процесса закупки той или иной продукции на предприятии. На рисунке 1 изображен процесс закупа определенной продукции на предприятие, выполненный в нотации eEPC.

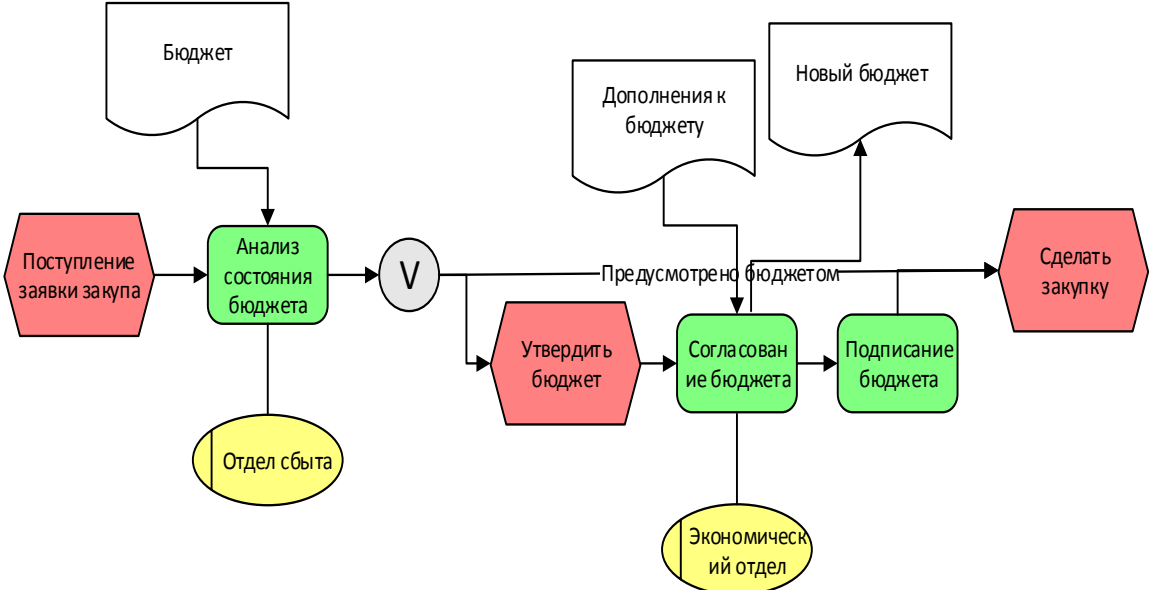


Рисунок 1. Пример процесса в eEPC

На рисунке 2 изображен тот же процесс проведения закупочной операции на предприятии, но уже в нотации BPMN.

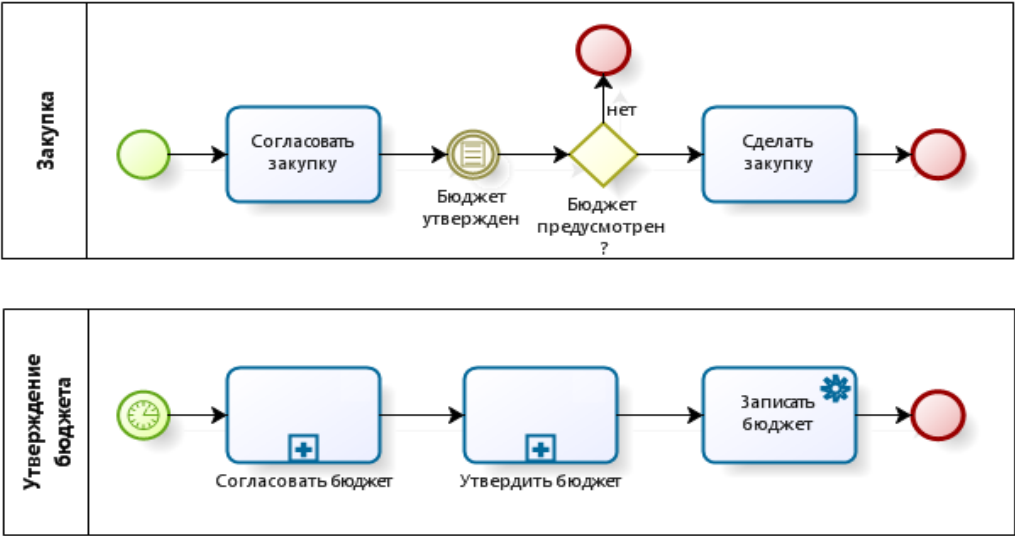


Рисунок 2. Пример процесса в BPMN

Как видно невооруженным взглядом нотация BPMN легче и логичнее в плане первого рассмотрения данной диаграммы, в ней проще понять логику протекания процесса закупки той и иной продукции для предприятия. Что касается диаграммы, выполненной в нотации eEPC, то она тоже не сложна в своем понимании, но только для людей, которые уже немного в той или иной степени знакомы с таким представлением процессов.

Нотацию BPMN можно использовать для описания как простых бизнес-процессов высокого уровня, так и сложных детализированных процессов. Во втором случае модель может состоять из нескольких диаграмм, раскрывающих детали подпроцессов, которые составляют моделируемый процесс. Также несомненным плюсом данной нотации является то, что BPMN поддерживается практически всеми программными средствами моделирования бизнес-процессов, в том числе ARIS [3].

В традиционных применениях нотация BPMN конкурентоспособна, но радикальных преимуществ не даст. Поэтому если применимость нотации изначально предполагает только возможность отрисовки схемы процессов, то применимость данной нотации нецелесообразна.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Язык моделирования BPMN [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://intellect.ml/yazyk-modelirovaniya-bpmn-7323>, свободный – (21.03.2018).
2. Графический язык моделирования бизнес-процессов BPMN Спецификация (избранные главы) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.plansys.ru/download/BPMN_notation.pdf, свободный – (21.03.2018).
3. Быков С. Ю. Методы моделирования бизнес-процессов – ВЛА. : ООО «ТЕМ consulting», 2016. – 16 с.

УДК 004.021

Калянов Г.Н.

д.т.н., проф., ИТУ РАН, kalyanov@mail.ru

ВЕРИФИКАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Анализируется современное состояние теории бизнес-процессов, дается краткая историческая справка, источники и основы теории, классифицируются ее основные направления. Подробно рассматривается направление, связанное с верификацией бизнес-процессов, детально анализируются его базовые модели и методы – тестирование, статический и динамический анализ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Бизнес-процесс (БП), модель БП, верификация БП, тестирование, статический и динамический анализ.

Верификация бизнес-процессов (БП) является одним из направлений теории БП [1-3], интенсивно развивающейся в последние годы.

Рассматриваемое направление включает методы тестирования БП, методы статического анализа потоков данных, методы динамического анализа на базе сетей Петри и др., т.е. методы анализа и верификации,

предназначенные, прежде всего, для выявления и локализации ошибок в БП.

На практике обнаружение и локализация ошибок в БП осуществляется во время его функционирования в реальных экономических условиях, что может привести и, как правило, приводит к плачевным результатам. Поэтому актуальной является задача выявления ошибок на стадиях планирования (проектирования) и создания БП, т.е. до того, как он начнет реально функционировать.

При решении поставленной задачи целесообразно использовать результаты исследований, лежащие в основе теории тестирования и отладки компьютерных программ, как наиболее близких к БП объектов. Подобие БП и программ заключается в следующем:

- в основе обоих объектов лежит понятие алгоритма;
- оба объекта имеют схожие этапы жизненного цикла;
- оба объекта могут выполняться как последовательно, так и параллельно;
- оба объекта адекватно моделируются с использованием графовых моделей.

Однако БП является гораздо более сложным и непредсказуемым объектом, чем обычная компьютерная программа, в том числе и параллельная. Если последняя содержит ряд управляющих параллелизмом механизмов, таких как механизмы синхронизации ветвей, то выполнение БП, вообще говоря, непредсказуемо. В то же время даже для последовательных программ задача тестирования является трудноразрешимой. Известно, что полное и исчерпывающее ее тестирование практически невозможно, так как требует огромных трудозатрат. Таким образом, перефразировав известное утверждение Дейкстры (касающееся программного обеспечения), можно сказать, что любой бизнес-процесс содержит хотя бы одну ошибку - просто пока еще не были созданы условия для ее проявления.

В [4, 5] выделяется класс наиболее типичных для БП ошибок, связанных с информационными ресурсами (ошибок в потоках данных) и предлагается комплекс методов и средств их обнаружения и локализации. Примерами таких ошибок являются:

- создание информационных объектов (ИО) и/или их атрибутов, не используемых в дальнейшей деятельности;
- отсутствие и/или неполнота ИО и/или их атрибутов;
- дублирование ИО и/или их атрибутов и, как следствие, их несогласованность и противоречивость и др.

Специфика данных ошибок обуславливается наличием регламентов доступа к атрибутам ИО, запрещающих или ограничивающих доступ при выполнении ряда бизнес-операций. Так, например, такой атрибут

сотрудника как его зарплата на ряде предприятий доступен только руководству и сотрудникам бухгалтерии.

В рамках метода тестирования [4, 5] предложена модель потоков данных БП, основанная на отношениях определения и использования ИО при различных масках (определяющих, например, права доступа к данным). Предложенный метод тестирования позволяет:

- обеспечить обнаружение специфических для бизнес-процессов ошибок в потоках данных, связанных с их обработкой под различными масками, обеспечивающими регламенты доступа, не обнаруживаемых другими известными методами тестирования;
- обеспечить выявление всех тех ошибок, обнаружение которых может производиться с помощью традиционных критериев, основанных на анализе графовых моделей объектов.

Метод статического анализа потоков данных [6] обеспечивает автоматическое обнаружение ошибок в “статической семантике” БП. Метод основан на введении специальной дисциплины взаимодействия состояний ИО на любом этапе выполнения бизнес-процесса. Состояние ИО определяется последним обращением к нему и задается следующим образом: $S_i (A=(a_1, a_2, \dots, a_m)) = (i, Q=(q_1, q_2, \dots, q_m), D=(d_1, d_2, \dots, d_m))$, где

- i - номер узла графа бизнес-процесса;
- q_j - тип обращения к j -му атрибуту ИО: $q_j \in \{w, r, n\}$, где w - определение атрибута, r - использование атрибута, n - отсутствие обращения к атрибуту;
- d_j - элемент маски доступа к j -му атрибуту ИО: $d_j \in \{W, R, N\}$, где W - разрешение доступа на определение атрибута, R - разрешение доступа на использование атрибута, N - запрещение доступа к атрибуту.

Для корректной работы БП по крайней мере должны удовлетворяться следующие 5 правил, касающихся последовательности состояний ИО:

- 1) Последовательность не должна содержать цепочек $\dots d^i q^i \dots$, в которых $d^i = N$, а $q^i \in \{w, r\}$.
- 2) Последовательность не должна содержать цепочек $\dots d^i q^i \dots$, в которых $d^i = R$, а $q^i = w$.
- 3) $\forall i$ такого, что $(q^i = r) \wedge (d^i \neq N) \exists j < i$ такое, что $(q^j = w) \wedge (d^j = W)$.
- 4) $\forall i, j$ таких, что $(q^i = w) \wedge (d^i = W) \wedge (q^j = w) \wedge (d^j = W) \exists i < k < j$ такое, что $(q^k = r) \wedge (d^k \neq N)$.
- 5) $\forall i$ такого, что $(q^i = w) \wedge (d^i = W) \wedge (\neg \exists j > i$ такого, что $(q^j = w) \wedge (d^j = W)) \exists k > i$ такое, что $(q^k = r) \wedge (d^k \neq N)$.

Нарушения перечисленных правил вызывают ошибки при выполнении бизнес-процесса (или, по крайней мере, являются симптомами ошибок) и могут происходить по вышеуказанным причинам.

Динамический анализ на базе сетей Петри является наиболее развитым направлением в данном разделе теории БП. На практике обычно

применяются сложные и развитые сети Петри. Модификации, как правило, касаются следующих трех моментов:

- введение иерархии (иерархические сети Петри);
- определение различий в маркерах, каждый из которых имеет свои уникальные характеристики (цветные/раскрашенные сети Петри);
- введение многоместных (содержащих несколько маркеров) позиций, как последовательных, так и параллельных (сети Петри с многоместными позициями).

Из исследований в данном направлении необходимо отметить работы [7, 8], позволяющие решать ряд дополнительных задач помимо решения традиционных задач в рамках классической теории сетей Петри (достижимость и т.д.).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Калянов Г.Н. О теории бизнес-процессов // Программная инженерия, 2018, том 9, № 3, с. 99-109.
2. Калянов Г.Н. Теория бизнес-процессов: формальные модели и методы // Экономика, статистика и информатика, 2016, №4, с.19-21.
3. Калянов Г.Н. Модели и методы теории бизнес-процессов (обзор) // Открытое образование, 2015, № 6, с.4-9.
4. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов. М.: СИНТЕГ, 2000, 212с.
5. Калянов Г.Н. Тестирование информационных потоков // Труды 13-й Российской научно-практической конференции “Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления процессами и знаниями”. М.: 2010, с.146-151.
6. Калянов Г.Н. Формальные методы инжиниринга и верификации бизнес-процессов // Труды 16-й научно-практической конференции “Инжиниринг предприятий и управление знаниями”. М.: 2013, с.144-149.
7. Юдицкий С.А. Сценарный подход к моделированию поведения бизнес-систем. М.: СИНТЕГ, 2001, 112с.
8. Mendling J., Reijers H., Van der Aalst W. Seven Process Modeling Guidelines // Information and Software Technology, 2010, Vol. 52, № 2, p. 127–136.

УДК 004

Каргина Л.А., Лебедева С.Л.

1. профессор д.э.н., kargina_larissa@hotmail.com

2. доцент к.ф.-м.н, 4s.lebedeva@gmail.com

«Экономическая информатика» РУТ (МИИТ)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЕ

Статья посвящена вопросам использования цифровых технологий на транспорте, формированию единого информационного пространства транспорта, налагаемым требованиям, стандартам и особенностям реализации цифровых технологических решений. Рассматривается возможность применения децентрализованной технологии блокчейн и создание востребованных мобильных приложений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: блокчейн, информационное пространство, мультимодальные перевозки, платежные сервисы, мобильные приложения.

Ожидания общества от транспортной отрасли сегодня реализуются лишь с помощью инновационных подходов.

Интеллектуальные дороги представляют собой технологически оснащенную систему, компоненты которой тесно взаимодействуют между собой в едином информационном пространстве, что позволяет улучшать операции и осуществлять проактивное управление деятельностью за счет того, что вся необходимая и свежая информация для принятия решений находится «под рукой».

Технология во многом определяет требования к единому информационному пространству транспорта для реализации эффективных решений. Установление прозрачных тарифов на грузовые перевозки, обеспечение рационального поведения (затраты на обладание более полной информацией), возможность дифференцирования транспортных услуг в зависимости от полноты информации, необходимость идентификации и способа контроля недобросовестного поведения (преднамеренного искажения информации для получения дополнительной выгоды за счет асимметрии информации, злоупотребление ожиданиями других участников). Введение стандартов обмена данными. Интеграция информационных систем предприятий с пропускными системами. Обеспечения своевременного доступа к данным. Сведение интересов заказчика и агента; информационная асимметрия (в пользу агента) в отношении качества выполнения условий заказа (завышения качества стоимости услуг, характеристики рынка услуг, минимум затрат агента на реализацию заказа). Оценивание дополнительных издержек под влиянием асимметрии информации и способность контроля уровня асимметрии – это определяет необходимость идентификации ситуации по степени риска и наличия инструментария воздействия на риск. Реализация возможностей накапливать ретроспективную информацию институционального характера, создавать институты информационного посредничества, отбирать, анализировать и накапливать всю информацию, сбора нерелевантной информации[1].

Интеллектуальные дороги могут претендовать на место центрального, интегрирующего звена экосистемы, в которую входят различные транспортные операторы и их логистическая инфраструктура, интермодальные перевозчики, клиенты и органы государственной власти.

Среди необходимых требований к цифровой дороге рост прозрачности и эффективности интермодальных перевозок и возможности гибкого управления отслеживанием грузов и оптимизацией маршрутов.

Сегодня в России существует ряд особенностей перевозок на железнодорожном и автомобильном транспорте, которые необходимо учитывать. Для Российского рынка автомобильных грузоперевозок можно

назвать: осуществление значительной доли перевозок за счет посредников-экспедиторов, наличие большой доли мелких игроков, неравномерность грузоперевозок, отсутствие полной и прозрачной информации о рынке автоперевозок, непрозрачность страхования грузов. Для рынка грузоперевозок характерно существенная роль посредников только в контейнерных перевозках, для насыпных и наливных грузов подавляющее большинство составляют прямые контракты на большие объемы, а в сегмент крытых перевозок, где четвертая часть – экспедиторы, очень мал.

Как интегратор на логистическом рынке будут выступать цифровые платформы. Последние займут значительную долю текущего рынка стандартных транспортных услуг, позволят объединить интересы заказчика, агента (оператора транспортных средств и инфраструктуры), поставщика услуг в управлении данными, проведения транзакций и позволят создать единое информационное пространство с прозрачным доступом к данным, с автоматизированным поиском грузов и автомобилей. Есть уже не единичные примеры, которые оказывают влияние на цепь поставок: брокерская платформа для сборных грузов, платформа сравнения и бронирования для отправок, брокерская платформа для водителей грузовиков, платформа отслеживания.

Возможности цифровизации на железнодорожном транспорте значительно выше, есть решения для мультимодальных перевозок, смартконтракты, увеличение числа конечных заказчиков за счет планирования перевозки/поездки. Возможность контроля за грузом и определение его местоположения и состояния груза, определение ответственности при наступлении страхового случая.

Одним из подходов к цифровизации дорог, в частности, железной дороги, является создание мобильных приложений для оптимизации пассажирских маршрутов.

Здесь одной из актуальных задач является - осуществление возможности бронирования и покупки билетов без необходимости переключения между различными приложениями, например, при осуществлении мультимодальных перевозок. Пользователь может выбрать, какой способ транспортировки он хочет использовать, сколько остановок и транспортных изменений он хочет внести и скорректировать свой бюджет и даты, можно сортировать маршруты по цене, длительности поездки и найти самый дешевый и короткий путь к месту назначения. Приложение будет основано на крупнейших мобильных платформах с наивысшим пользовательским доступом: iOS и Android, а использование технологии blockchain гарантирует аутентичность и защиту данных[2]. Приложение является многофункциональным, поэтому решает многочисленные проблемы как для клиента, так и для транспортной компании, за счет использования технологии blockchain, что позволит снизить затраты на хранение и обработку персональных данных. Технология обеспечивает

прозрачность, публичность, децентрализованность, обеспечение безопасности, консенсус участников, сокращение расходов за счет отсутствия посредников. Пока отсутствует правовая основа для применения блокчейн технологий, нет правового поля для характеристики распределенных регистров, неопределенна правовая основа законности документов. Хранящихся в блокчейн-цепочках. Перспективы использования подобных сервисов - крупнейшие спортивные мероприятия в России 2018.

Создание платежных сервисов на пассажирском транспорте, удовлетворяющих современным требованиям клиентов – одна из актуальных задач цифровизации железнодорожного транспорта. Количество платежей с использованием смартфонов за последние годы растет в геометрической прогрессии, но до сих пор отсутствуют единые сервисы, которые предоставляли бы полный цикл услуг, связанный с общественным транспортом[3]. Идея состоит в том, чтобы избавиться от транспортных карт различных типов и использовать только банковские карты. Из-за спецификации тарифов поездок на территории пригородных поездов следует рассмотреть возможность двухэтапной бесконтактной оплаты проезда из пункта А в пункт В для экономии времени пассажиров, и снижения затрат на обслуживание. Использование банковских карт для оплаты поездок льготных категорий пассажиров. Внедрение решения, при котором не потребуется менять систему оборота билетов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Григорьев О.А., Филипченко С.А., Хахин И.С., Яшин А.И. Инновационное мышление в подходах к оценке и анализу транспортного комплекса // Intellectual Technologies on Transport. 2015. №1. С.5-10.
2. Шольц Ю., Шелер Т., Соколов Ю.И., Коцоева В.С., Элькина А.А. Технология blockchain. принципы работы и перспективы применения.// ЭТАП:экономическая теория, анализ, практика.2017. №6. С.67-76.
3. Каргина Л.А., Назмутдинов С.Р. Основные направления и проблемы развития инновационных платежных средств в сетях общественного транспорта //В сборнике: Актуальные направления фундаментальных и прикладных исследований материалы XI международной научно-практической конференции. НИЦ «Академический». 2017. С. 202-207.

УДК 004.9

Коряковский А. В.

к.ф.м.н., доцент кафедры информатики, avkor@list.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ

Статья посвящена оценке влияния управления на риски в коммерческих проектах. Рассматриваются конкретные варианты и в них показываются обобщающие моменты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Цифровая экономика, риски, проекты.

В процессе своей коммерческой и финансовой деятельности фирма или предприятие заключают договора или создают бизнес процессы для выполнения своей хозяйственной деятельности.

Каждый проект имеет временные ограничения, финансовые границы прибыльности. С другой стороны имеются ограничения на привлечение ресурсов предприятия или подрядчиков по объему ресурсов, времени, стоимости и качеству ресурсов.

Если коммерческая деятельность осуществляется по одному договору или по нескольким стандартным контрактам, то компания работает по устоявшимся, пусть иногда стихийно сложившимся, бизнес-процессам.

Другая ситуация возникает, если компания работает в нескольких регионах и/или с большим количеством контрактов и договоров в которых участвуют большое количество локальных и межнациональных субподрядчиков и исполнителей на протяжении нескольких лет.

В этом случае для контракта (набора контрактов) возникает много неизвестных факторов. Каждый из этих факторов имеет вероятность возникновения и вероятность влияния на конечные результаты проекта. Причем эти вероятности могут отличаться для одних и тех же факторов в различных регионах или при привлечении к работам различных исполнителей работ.

В связи с этим для оценки успешности основного проекта необходимо иметь не только финансовые, но и временные, территориальные, и иные диапазоны ограничений. Также должны быть расставлены приоритеты этих оценок. Более того, и диапазоны и приоритеты могут и должны в период выполнения проекта динамически изменяться и корректироваться. Например, более дешевое, но долгое исполнение частного субподряда может затянуть общий проект, в конечном итоге сделать его дороже и даже сорвать.

При наличии таких определенных условий выполнение бизнес процессов можно проводить автоматически, транслируя изменяющиеся требования условия с более высоких уровней управления корпорацией на более низкие.

Рассмотрим на примере логистики. Требуется доставить определенный груз за заданную стоимость и к определенному сроку. При этом можно доставить груз несколькими путями

1. самолетом - быстро, но дорого и с вероятностью 0.85 доставки в срок (погода), требуются дополнительные перевозки из аэропорта. Вероятность сохранности груза 0.9 (продукты не испортятся)

2. Поездом - не дорого, но долго с вероятностью 0.95 доставки в срок. Вероятность сохранности груза 0.7 (продукты не испортятся)

3. Автомобильным транспортом – это некий промежуточный вариант.

вероятность 0.90 доставки в срок. Вероятность сохранности груза 0.8 (продукты не испортятся).

При этом возможны комбинации вариантов на различных отрезках пути. Также у различных перевозчиков еще и различные возможности по объему перевозок.

В случае цифровой экономики получается практически автоматическое решение на перевозку, в рамках установленных параметров для проекта. Так же решением является определение невозможности выполнения перевозки на данном этапе. В этом случае требуется вмешательство человека (оператора) для изменения приоритетов или ожидания снятия каких-либо рисков. То есть надо определить, что важнее и критичнее - безопасность, сохранность продукта, сроки или стоимость или дождаться изменения погодных условий.

В [1] рассматриваются социальные системы и скорость проходящих в ней процессов. Фирма или корпорация также является социальной системой. В силу ее жесткой иерархичности события в ней должны происходить полностью по указанию управленцев. Однако скорость прохождения процессов и бизнес-процессов может меняться – ускоряться или тормозиться – по внешним причинам. Это, в свою очередь, повлияет или может повлиять на параллельные процессы в компании, а также на группу проектов целиком.

Управление базируется на информации. Но в силу потери части информации при переходе с одного уровня управления на другой, управление может давать неадекватные сигналы.

Использование информационных систем [2] повышает уровень информированности и скорость получения информации, но это может привести к перегрузке информацией. А это тоже порождает неадекватное управление.

Применение теории вероятности для оценки успешности проекта или его части может быть в следующих областях:

финансовом - предполагает анализ финансовых показателей бизнеса, его перспектив, оценку применяемой системы учета налоговых рисков. Как правило финансовую оценку обычно поручают аудиторам.

маркетинговом – предполагает оценку положения компании на рынке, оценку бизнес-плана, оценку перспектив развития рынка, оценку стратегии компании и возможности ее реализации. Основные риски, выявляемые при проведении маркетингового исследования - выявление неблагоприятных тенденций на рынке, неэффективности маркетинговой политики и политики закупок.

- оценка вероятностей рисков при бизнес-планировании бизнеса. Уже на этапе принятия решения менеджер задумывается над улучшением показателей бизнеса. В связи с этим могут дополнительно проводить оценку и анализ - структуры доходов и расходов, перспектив бизнеса,

конкуренции, потребностей в финансировании, организационно-правовой формы компании, оценка эффективности организационной структуры и уровня корпоративного управления, оценка менеджмента и персонала компании.

- еще один из способов оптимизации бизнес процессов взаимодействия с контрагентами страхование риска дебиторской задолженности - страхование риска возникновения просроченной дебиторской задолженности. Это повышение финансовой независимости компании и защита от банкротства крупного покупателя. Составление рейтинга покупателей - системы ранжирования, на основе произведенной оценки определяется объем "кредита доверия" будущему партнеру и вероятности выполнения его своих обязательств. Контрагенты, получившие самые высокие баллы, могут рассчитывать на предоставление отсрочки платежа или на дополнительные контракты без использования обеспечительных мер со стороны компании. С клиентами, получившими низкие баллы, заключаются договоры на более жестких условиях, в том числе предусматривающих жесткие условия обеспечения.

Для автоматизации оценки проектов, автоматизации бизнес-процессов при большом числе выполняемых проектов с большим числом параметров необходимо создавать самонастраивающиеся алгоритмы работы, в которых человек привлекается для изменения настроек и обработки чрезвычайных ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Авторы: Федулов Ю. Г., Юсов А. Б. Теория систем. «Москва-Берлин», 2015.. — М.: Берлин Директ Медиа, 2015. — 366 с.
2. Никитина Ю.В., Долгова Т.Г. Корпоративные информационные системы в управлении предприятием. <https://cyberleninka.ru/article/n/korporativnye-informatsionnye-sistemy-v-upravlenii-predpriyatiiem>
3. Алтунин А.Е., Семухин М.В. «Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях». — Тюмень: Изд-во «ТГУ», 2000. — 352 с.
4. Бирман Г., Шмидт С. «Экономический анализ инвестиционных проектов». — М.: ЮНИТИ, 1997. — 345 с.
5. Бланк И.А., «Основы финансового менеджмента». Т.2. — К.: «Ника-Центр, Эльга», 2001. — 512 с.
6. Деревянко П. М., Оценка проектов в условиях неопределенности https://www.cfin.ru/finanalysis/invest/fuzzy_analysis.shtml

УДК 519.854.2

Куприянов Б.В.

С.н.с.,к.т.н., ИИУ РАН, kuprianovb@mail.ru

РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ЗАДАЧИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЕСУРСОВ ДЛЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПРОЦЕССА

В работе рассматривается модель рекурсивного конвейерного процесса и решение задачи оптимизации распределения возобновляемых ресурсов процесса на

этапе проектирования. Описываются модифицированные рекурсивные функции для построения расписания процесса с учетом распределения ресурсов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: конвейерные процессы, теория расписаний, flow shop задачи, RCPSP задачи.

Роботизация технологического процесса предприятия приводит к существенному усложнению проектирования процесса. Важнейшим компонентом управления технологическим процессом является составление расписания этого процесса. Эту задачу необходимо решать и на стадии проектирования процесса (предприятия) и на стадии функционирования при каждой реализации экземпляра производственного процесса. В этом случае необходимо составлять расписание операций для робота и вписывать его в расписание основного технологического процесса. На этапе проектирования возникает задача оптимизации таких параметров, как производительность и стоимость системы и ее компонент. В теории расписаний данная задача является задачей оптимизации распределения возобновляемых ресурсов. К таким ресурсам относятся станки, инструменты, люди, производственные помещения. Важной задачей производственного процесса является оптимизация коэффициента загрузки оборудования. Другой задачей является необходимость оптимизации расписания производственного процесса. Обе задачи связаны между собой и моделью бизнес-процесса предприятия. Существующие в теории расписаний модели, базирующиеся на таких структурах как цепочки, деревья или последовательно-параллельные графы накладывают существенные ограничения на процесс и усложняют переход от модели бизнес-процесса к модели теории расписаний.

Одним из самых распространенных производственных процессов, в котором в максимальной степени используется роботизация технологического процесса, является конвейерный процесс. Основными свойствами конвейерного процесса являются:

1. Цикличность выполнения операции, т.е. каждая операция процесса закончив свое текущее выполнение начинает новый цикл выполнения.
2. Непрерывность выполнения операции, т.е. каждая операция немедленно после окончания начинает новый цикл выполнения (отсутствуют простои).
3. Сохранение отношений предшествования операций.

Существующие модели конвейерных процессов используют одно отношение временного предшествования операций. Однако можно привести примеры процессов, которые удовлетворяют требованию конвейерного процесса, но которые не описываются одним отношением предшествования. На рис.1 представлены в качестве примеров временные диаграммы таких процессов, имеющих аналогию реальным производственным процессам. Временные предшествования таких процессов не могут быть описаны аналитическими функциями, но хорошо

описываются рекурсивными функциями. Рекурсивный конвейер [1] представляет собой ациклический ориентированный граф с n вершинами, из которых n_0 начальных вершин и одна конечная. Вершины могут быть нескольких типов. Один тип вершины - операция с временем выполнения $p_i \geq 0$. Остальные типы вершин - спусковые функции, управляющие процессом выполнения операций. Дуги определяют только топологическое отношение предшествования операций в графе (например, $O_j \rightarrow O_i$). Точно отношение временного предшествования определяется рекурсивной функцией. Такая задача формулируется как расширение *flow shop* задачи теории расписаний [2]

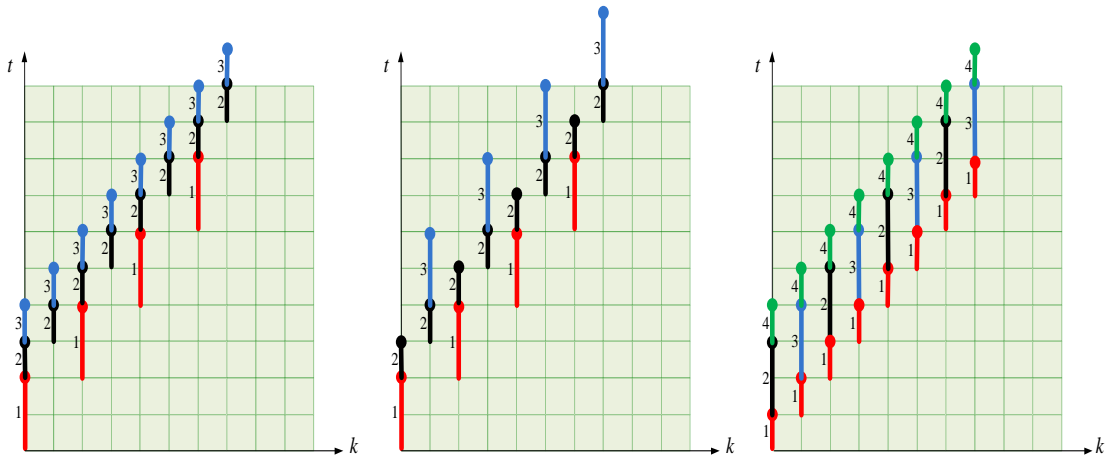


Рисунок 1. Примеры временных диаграмм конвейерных процессов.

$$Fn|prec=7,p_i|C_{max}$$

где $prec = 7$ обозначает наличие в модели 7-ми типов отношения предшествования.

Суть приведенного в работе решения задачи оптимизации распределения возобновляемых ресурсов состоит в том, что задача минимизации времени выполнения партии заказов (типовая в теории расписаний) подменяется задачей максимизации производительности конвейера.

На рис.2 приведены графические обозначения операции и спусковых функций, позволяющие описывать модель конвейерного процесса в виде двумерных диаграмм, характерных для моделей бизнес-процессов. $t(i,k)$ и подобная мнемоника обозначает время завершения обработки i -й операцией j -го заказа. На входных стрелках это относится к предшествующим операциям, а на выходных к результату выполнения данной операции или функции. Эта связь устанавливается с помощью рекурсивных функций.

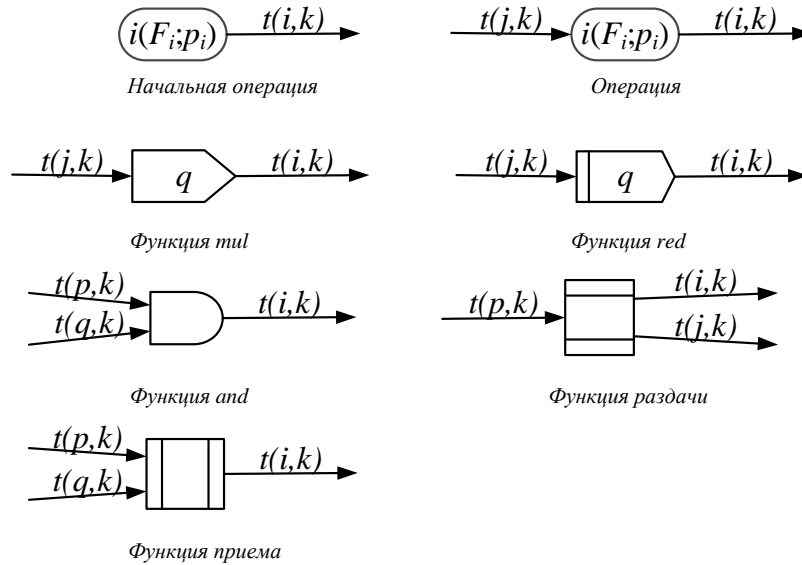


Рисунок 2. Графическое обозначение операций и спусковых функций.

Далее приведены рекурсивные функции вида $t(i, k)$, обозначающие время завершения обработки i -й операцией j -го заказа.

Для операции

$$t(i, 0) = p_i \quad (1 \leq i \leq n_0);$$

$$t(i, k) = t(i, k-1) + p_i \quad (1 \leq i \leq n_0, k \geq 1);$$

$$t(i, 0) = t(j, 0) + p_i, \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (n_0 \leq i \leq n);$$

$$t(i, k) = \max(t(j, k), t(i, k-1)) + p_i, \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (i > n_0, k \geq 1).$$

Для спусковой функции *and*.

$$t(i, k) = \max(t(p, k), t(q, k)), \text{ если } O_p \rightarrow O_i \text{ и } O_q \rightarrow O_i \quad (i > n_0, k \geq 0).$$

Для спусковой функции мультиплицирования операций - *mul*.

$$t(i, k) = t(j, \text{int}(k/q)), \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (k \geq 0, q \geq 1), \text{ где}$$

q - коэффициент мультиплицирования.

$\text{int}(x)$ - обозначает целую часть числа x .

Спусковая функция *red* является обратной к предыдущей.

$$t(i, k) = t(j, (k+1)q-1), \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (k \geq 0, q \geq 1).$$

Функция раздачи - *get* имитирует раздачу на две операции с одной и распадается на две.

$$t(i, k) = t(p, 2k), \text{ если } O_p \rightarrow O_i \quad (p > n_0, i > n_0, k \geq 0);$$

$$t(j, k) = t(p, 2k+1), \text{ если } O_p \rightarrow O_j \quad (p > n_0, j > n_0, k \geq 0).$$

Функция приема - *put* является обратной к *get*.

$$t(i, 0) = t(p, 0), \text{ если } O_p \rightarrow O_i;$$

$$t(i, k) = \max(t(i, k-1), t(q, (k-1)/2)), \text{ если } O_q \rightarrow O_i \text{ для } k=1, 3, 5, \dots;$$

$$t(i, k) = \max(t(i, k-1), t(p, k/2)), \text{ если } O_p \rightarrow O_i \text{ для } k=0, 2, 4, \dots;$$

$$(i > n_0, p \geq 1, q \geq 1).$$

В статье [3] показано, что рекурсивный конвейерный процесс можно охарактеризовать пятеркой параметров

(t_0, k_s, t_s, D, T) , где

t_0 - время завершения обслуживания нулевой заявки;

k_s - номер заявки, начиная с которой конвейер переходит в стационарный режим работы ($k_s \geq 0$);

t_s - время завершения обслуживания заявки с номером k_s ;

T - период колебания интервала обслуживания заявок ($T \geq 1$);

D - амплитуда колебаний интервала обслуживания заявок

$D=t(n,k+T)-t(n,k)$ для $k \geq k_s$.

Опишем решение задачи для стационарного режима работы конвейера. Пусть W_i – производительность i -й операции конвейера, измеряется количеством выполнений операции в составе конвейера в единицу времени. Каждая операция i конвейера может быть охарактеризована [4] кратностью выполнения ω_i - сколько раз выполняется операция при производстве одного изделия конвейера. Для производительности справедливы следующие неравенства

$$W_i \leq g_i x_i / (p_i \omega_i) \text{ или } W_i \leq c_i x_i, \quad c_i = g_i / (p_i \omega_i).$$

и g_i коэффициент пропорциональности, а x_i – количество комплектов ресурсов, используемых i -й операцией.

Постановка задачи в виде задачи целочисленного линейного программирования

$$F=W \rightarrow \max;$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_i \leq r_j \quad (1 \leq j \leq J);$$

$$W \leq c_i x_i \quad (1 \leq i \leq n);$$

$$x_i \geq 0; \quad c_i \geq 0; \quad W \geq 0;$$

r_j - количество ресурсов в j -м множестве ресурсов.

a_{ij} – коэффициент комплектации i -й операции j -м ресурсом.

Расписание конвейера вычисляется с помощью модифицированных рекурсивных функций для случая, когда i -я операция располагает x_i комплектами возобновляемых ресурсов. Изменения претерпевают только функции для операции.

$$t(i,k)=p_i \quad (1 \leq i \leq n_0, \quad 0 \leq k < x_i);$$

$$t(i,k)=t(i,k-x_i)+p_i \quad (1 \leq i \leq n_0, \quad 0 \leq k < x_i);$$

$$t(i,k)=t(j,k)+p_i \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (i > n_0, \quad 0 \leq k < x_i);$$

$$t(i,k)=\max(t(j,k), t(i,k-x_i)) + p_i \text{ если } O_j \rightarrow O_i \quad (i > n_0, \quad k \geq x_i).$$

Пример применения метода. На рис.3, в качестве примера, приведена диаграмма конвейера. В скобках указаны времена выполнения операций. Далее имеется два комплекта ресурсов. Первый 6 единиц, второй 3.

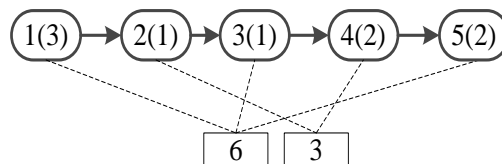


Рисунок 3. Пример диаграммы конвейера.

Использование ресурсов операциями отражено пунктирными линиями. В комплект всех операций входит по одному ресурсу.

В этом случае система ограничений на ресурсы будет выглядеть следующим образом

$$\begin{cases} x_1 + x_3 + x_5 \leq 6 \\ x_2 + x_4 \leq 3 \end{cases}$$

Коэффициенты производительности c_i вычисляются при условии, что $\omega_i = 1$ ($1 \leq i \leq n$). Для удобства преобразуем c_i в целые числа по формуле

$$c_i = \frac{\text{lcm}(t_1, t_2, \dots, t_5)}{t_i},$$

где lcm – наименьшее общее кратное.

Номер операции i	1	2	3	4	5
Время выполнения операции t_i	3	1	1	2	2
Коэффициент производительности c_i	1/3	1	1	1/2	1/2
Приведенный коэффициент c_i	2	6	6	3	3

Целевая функция $W \rightarrow \max$.

Ограничения на производительность будут выглядеть следующим образом.

$$W \leq 2x_1;$$

$$W \leq 6x_2;$$

$$W \leq 6x_3;$$

$$W \leq 3x_4;$$

$$W \leq 3x_5;$$

Решение данной системы дает следующий результат:

$$x_1=3, x_2=1, x_3=1, x_4=2, x_5=2. W = 6.$$

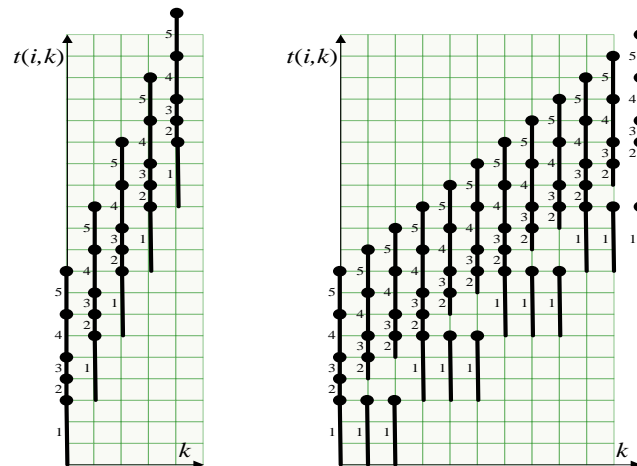


Рисунок 4. Диаграммы временных процессов.

На рисунке 4 приведены две временные диаграммы для рассмотренной выше модели конвейера. Диаграмма слева относится к варианту, когда каждой операции выделен один ресурс, а диаграмма справа соответствует оптимальному распределению ресурсов. И в первом и втором

случае расписания вычисляются с помощью соответствующих рекурсивных функций. Во втором случае наблюдается совмещение времен выполнения тех операций, которые имеют ресурсное обеспечение. В работе [5] приведены примеры построения моделей конвейерных процессов из различных прикладных областей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Куприянов Б. В. Рекурсивные конвейерные процессы – основные свойства и характеристики. Экономика, статистика и информатика Вестн. УМО. 2015. № 1.
2. Лазарев А.А., Гафаров Е.Р. Теория расписаний. Задачи и алгоритмы. М.: Изд-во МГУ, 2011.
3. Куприянов Б.В. Метод эффективного анализа модели рекурсивного конвейерного процесса Автоматика и телемеханика. 2017. № 3. С. 63-79.
4. Куприянов Б.В. Вычисление некоторых производственных характеристик рекурсивного конвейера Открытое образование. 2016. № 1, Т. 20. С. 11-16.
5. Куприянов Б.В. Применение модели конвейерных процессов рекурсивного типа для решения прикладных задач // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2014. № 5. С. 170-179.

УДК 336.7

Михеев А.Г.

*к.ф-м.н., кафедра Бизнес-информатики и систем управления производством
НИТУ МИСИС, andrmikheev@yandex.ru*

МЕТОДОЛОГИЯ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВЫМИ РЕСУРСАМИ В КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, ОСНОВАННАЯ НА ПРОЦЕССНОМ ИНСТРУМЕНТАРИИ

Рассматривается управление финансами кредитной организации, осуществляемое в условиях быстрого изменения состояния финансовых рынков, появления новых финансовых инструментов, технологий и при наличии рисков. Представлена методология, содержащая принципы, методы и инструментарий децентрализованного управления финансовыми ресурсами, использующая информационные технологии исполняемых бизнес-процессов.

Методология позволяет повысить эффективность управления кредитной организацией за счет расширения возможностей по осуществлению финансового посредничества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление, бизнес-процесс, финансовые ресурсы.

Современное состояние кредитно-банковской сферы характеризуется высокой конкуренцией между кредитными организациями, происходящей в условиях заметного повышения изменчивости бизнеса. Для того, чтобы сохранить конкурентные преимущества, кредитным организациям приходится все время адаптироваться под новые условия, - создавать новые продукты и услуги, непрерывно повышать эффективность работы, внедрять инновации. Требуется развивать новые, более эффективные подходы к управлению, расширяющие возможности кредитной организации по осуществлению финансового посредничества между субъектами

финансово-хозяйственной деятельности. Актуальной также является задача разработка инструментария, позволяющего применить эти методы.

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) дают возможность по-новому подойти к решению проблемы повышения эффективности финансового управления в кредитных организациях. В результате применения ИКТ более эффективное управление финансовыми ресурсами в кредитной организации может достигаться не при управлении из единого центра, а при децентрализованном управлении, когда значительная часть функций по управлению финансовыми ресурсами передается в подчиненные подразделения. При таком управлении большую часть деятельности кредитной организации можно представить в виде взаимодействующих друг с другом бизнес-единиц, которые являются центрами создания стоимости.

При этом возрастают способности организации быстро адаптироваться к изменению внутренних и внешних условий. Уменьшается объем передаваемой информации, требующейся для принятия решения, и таким образом уменьшается сложность процессов принятия, увеличивается скорость принятия решений.

Однако практическая организация децентрализованного управления на основе традиционных подходов сопряжена с рядом технических сложностей, связанных с учетом большого количества операций, обработкой больших массивов данных, необходимостью быстрого изменения регламентов взаимодействия бизнес-единиц.

Использование новых методов и возможностей для того, чтобы преодолеть сложности, возникающие при реализации децентрализованного управления в кредитных организациях, требует разработки методологии управления финансовыми ресурсами.

В существующих работах по финансовому управлению, связанных с децентрализацией, недостаточно исследовано влияние автоматизации бизнес-процессов на реализацию принципов децентрализованного управления, не проработаны подходы к реализации быстрого изменения схем взаимодействия бизнес-единиц в ответ на изменения условий бизнеса и состояний финансовых рынков. В настоящее время бизнес становится все более изменчивым, поэтому требуется увеличить скорость реагирования управленческой структуры предприятия на изменения.

В условиях децентрализованного управления сокращение длины управленческой цепочки при принятии решений существенно повышает риски несогласованности действий, а также риски различных злоупотреблений. Ограничение этих рисков при помощи автоматического контроля значений традиционных финансовых показателей деятельности предприятия не дает удовлетворительных результатов. Многие из традиционных показателей основаны на значениях счетов бухгалтерского учета. Такие показатели разрабатывались в то время, когда предприятия

были недостаточно автоматизированы и практически единственным источником финансовой информации для аналитиков были данные бухгалтерского учета. Эти финансовые показатели слишком медленно реагируют на изменения. Более современные динамические показатели, основанные на использовании дисконтированных денежных потоков, как правило, не могут показать риски отдельной операции, т.к. не учитывают конкретные условия передачи финансовых ресурсов подразделению. Их можно использовать только усреднено (как показатели деятельности всей кредитной организации).

Поэтому для ограничения рисков в случае делегирования функций принятия решения в нижестоящие подразделения нужно разрабатывать новые показатели, учитывающие конкретные условия передачи ресурсов подразделению, более быстро реагирующие на изменения. В настоящей работе такие показатели называются "быстрыми" показателями [6].

Традиционные финансовые показатели деятельности организации также недостаточно точно описывают финансовые результаты деятельности различных подразделений, результаты деятельности работников. Например, бухгалтерская прибыль часто не соответствует реальной эффективности финансовой операции. Вследствие этого интересы подразделений и отдельных работников организации могут не совпадать с интересами кредитной организации в целом, что снижает эффективность управления при помощи этих показателей, особенно в случае децентрализованного управления. Поэтому кредитным организациям требуются более точные, чем традиционные показатели эффективности.

Автоматизация финансового управления кредитной организацией на основе процессного подхода предполагает реальное исполнение бизнес-процессов в компьютерной среде. Однако, традиционные работы [1 - 3] в области процессного управления не связаны с автоматизацией. В этих работах предполагается, что после разработки бизнес-процесса его внедрение в организации будет происходить без реального исполнения этого процесса на компьютере, косвенными способами: через изменение должностных инструкций, организационной структуры, прямые указания руководителей.

При внедрении бизнес-процессов, реально исполняемых в компьютерных системах (исполняемых бизнес-процессов), появляются проблемы [7], решения которых не дают традиционные теории процессного подхода. При использовании компьютерных сред требуется более строгая проработка различных аспектов процессного управления.

Традиционное управление финансами и процессный подход к управлению предприятием в настоящее время развиваются независимо. Их интеграция позволяет повысить эффективность управления за счет появления дополнительных возможностей по осуществлению финансового посредничества.

Концепция управления, основанная на процессном инструментарии

Методология управления финансовыми ресурсами в кредитных организациях позволяет повысить эффективность управления в современных условиях динамичного ведения бизнеса. Она расширяет возможности по осуществлению финансового посредничества, позволяет организовать более эффективное перемещение средств от собственников финансовых ресурсов к конечным заемщикам, то есть дает возможность более эффективной трансформации свободных денежных средств в ссудный капитал и другие активы.

Для достижения цели были разработаны процессные методы оперативного финансового управления, поддерживающие децентрализацию принятия управленческих решений, дающие возможность заключения внутренних и внешних сделок различных видов по передаче финансовых ресурсов для подразделений разных уровней иерархической структуры кредитной организации. Также был разработан механизм передачи финансовых ресурсов между подразделениями кредитной организации в виде гибко настраиваемых бизнес-процессов, непосредственно исполняющихся в компьютерной среде, дающих возможность предложить клиентам более сложные, но при этом более доходные условия размещения средств, а также позволяющих быстро разрабатывать и корректировать правила передачи финансовых ресурсов в ответ на изменения условий бизнеса кредитной организации [4].

Предложенный подход к построению механизма тактического и стратегического управления финансовыми ресурсами опирается на задание границ показателей деятельности кредитной организации и других коэффициентов, являющихся параметрами механизма децентрализованного управления, а также использует возможность трансформации бизнес-процессов, относящихся к распределению финансовых ресурсов [5]. В методологию включен подход к построению финансовых показателей риска и эффективности деятельности организации, учитывающих условия получения финансовых ресурсов, а также более быстро, чем традиционные показатели, реагирующих на изменения рыночных цен, что дает возможность оперативно оценивать риски и эффективность сделок передачи финансовых ресурсов.

Методы поддержки принятия решений по заключению сделок передачи финансовых ресурсов, учитывающих условия получения передаваемых ресурсов, предлагается реализовать программно и интегрировать непосредственно в бизнес-процессы кредитной организации, что дает возможность повысить скорость и качество управленческих решений.

Методология также включает в себя инструментарий исполнения бизнес-процессов в компьютерной среде, применимый к построению

бизнес-процессов управления финансовыми ресурсами кредитной организации

Механизм передачи финансовых ресурсов внутри кредитной организации

Для реализации более эффективного управления финансовыми ресурсами предлагается ввести в кредитной организации внутренние контрактные отношения с автоматизацией заключения и исполнения контрактов. Такие отношения позволяют проводить более гибкое управление, расширяют возможности кредитной организации по осуществлению финансового посредничества. При заключении сделок, реализующих контрактные отношения, допускается использовать элементы аукциона, основанные на принципе состязательности между потенциальными участниками сделок. Возможны внутренние и внешние сделки. В случае внутренней сделки обе ее стороны являются подразделениями данной кредитной организации, в случае внешней сделки - только одна сторона.

Использование возможностей создания гибких настраиваемых сделок, выполняющихся в компьютерных средах, позволяет организовать более эффективное перемещения средств от собственников ресурсов к конечным заемщикам.

В рамках традиционного подхода, используя небольшое количество жестко фиксированных финансовых инструментов, нельзя осуществить такое управление денежными средствами. Взаимодействуя только с центром, подразделению, которое может привлечь ресурсы, и подразделению, которое может разместить ресурсы на нестандартных условиях, будет сложно найти друг друга, так как в центре не знают особенностей бизнеса подразделений. Кроме того, исполнение нестандартных сделок, если они не автоматизированы гибким образом, будет очень дорогим и медленным, т.к. потребует ото всех имеющих отношение к таким сделкам людей, все время вникать в их специфику.

Схема предлагаемой концепции управления финансовыми ресурсами представлена на Рис. 1. В соответствии со схемой повышение эффективности управления финансовыми ресурсами происходит за счет увеличения возможностей финансового посредничества, которое достигается за счет децентрализации, автоматизации исполнения сделок передачи финансовых ресурсов, тактического и стратегического управления кредитной организацией. Децентрализация основана на использовании внутренних контрактных отношений, оформленных в виде сделок передачи финансовых ресурсов между подразделениями. Возможность заключения большого количества сделок разных видов и их исполнение, не требующее больших затрат, появляется за счет автоматизации на процессном инструментарии.

Ограничение рисков несогласованности действий, возникающих при децентрализации на основе внутренних контрактных отношений, достигается при помощи автоматического контроля значений "быстрых" финансовых показателей. При построении этих показателей учитываются условия конкретных сделок, по которым получены финансовые ресурсы, а также текущие рыночные значения, соответствующие этим условиям.

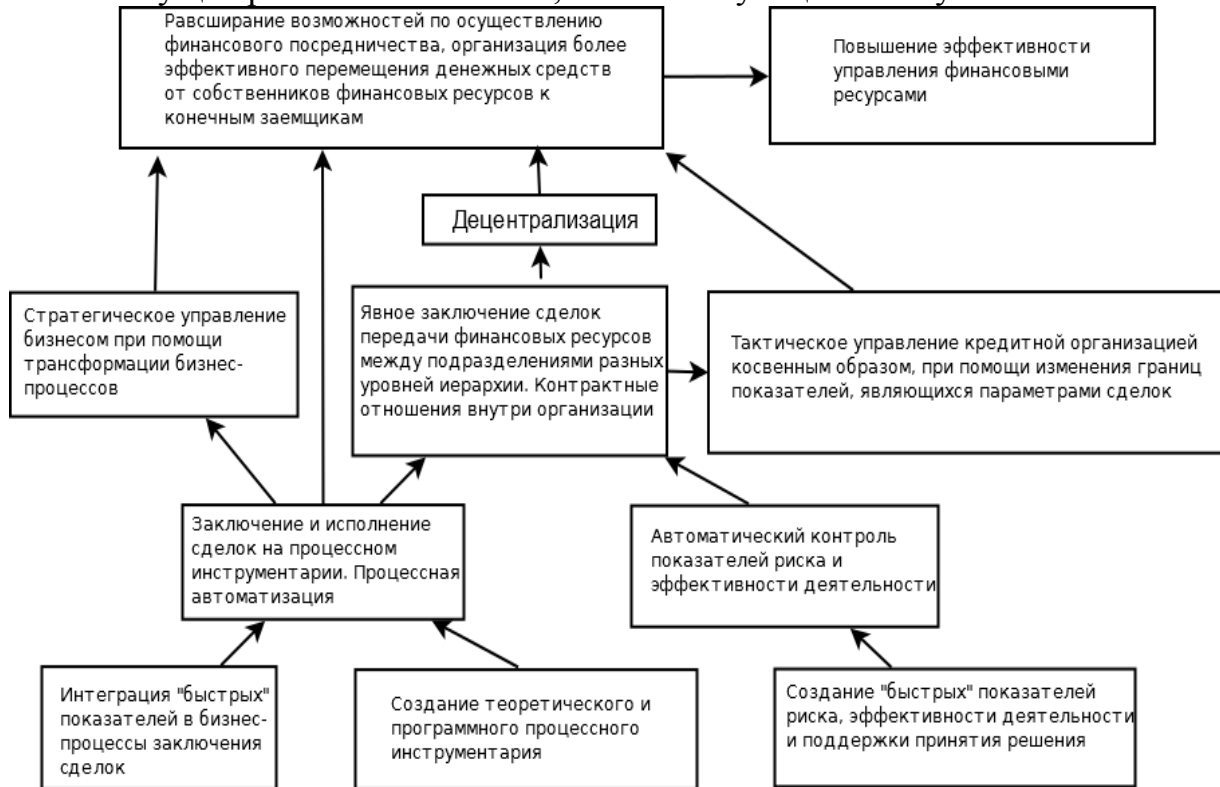


Рисунок 1. Предлагаемая концепция управления финансовыми ресурсами в кредитных организациях

Параметрами сделок по передаче финансовых ресурсов предлагается сделать величины, связанные со сроками и стоимостью возвращаемых по сделкам средств. Допускаются как сделки с посредником, так и прямые сделки между подразделениями, также в сделки могут входить дополнительные условия. В качестве посредника при заключении сделок передачи ресурсов используется специальное подразделение, в настоящей работе оно называется казначейство. Казначейство может заключать собственные сделки с подразделениями как на привлечение, так и на размещение средств.

Для осуществления внутренней сделки подразделение или казначейство вносит заявку на привлечение или размещение финансовых ресурсов.

Если какое-то подразделение считает параметры выставленной заявки привлекательными, выполнены все ограничения по риску, оба подразделения согласны со всеми дополнительными условиями, то по этой заявке может быть заключена сделка. Возможны сделки и других типов.

Например, - обязательные сделки передачи ресурсов с казначейством или вышестоящим подразделением, от которых данное подразделение не может отказаться. Также возможны двухфазовые сделки: казначейство объявляет условия сделки и сообщает об этом подразделениям, потом собирает заявки от подразделений на заключение этой сделки и выбирает из них только одно подразделение, с которым заключает эту сделку.

Предложенные решения по организации внутренней торговли финансовыми ресурсами также дают возможность сделать деятельность сотрудников более творческой, поднять мотивацию сотрудников, полезным образом использовать их инициативу. Предложенные решения позволяют увеличить количество финансовых операций за счет дополнительных сделок, которые не поддерживаются традиционными механизмами управления.

Реализация описанного подхода к децентрализации приводит к появлению более сложных и более доходных финансовых операций и, в конечном счете, увеличению прибыли кредитной организации.

Заключение

Разработана методология управления финансовыми ресурсами в кредитных организациях. В соответствии с методологией повышение эффективности финансового управления может быть достигнуто в результате децентрализации управления финансовыми ресурсами, использования механизма управления, основанного на задании границ показателей деятельности и автоматизации управления на основе процессного подхода.

Процессный подход на основе исполняемых бизнес-процессов позволяет быстро изменять параметры и схемы взаимодействия бизнес-единиц, а также дает возможность исключить из действий сотрудников многие рутинные операции. Скорость принятия решений при централизованном управлении ограничена человеческим фактором: много времени тратится на принятие решений иерархической цепочкой руководителей. Эта проблема решается путем делегирования полномочий нижестоящим подразделениям. Использование управления, осуществляемого косвенным образом, путем изменения значений границ показателей и параметров механизма децентрализованного управления, позволяет избежать негативных последствий децентрализации – возможных несогласованных действий подразделений.

Методология управления финансовыми ресурсами в кредитных организациях позволяет также осуществлять управление бизнесом кредитной организации в части, относящейся к распределению финансовых ресурсов, при помощи трансформации соответствующих бизнес-процессов.

К настоящему времени в России созрели условия для применения методологии:

Кредитные организации оснащены компьютерной техникой, автоматизированы многие сферы их работы. В организациях работает большое количество специалистов в финансовой сфере и в информационных технологиях. На рынке программных продуктов появились программные средства автоматизации на основе процессного подхода. Одно из программных средств – система RunaWFE [8], разработана в России в рамках данного исследования. То есть, готовы как теоретические основания, так и технические условия для широкого применения в России разработанной методологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдикеев Н.М., Данько Т.П., Ильдеменов С.В., Киселев А.Д. Реинжиниринг бизнес-процессов. – М.: Эксмо, 2005.
2. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов: Компонентная методология. – М.: Финансы и статистика, 2004.
3. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2006.
4. Михеев А.Г. Применение процессного подхода к управлению финансовыми ресурсами кредитной организации // Прикладная информатика, 2014 - № 2 – С. 49 – 55
5. Михеев А.Г. Трансформация бизнес-процессов в методологии многоуровневого финансового менеджмента // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, № 4 2016 - С. 44 – 48
6. Михеев А.Г. Использование "быстрых" показателей финансового риска для повышения эффективности управления финансовыми ресурсами в финансовых организациях // Вестник Оренбургского государственного университета, 2013 - № 8 (157) - С. 184 – 190
7. Михеев А.Г., Пятецкий В.Е. Проблемы и решения для применения процессного подхода к автоматизации предприятий // Информационные технологии и вычислительные системы, 2013 - № 1 – С. 60 – 70
8. Михеев А. Г., Орлов М. В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами // Программные продукты и системы, № 3 2011 с. 126 – 130.

УДК 004.771

Мохов М.О., Ростова О.В.

1. ВШУБ, Санкт-Петербургский Политехнический Университет Петра Великого, O.2908@mail.ru
2. ВШУБ, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого, o.rostova_isem@mail.ru

АНАЛИЗ АДАПТАЦИИ JIRA SOFTWARE ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ИТ-ПРОЕКТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ КОМАНДАМИ

Облачные технологии и сервисы находят применение в самых различных сферах деятельности за счет очевидных преимуществ, обеспечивающих потребителям наиболее простой и быстрый доступ к ресурсам. В статье представлены результаты анализа преимуществ облачных сервисов для ведения ИТ-проектов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: облачные технологии, облачные сервисы, управление проектами, ИТ-проекты, территориально-распределенные команды.

Актуальность. Облачные технологии представляют собой модель для предоставления повсеместного доступа к общим конфигурируемым вычислительным ресурсам (приложения, серверы, сервисы, системы хранения данных и сети), которые могут быть быстро предоставлены пользователям с минимальными усилиями по управлению и необходимости взаимодействия с провайдером [1,2]. Управление проектами – одна из наиболее спорных сфер применения облачных технологий, так как одни исследования говорят, об их преимуществах в ряде аспектов, а другие приводят перечень недостатков [3].

В настоящее время существует большое количество ИТ-компаний, фирм, или отдельных команд, занимающихся разработкой информационных технологий, систем или сервисов и ведущих свои проекты децентрализованно. В ведении таких проектов и сегодня существует масса проблем: начиная с выбора сервиса, заканчивая проблемами обеспечения безопасности данных и стабильного доступа к этим данным членом команд [4,5].

Целью работы являлся анализ преимуществ облачных сервисов для ведения ИТ-проектов, а именно использование облачной платформы Jira Software. Объектом исследования являлся проект по развитию информационной системы, осуществляемый децентрализованными командами-разработчиками.

Говоря об облачных технологиях и способах их использования конечным пользователем, подразумевают обычно следующие модели:

1. Программное обеспечение как услуга (Software as a Service): Программные средства, предоставляемые потребителю или выполняемые на облачной инфраструктуре приложения провайдеров.

2. Платформа как услуга (PaaS, Platform as a Service): Средства для развертывания на основе облачной инфраструктуры пользовательских приложений, разрабатываемых с поддержкой инструментов провайдера.

3. Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure as a Service): Средства, предоставляемые потребителю, для хранения данных, обработки данных, сетей и других вычислительных ресурсов, на базе которых потребитель может развертывать произвольное программное обеспечение, такое как: операционные системы, приложения.

4. Бизнес-процесс как сервис (Business Process as a Service): Предоставление услуг по решению бизнес-задач, когда в основе решения лежат облачные технологии. Возможности для работы по этой модели возникают, если у компании-заказчика есть потребность в автоматизации повторяющихся типовых работ, но нет закрепленных менеджеров [6].

В рассматриваемом проекте принимали участие 5 команд (1 команда заказчика и 4 внешние команды-разработчики). Члены каждой команды

территориально распределены в разных городах (Санкт-Петербург, Киев, Москва, Воронеж, Львов).

Проект имел высокую динамику, так как функциональные блоки информационной системы развиваются параллельно друг другу и командам необходим постоянный обмен данными и информацией.

В таблице 1 приведена информация об используемом программном обеспечении, а также указано, какие программные продукты являются облачными.

Как можно видеть из таблицы, командами используется всего 2 программных продукта, не задействующих облачные технологии:

- 1С: Документооборот – для хранения данных; планирования;
- Microsoft Visio desktop – для моделирования и проектирования.

Задачи, которые должны решать данные программные продукты являются ключевыми для успешного взаимодействия команд, а, следовательно, и успешного ведения проекта.

Таблица 1. Анализ используемого на проекте программного обеспечения

Задачи	Приложение	Облачное/необлачное
Хранение данных о работе процессов;	1С: Документооборот	Необлачное
Коммуникация членов команд;	Skype, Telegram, Outlook	Облачное
Сбор требований о работе процессов и приоритезация требований	Redmine web	Облачное
Планирование работ;	1С: Документооборот	Необлачное
Отслеживание прогресса по разработке и внедрению процессов;	Redmine web	Облачное
Моделирование и проектирование процессов;	Microsoft Visio desktop	Необлачное
Тестирование (отчеты о результатах тестирования процессов);	Google Docs (протоколы тестирования, отдельные приложения для автоматизированного тестирования отсутствуют)	Облачное
Удаленная работа членов команд (удаленный рабочий стол);	2X Parallels	Облачное

Было проведено интервью с одним из руководителей команд проекта, в ходе которых были выявлены минусы используемых программных продуктов:

- отсутствие возможности единовременного доступа к файлам и их редактирования в режиме онлайн;
- сложности при использовании мобильного доступа;

- невозможность работать при определенных внутренних сбоях работы серверов (профилактические работы/обновления);
- зачастую замедленная обработка данных из-за нестабильного подключения в совокупности с большими объемами файлов.

Для данного проекта можно рекомендовать, как замену необлачных программных продуктов на облачные аналоги, так и замену большей части используемых программных продуктов и сервисов на облачную платформу Jira Software.

- Jira Software – это программный продукт, позволяющий:
 - контролировать процесс разработки программного обеспечения
 - распределять задачи между командами и участниками данных команд
 - также Jira Software имеет собственные коммуникационные средства (чат в реальном времени, уведомления, комментарии и т.д.)
- данный инструмент позволяет удобно вести бэклог и планировать спринты
- обмениваться файлами и хранить их, как в общем для всех участников доступе, так и раздавать права на доступ к тем или иным данным
- дает пользователю возможность построения собственных процессов разработки или процессов ведения проекта в целом
- имеет мобильное приложение для смартфонов и планшетов, что обеспечивает доступ к необходимым данным и коммуникационным средствам постоянно и независимо от местоположения участников проекта.

Предложения, доступные в облаке

<p>Небольшие команды</p> <p>10 \$</p> <p>в месяц до 10 пользователей</p> <p>Попробовать бесплатно</p> <p><small>Бесплатно в течение 7 дней Банковская карта не требуется</small></p>	<p>Растущие команды</p> <p>7 \$</p> <p>за пользователя в месяц 11–100 пользователей</p> <p>Попробовать бесплатно</p> <p><small>Бесплатно в течение 7 дней Банковская карта не требуется</small></p>
--	---

Рисунок.1 Цены на программный продукт Jira Software

Также платформа Jira Software может быть дополнена другими лицензированными приложениями (надстройками), расширяющими её функционал.

Стоит отметить, что выбор единой платформы для ведения проекта, вместо отдельных программных продуктов может быть существенно дешевле для компании, в зависимости от её потребностей и размеров. На

рисунке 1 представлен скриншот с ценами на программный продукт Jira Software.

Результаты. В настоящее время использование целостных платформ вместо отдельных программных продуктов имеет большую популярность в среде ИТ-бизнеса, так как это сводит к минимуму возможные трудности и издержки, связанные с совместимостью того или иного программного обеспечения, обеспечивает максимально бесшовную среду для обмена данными и информацией. Кроме того, такие платформы, как Jira Software, покрывают большинство функциональных потребностей проектных команд, а тот факт, что данная платформа использует облачные технологии, позволяет говорить о её преимуществе перед оффлайновыми программными продуктами и сервисами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильин И.В., Анисифоров А.Б. Использование облачных технологий при построении информационных систем кластера // Экономика и управление. 2012. № 7 (81). С. 22-27.
2. Баранова, С. С. "Исследования тенденций развития облачных сервисов // Cloud of science. 2014. №3 С. 517-523.
3. Ильяшенко О.Ю., Ильин И.В., Борреманс А.Д. Преимущества использования облачных технологий в проектах по разработке программного обеспечения на примере компаний Санкт-Петербурга. Перспективы науки. 2017. № 6 (93). С. 65-69.
4. Буньковский Д.В. Создание интегрированной системы менеджмента как инновационный проект на нефтехимическом предприятии / Д. В. Буньковский // Вопросы управления. 2014. № 1 (7). С. 145-148.
5. Ростова А.С. Использование средств информационной поддержки при реализации инновационных проектов. Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. 2017. № 2 (42). С. 129-133.
6. «СКБ Контур», Описание термина «облачные технологии», принципа их применения и работы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kontur.ru/articles/225>

УДК 004.457

Мышев И.С., Остринская Л.И.

1. студент, ПИ СибАДИ, myshev.ivan@gmail.com

2. доцент, к. экон. н., кафедра ПИЭ СибАДИ, l_i_romanova@mail.ru

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИОННО- ТЕХНИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ

В работе рассматривается вопрос необходимости организации электронного документооборота государственных органов в соответствии с законодательством с помощью автоматизации формирования электронных документов в формате PDF. Проведен анализ бизнес-процесса формирования ЭД с графическими элементами «Как есть». Предложено проектное решение в виде информационной и функциональной модели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматизация, государственные органы, организационно-техническое взаимодействие, законодательство, документооборот, формат PDF.

Электронный документооборот (ЭД) – один из актуальных вопросов, стоящих перед современными организациями. Это связано с тем, что ЭД имеет ряд преимуществ перед бумажным, что является залогом эффективной работы. К преимуществам можно отнести:

- экономия времени;
- более эффективное использование пространства и техники;
- повышение производительности предприятия;
- ведение истории каждого документа;
- гибкость в отношении местонахождения сотрудника;
- повышение безопасности документов;
- снижение затрат [1].

Сегодня перед государственными органами стоит сложная задача по организации как внутреннего документооборота, так и межведомственного взаимодействия. Особенностью документооборота в таких организациях является то, что они должны строго соблюдать законодательство, что накладывает множество ограничений на разработку информационных систем в данной области [2]. Одно из таких ограничений указано в Приказе Министерства связи и массовых коммуникаций РФ и Федеральной службы охраны РФ от 27 мая 2015 г. № 186/258 "Об утверждении Требований к организационно-техническому взаимодействию государственных органов и государственных организаций посредством обмена документами в электронном виде". В данном приказе говорится, что файл документа в электронном виде должен иметь формат PDF [3]. Проблема заключается в том, что формат PDF является неотредактируемым, что накладывает определенные сложности при разработке [4].

Поэтому есть потребность в информационной системе организационно-технического взаимодействия государственных органов, которая автоматизирует формирование документов в формате PDF в соответствии с законодательством.

На объекте был проведен анализ и построен бизнес-процесс формирования ЭД с графическими элементами «Как есть» (рисунок 1).

В существующем БП были выявлены следующие узкие места:

- 1) документ создается в текстовом редакторе и попадает в контейнер в виде скана, а должен быть в формате PDF;
- 2) уполномоченное лицо ознакамливается со сканом документа без графических элементов, а должен быть в формате PDF должен с наложением графических элементов (отметка об ЭП и регистрационные данные) по координатам;
- 3) Размещение графических элементов на ЭД не автоматизировано.

Предлагая система должна выполнять следующие функции:

- создание электронных документов;
- редактирование электронных документов;

- просмотр электронных документов;
- хранение реквизитов документа;
- создание контейнеров с содержимым, определенным Приказом № 186/258;
- формирование шаблона документа в зависимости от его типа;
- размещение на документе таких графических элементов, как отметка об ЭП и регистрационные данные;
- определение координат для размещаемых графических элементов;
- создание сопроводительной документации.

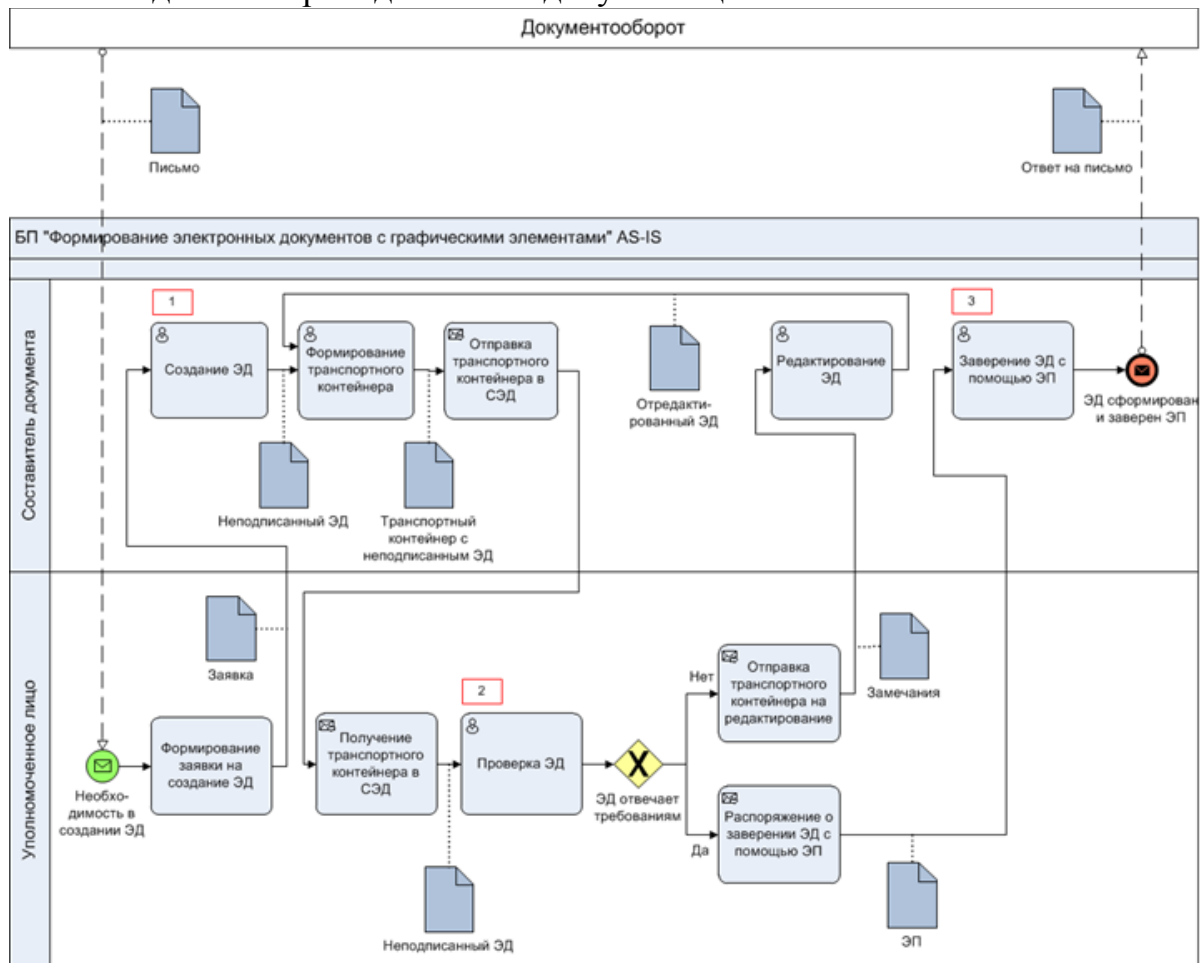


Рисунок 1. Бизнес-процесс формирования ЭД с графическими элементами «Как есть»

В качестве технологий проектирования данной системе была выбрана методология IDEF0, которая позволяет описать бизнес-процесс и отразить соподчинённость объектов, а также рассмотреть логические отношения между работами. Данная модель представляется в виде «Информационной модели» с входами, выходами, управлением и механизмом, который постепенно детализируется до необходимого уровня [5]. Информационная модель проектируемой информационной системы представлена на рисунке 2.

Как видно на рисунке 2 модель информационной системы представлена интересами участников: составителя документа, уполномоченного лица и государства в форме ГОСТ 6.30 [6], Приказа №186/258 и управляющих инструкций[7].

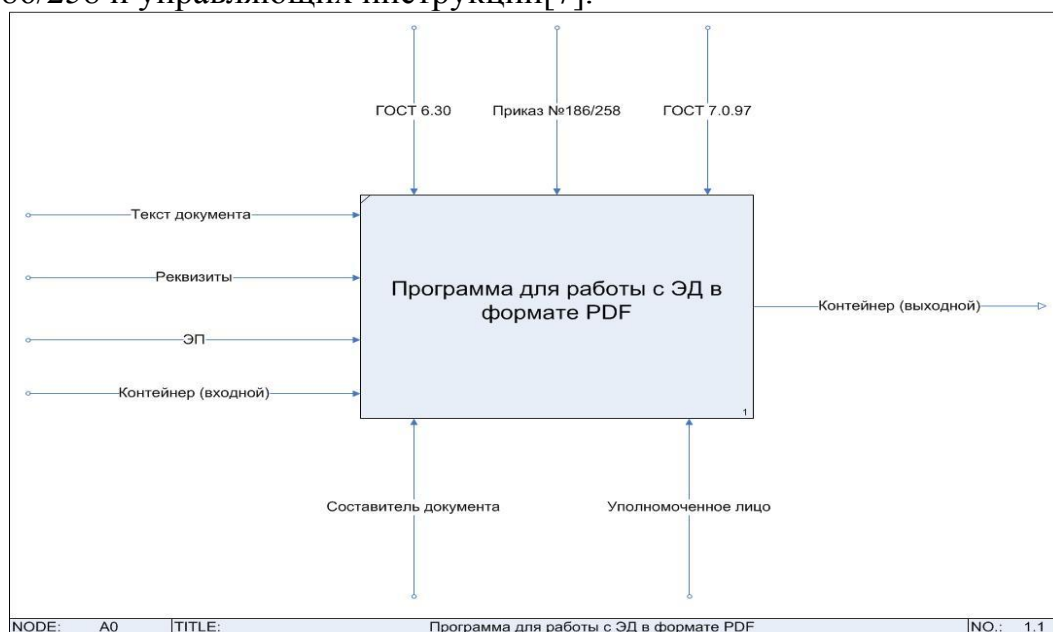


Рисунок 2. Информационная модель

В данную систему поступает такая информация, как текст документа, реквизиты, электронная подпись и контейнер (входной). Результатом системы будет являться контейнер (выходной), состав которого описан в приложении 1 Приказа №186/256.

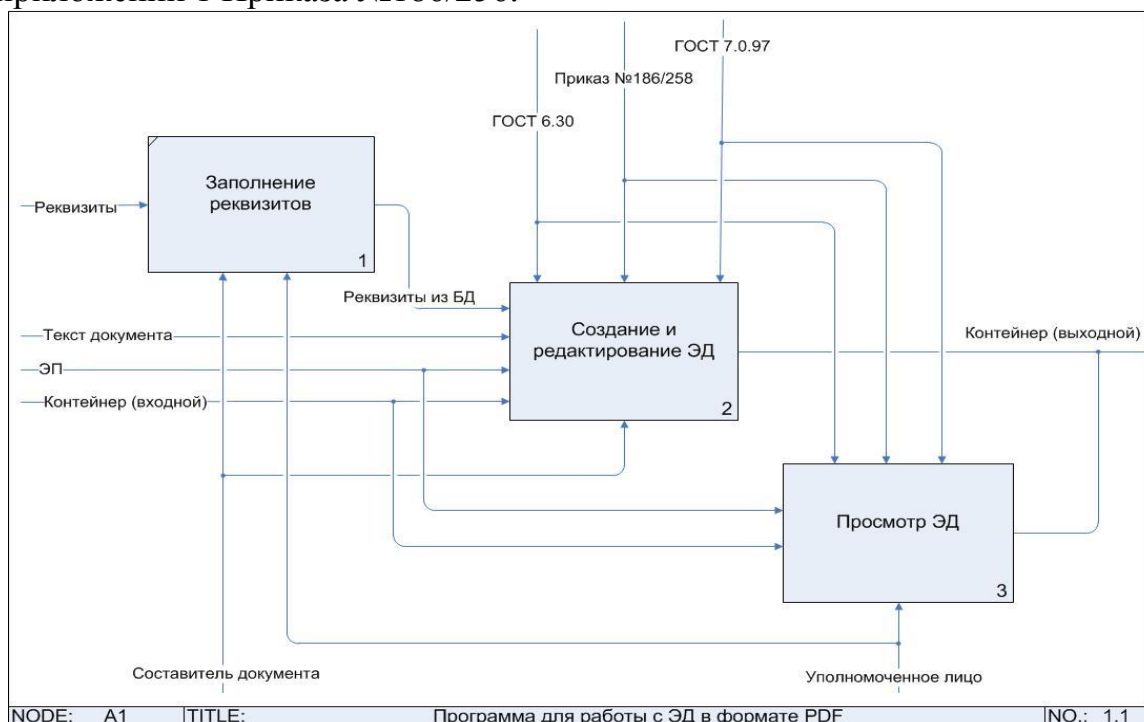


Рисунок 3. Функциональная модель

В ходе исследования были изучена нормативная документация, регламентирующая документооборот, построены информационная, функциональная модели и проведена декомпозиция.

Спроектированная система позволит организовать электронный документооборот с помощью автоматизации формирования документов в формате PDF в соответствии с Приказом Министерства связи и массовых коммуникаций РФ № 186/258.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Электронный документооборот [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.docflow.ru/edu/glossary/detail.php?ID=27946 (Дата обращения к ресурсу: 21.12.2017).
2. Ларин, М.В. Разработка комплексных архивоведческих и документоведческих функциональных требований к информационным системам, обеспечивающим электронный документооборот в процессе внутренней деятельности федеральных органов исполнительной власти / М.В. Ларин, Е.В. Романченко, Ю.Ю. Юмашева // Вестн. архивиста.– 2014.– № 3 (127).– С. 209-224.
3. Приказ Министерства связи и массовых коммуникаций РФ и Федеральной службы охраны РФ от 27 мая 2015 г. № 186/258 "Об утверждении Требований к организационно-техническому взаимодействию государственных органов и государственных организаций посредством обмена документами в электронном виде".
4. Формат PDF: кто и как с ним работает [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.abbyu.ru/2014/09/pdf-research> (Дата обращения к ресурсу: 24.12.2017).
5. Базы и банки данных: теория и практика проектирования учеб. пособие Л. И. Остринская, И. И. Семенова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. гос. автомоб.-дор. акад. (СибАДИ).
6. ГОСТ Р 6.30-2003. Государственный стандарт Российской Федерации. Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов"/
7. Динамическое создание PDF-файлов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/os-javapdf/> (Дата обращения к ресурсу: 24.12.2017).

УДК 65.011.56

Романова А.Ю., Ростова О.В.

1. студент (бакалавр) 4 курса, albertina2011@mail.ru

2. доцент, к.э.н., o.rostova_isem@mail.ru

Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого

КОНЦЕПЦИЯ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ В КОМПАНИИ

Сегодня построение бизнес-процессов является необходимым условием для ускорения развития бизнеса. А автоматизация существующих бизнес-процессов с применением специализированных информационных систем способствует повышению эффективности реализации процессного управления в компании. В статье представлена концепция платформы для построения системы управления бизнес-процессами в компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процессы, BPMN, автоматизация, процессное управление компанией

В настоящее время грамотное планирование и четко сформулированные требования являются важнейшей составляющей успешного выполнения проекта. Внедрение платформы, предназначенной для построения систем управления оперативной деятельностью компании на описанных заранее бизнес-процессах, включая системы управления проектами, позволит существенно облегчить написание технических заданий, более подробно описать бизнес-процессы в формате решения, а уже на их основе сформировать подробный и точный план проекта[1].

Целью данной работы являлось описание концепции платформы для построения системы управления бизнес-процессами в ООО «Наука» и разработка требований, которым она должна отвечать. Идея, на которой основывается работа системы управления бизнес-процессами, заключается в том, что на этапе внедрения системы осуществляется моделирование бизнес-процессов организации с помощью наглядных диаграмм. Далее эти диаграммы загружаются в компьютерную систему и становятся исполнимыми, то есть программа позволяет отследить и проконтролировать исполнение бизнес-процессов в реальной практике работы предприятия. Такой подход позволяет максимально приблизить реальное выполнение бизнес-процессов в организации к их идеальной модели[2].

Для реализации необходимо построить платформу, включив в нее наработки контент-сервера. В качестве нотации выбран BPMN, а все бизнес-процессы будут создаваться и редактироваться в графическом редакторе. Целью проекта BPMN является создание общей нотации разработки моделей бизнес-процессов для различных категорий специалистов. Благодаря абстрактному представлению модели нотация BPMN позволит наглядным образом описывать модели бизнес-процессов компании [3,4].

Конкурентным преимуществом ООО «Наука» является собственная корпоративная информационная система КИНЕФ. Пользователи имеют возможность доступа к функциям корпоративной системы через инструменты процессного управления. Использование модели позволит вводить описание бизнес-процессов в формате BPMN, формировать планы проектов с указанием дополнительных атрибутов (ресурсов, длительностей, трудоемкости и проч.), запускать экземпляры бизнес-процессов на исполнение, формировать задачи исполнителям и контролировать их исполнение.

Порядок исполнения проекта с использованием бизнес-процессов должен соответствовать следующим требованиям:

1. Формирование типовых моделей бизнес-процессов происходит в случаях, когда бизнес-процесс является обязательным для использования сотрудниками компании; бизнес-процесс является рекомендуемым; бизнес-

процесс является частью процесса выполнения успешно завершенного проекта.

Типовой бизнес-процесс должен начинаться и завершаться событием. Включение шаблона в процесс выполнения проекта производится на основе типа события. Типовые бизнес-процессы должны быть объединены в библиотеку или в библиотеки, позволяющие классифицировать и отсортировать требуемые шаблоны для их дальнейшего использования.

2. Формирование модели должно производиться в графическом редакторе бизнес-процессов, полностью поддерживающем нотацию BPMN. Модель должна фрагментироваться на подпроцессы. Стыковка подпроцессов предпочтительно должна производиться на основе событий, которые в плане проекта могут служить вехами (маршрутной картой).

3. На данном этапе необходимо устранить неопределенность, вызванную внешними или внутренними факторами, а также необходимый набор атрибутов, присущих задачам плана. Для этого в инструментарии должен быть предусмотрен как минимум один метод, например, по максимальной вероятности. Должна быть также предусмотрена возможность выбора вручную. План проекта фиксируется и экспортируется в DevPro (или в систему ее заменяющую).

4. Первичные риски проекта должны собрать все устраненные неопределенности модели. Инструментарий должен обеспечить автоматизированное формирование проекта рисков.

5. Бизнес-процесс по мере готовности запускается на исполнение, то есть задачи становятся активными и доступными для выполнения и мониторинга. Инструментарий должен предоставлять возможность оповещения сотрудников о назначенных им задачах.

6. Процесс управляется на основе информации, поступающей из самого процесса или вводом человеком через систему управления рисками.

7. Для мониторинга выполнения процесса должны быть предусмотрен инструментарий с возможностями просмотра процесса в контексте его выполнения, просмотр задач с возможностью фильтрации в широком диапазоне и оповещения обо всех отклонениях.

8. Управление рисками по отношению к процессам заключается в том, чтобы своевременно оценивать риски и корректировать ход выполнения процесса по мере раскрытия неопределенности. При этом может корректироваться модель и в случае изменения процесса или выбора иного варианта, чем заложен в план проекта, должен корректироваться план проекта. При управлении рисками должна быть возможность индикации рисков на модели бизнес-процессов, изменение выбора активных веток процесса и индикация изменений и переход к корректировке плана.

План проекта должен корректироваться по целому ряду причин, не ограничиваясь причинами изменения бизнес-процесса или срабатывания

рисков. Корректировка плана должна учитывать связь плана с моделью и возможность автоматизированной корректировки от модели к плану. Корректировка плана порождает изменения в наборе задач исполнителям, что требует от инструментария соответствующих оповещений.

9. Закрытие проекта предусматривает завершение процессов с соответствующей индикацией в модели. Процессы, не получившие подтверждение о выполнении из мониторинга должны закрываться вручную. По закрытию процессов модель переходит в архив.

Реализация проектов с учетом вышеперечисленных требований представлена в виде функциональной и компонентной моделей на рисунках 1 и 2. Основными компонентами являются:

ВPMN моделер – компонент, отвечающий за ввод и корректировку моделей бизнес-процессов.

Редактор бизнес-процессов – компонент, отвечающий за формирование (ввод) и корректировку экземпляров бизнес-процессов.

Риск менеджер - компонент, отвечающий за управление рисками. Его основные функции: автоматическая загрузка рисков бизнес-процесса; создание и редактирование рисков.

Редактор плана - компонент, отвечающий за формирование плана на основании бизнес-процесса, ресурсное планирование, а также поддержание плана в актуальном состоянии.

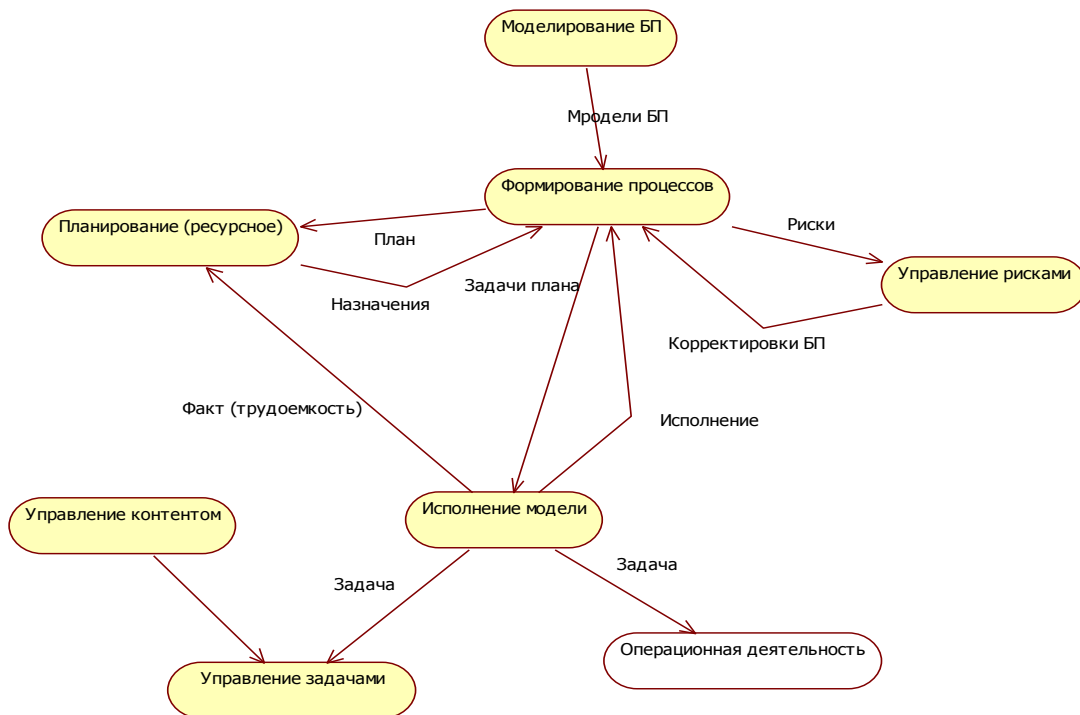


Рисунок 1. Функциональная модель

Сервер событий – компонент, отвечающий за диспетчеризацию событий и управление автоматическим запуском БП.

Сервер БП – компонент, отвечающий за выполнение экземпляров БП, в том числе за определение и запуск актуальных задач.

Модули исполнения задач – компонент, отвечающий за выдачу задач исполнителям и мониторинг их исполнения.

Модуль оповещений - компонент, отвечающий за оповещение сотрудников об изменении набора и статуса задач (персональных, а также задач, за которые отвечают сотрудники).

Монитор - компонент, отвечающий за представление оперативной информации по прохождению бизнес-процессов и реализации планов.

Настройщик задач - набор компонентов, позволяющих настраивать связку задач друг с другом, а также с функциями внешних систем.

Электронный архив – компонент, обеспечивающий хранение артефактов с учетом версионности и статусов.

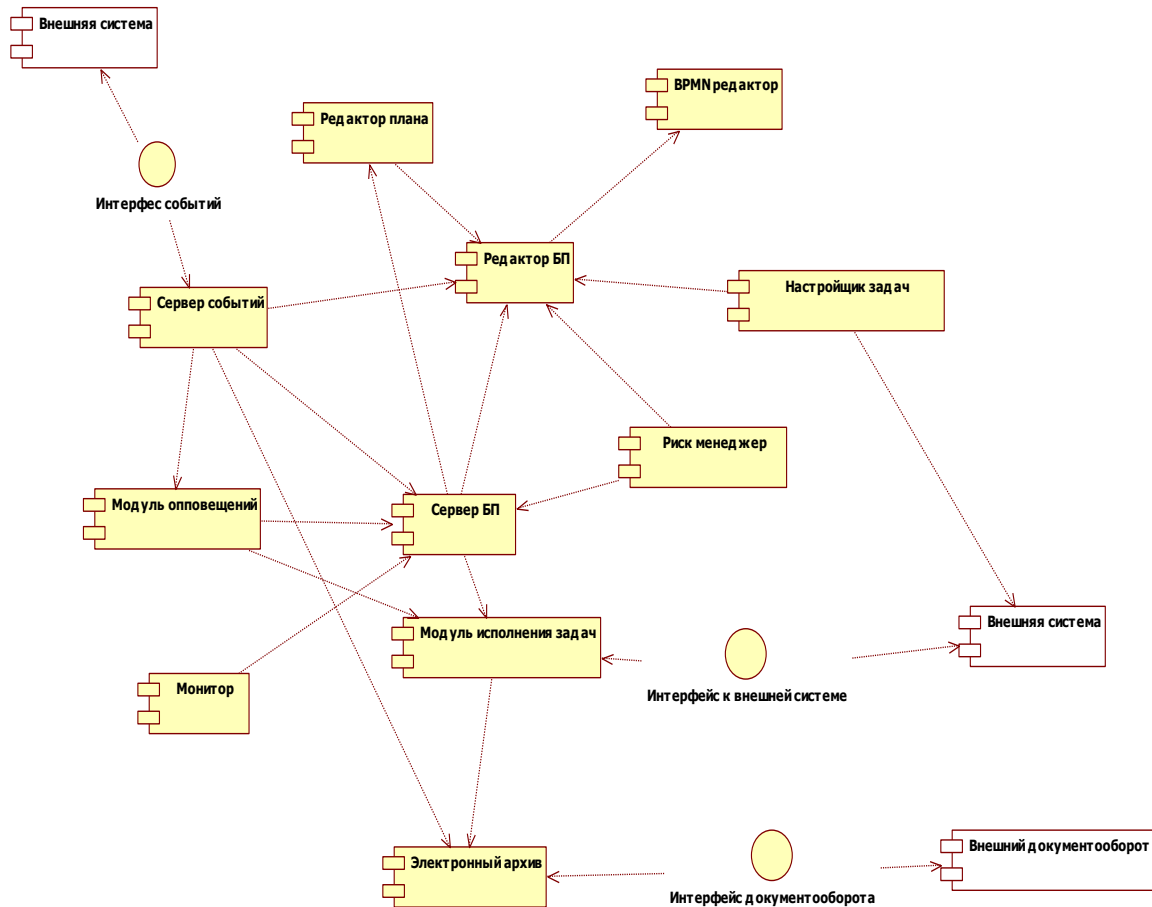


Рисунок 2. Компонентная модель

Интерфейс внешних функций – набор компонентов, позволяющих выполнять функции (задачи) внешних систем в процессе выполнения задач бизнес-процесса.

Интерфейс документооборота – набор компонентов, позволяющих обмениваться документами с внешними системами.

Интерфейс событий - набор компонентов, позволяющих обмениваться типизированными событиями с внешними системами.

Технические требования для внедрения платформы:

- Ядро системы разрабатывается на платформе JavaEE, может выполняться на операционных системах Windows, Linux, Unix и обладает внешним API для возможности интеграции с внешними системами.

- Система работает с основными СУБД по стандарту JDBC: Informix, MS SQL, Oracle, MySQL, SAP HANA, PostgreSQL.

- Может использовать OpenSource и свободно распространяемые СУБД, сервера приложений, библиотеки разработки.

- К системе одновременно может быть подключено несколько файловых хранилищ любого типа.

- Для построения отчетности к объектам системы можно обращаться с помощью скриптового языка (SQL).

- Система поддерживает протокол подключения к SAP как внешнее хранилище (т.е. является для системы SAP внешним хранилищем контента).

- Поддерживается многопользовательский режим работы пользователей с документом средствами блокировок на документ. А также ведутся версии документов.

- В системе ведется аудит событий (действий пользователей).

Результаты. В компании «Наука» была разработана концепция внедрения платформы и предъявлены требования к системе управления бизнес-процессами. Преимуществами внедрения будет являться:

1. Вывод своих продуктов не на насыщенный рынок (такой как СЭД), а на не сформировавшийся еще рынок систем управления бизнес-процессами;

2. Получение перспективного инструмента продвижения своих продуктов на рынок;

3. Получение инструмента перевода своих наработок на более современную платформу путем постепенного вынесения функций управления производством в систему управления бизнес-процессами. А соблюдение требований к системе способствует быстрому и качественному внедрению ее в ООО «Наука».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сайт системы управления бизнес-процессами ELMA. BPMN и спецификация BPMN 2.0 . Режим доступа: <http://elma-bpm.ru/bpmn2/>.

2. Кулябов Д.С., Королькова А.В. Введение в формальные методы описания бизнес-процессов: Учеб. пособие. -М.: РУДН, 2008. -173 с.

3. Анисифоров А.Б. Архитектура предприятия как интегральное представление целей и задач бизнеса и ИТ-инфраструктуры компании. В сборнике: Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 203-210.

4. Козлов А.С. Проектирование и исследование бизнес-процессов: Учебное пособие. -М.: Флинта, 2008. 266 с.

УДК 004.9

Ростова О.В., Коновалова А.А.

1. доцент, к.э.н., ВШУБ, o.rostova_ise@mail.ru

2. аспирант, ВШУБ, alexandraakonovalova@gmail.com

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА "УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ" ДЛЯ КОМПАНИИ-ПОСТАВЩИКА ИТ-УСЛУГ

В статье описывается построение одного из ключевых бизнес-процессов, описанных в библиотеке ITIL – управления изменениями – для компании-поставщика ИТ-услуг. Авторами проводится анализ деятельности предприятия для обоснования решения об использовании ITIL в компании, обосновывается выбор инструмента моделирования бизнес-процессов. Проводится сравнение процесса управления изменениями до и после принятия решения о внедрении процессов ITIL.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление изменениями, ITIL, ISO 20000, BPMN, Camunda Modeler.

Введение

На сегодняшний день ни одно предприятие не может обойтись без ИТ-услуг. Даже представители малого бизнеса стараются нанять по меньшей мере одного ИТ-специалиста, либо передать управление ИТ-инфраструктурой на аутсорсинг. Однако инвестировать в создание и содержание полнофункционального ИТ-отдела многие компаний не готовы, поэтому компании-поставщики ИТ-услуг набирают большую популярность, особенно среди крупного бизнеса.

Большие компании понимают важность ИТ-процессов и влияние их на бизнес в целом, поэтому с особым вниманием выбирают поставщика ИТ-сервисов. Наиболее важными аспектами выбора являются качество предоставляемых услуг, скорость предоставления услуг, обеспечение безопасности данных и соответствие международным стандартам, таким как ISO 9000 и ISO 20000. Одним из способов организации работы компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий, в соответствии со всеми указанным требованиям является внедрение концепции ITIL, описывающей лучшие из применяемых на практике путей организации бизнес-процессов как для ИТ-компаний, так и для ИТ-отделов [1,2]. В настоящей статье внедрение библиотеки ITIL будет рассмотрено в рамках процесса управления изменениями.

Обоснование выбора инструмента моделирования бизнес-процессов

Для моделирования бизнес-процессов было принято решение использовать программу Camunda Modeler по ряду причин:

- Программа поддерживает моделирование бизнес-процессов в нотации BPMN 2.0, которая является основной нотацией для использования в компании VirtualFort. Выбор в пользу данной нотации был сделан руководством в силу того, что BPMN 2.0 наиболее детально описывает бизнес-процессы нижнего уровня. Диаграммы понятны как техническим специалистам, так и бизнес-пользователям [3].

- Программа является бесплатной с открытым доступом к исходному коду.

- Устанавливается на любую операционную систему.

Анализ деятельности объекта исследования

Объектом исследования является компания VirtualFort, действующая с 2015 года. Компания предлагает своим клиентам услуги по предоставлению облачной ИТ-инфраструктуры. В организации используется сервисный подход к управлению ИТ. К примеру, инфраструктура предоставляется в качестве подключаемой услуги (Infrastructure as a service – IaaS) как и все её компоненты: сервера, хранилища данных, операционные системы и другие.

На данный момент процесс управления клиентскими запросами на изменение проходит следующие стадии:

- 1) Регистрация заявки. Первая линия поддержки пользователей фиксирует и анализирует требования клиента.

- 2) Анализ заявки с точки зрения информационной безопасности (ИБ). Специалист по информационной безопасности проверяет заявку на соответствие требованиям информационной безопасности. При несоответствии заявки стандартам безопасности заявка закрывается с предварительным обоснованием закрытия. Если проверка не дала повода для прекращения обработки запроса на изменения, то заявка отправляется в ИТ отдел.

- 3) Анализ заявки с точки зрения информационных технологий (ИТ). Специалист ИТ отдела учитывает воздействие планируемого изменения на сервисы и проверяет наличие ресурсов для исполнения изменения. В случае, когда заявка не согласована ИТ, она закрывается с предварительным обоснованием закрытия. Если у ИТ отдела нет замечаний по изменению, и наличие ресурсов позволяет удовлетворить запрос, определяется срок начала работ и крайний срок их окончания, изменение включается в график работ.

- 4) Внедрение изменения. После наступления время исполнения заявки она считается принятой в работу. Назначается исполнитель изменения, согласно доступности и нагрузке специалистов по ИТ, затем происходит передача заявки в исполнение.

- 5) Уведомление клиента. О готовности изменения клиента уведомляет специалист Первой Линии поддержки.

б) Обновление документации. После готовности изменения ИТ отдел обновляет документацию и вносит соответствующие изменения в конфигурационную базу данных (CMDB). После этого заявка считается закрытой[4].

Диаграмма процесса представлена на рисунке 1.

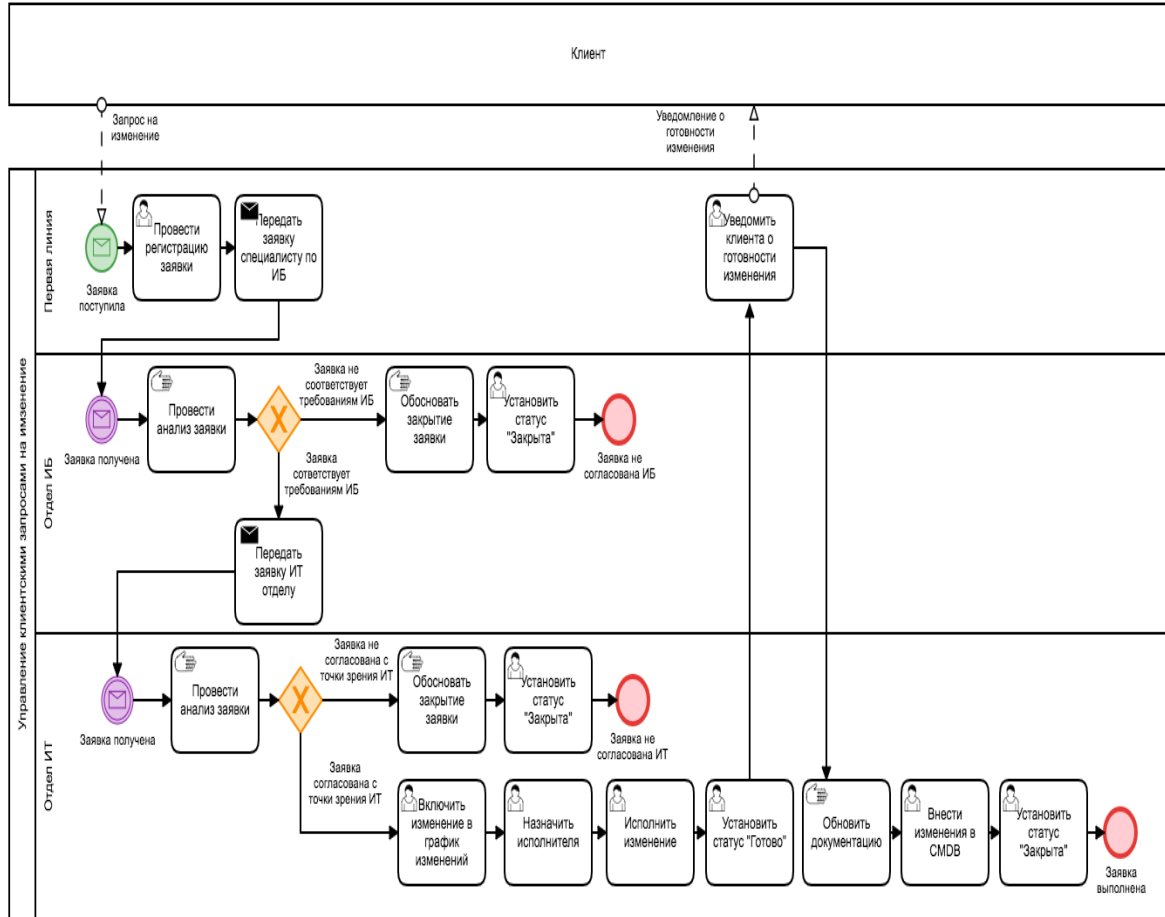


Рисунок 1. Схема процесса управления клиентскими запросами на изменение
Обоснование решения об использовании ИТИЛ

В настоящее время главной стратегической целью компании является увеличение доли рынка, текущей целью – увеличение прибыли. Внедрение концепции Information Technology Infrastructure Library (ИТИЛ) позволит ускорить процесс предоставления сервисов клиентам, уменьшит время отклика на клиентские заявки и время их обработки, сделает процесс взаимодействия с клиентом более удобным и детальным для обеих сторон, тем самым увеличив количество обрабатываемых заявок в день и повысив уровень удовлетворённости заказчиков услуг. Данный аспект напрямую связан с прибылью предприятия. Кроме того, процессы, описанные в библиотеке ИТИЛ, полностью соответствуют международному стандарту ISO 20000. Подтверждение соответствия международным стандартам качества в области ИТ может позитивно повлиять на имидж компании и привлечь новых клиентов.

Описание бизнес-процесса управления изменениями

Процесс «Управление изменениями» определяется внесением изменений в информационно-технологическую инфраструктуру. Процесс направлен на отслеживание всех проводимых изменений в ИТ-инфраструктуре по разработанной схеме, состоящей из регистрации изменения, оценки его влияния на сервисы, принятия окончательного решения о проведении, внедрения и анализа [5,6]. Управление изменениями в компании VirtualFort проходит стадии:

1) Регистрация заявки. Первая линия поддержки пользователей фиксирует и анализирует требования клиента.

2) Авторизация заявки. Первая линия авторизует заявку у инициатора изменения. При неудаче заявка считается ложной и возбуждается инцидент. Если авторизовать заявку удастся, она передаётся консультативному совету по изменениям – САВ – в состав которого входят представители ИТ, ИБ, бизнеса и представителя интересов клиента (Account Manager).

3) Анализ заявки консультативным советам по изменениям. САВ согласует заявку до того момента, пока она не будет согласована всеми решающими сторонами. При несоответствии заявки каким-либо требованиям со стороны компании заявка закрывается с предварительным обоснованием закрытия. Если проверка не дала повода для прекращения обработки запроса на изменения, то определяется исполнитель изменения.

4) Внедрение изменения. После наступления время исполнения заявки она считается принятой в работу. Процесс исполнения заявки и тестирования входит в процесс управления релизами, следующий процесс в ИТЦ.

5) Уведомление клиента. О готовности изменения клиента уведомляет специалист Первой Линии поддержки. Затем происходит опрос инициатора изменения для получения обратной связи. Если ответ не получен в течение 21 дня, процесс автоматически переходит на следующий шаг.

6) Обзор результатов внедрения. Первая линия передает результаты опроса исполнителю изменения, тот в свою очередь документирует результаты после внедрения изменения.

7) Обновление документации. После готовности изменения ИТ отдел обновляет документацию и вносит соответствующие изменения в конфигурационную базу данных (CMDB). После этого заявка считается выполненной. Диаграмма процесса представлена на рисунке 2.

Внедрение процесса управления изменениями в работу компании-поставщика ИТ услуг показывает преимущества использования концепции ИТЦ. Процесс описан более детально, сокращается время на согласование изменения, выполняются требования ISO 20000. Оптимизация других процессов библиотеки ИТЦ и их взаимодействия между собой приведет к значительному повышению эффективности работы предприятия.

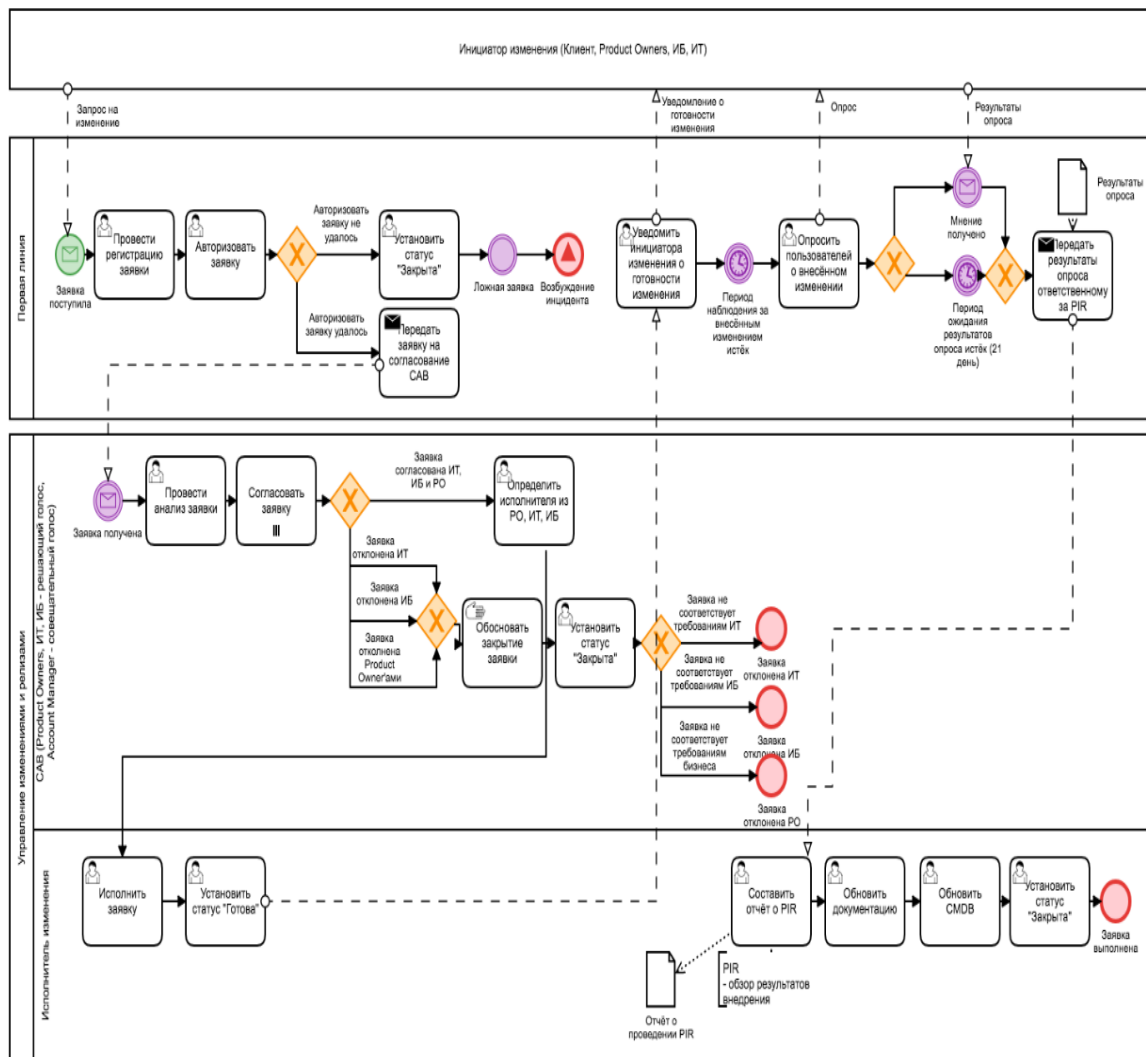


Рисунок 2. Схема процесса управления изменениями
ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванов Р. В., Михайленко А. Е. ITSM в ITIL - структурно-образующий подход к проектированию, внедрению и управлению ИТ-системами класса help (Service) Desk // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2008. №48.
2. Анисифоров А.Б. Архитектура предприятия как интегральное представление целей и задач бизнеса и ИТ-инфраструктуры компании. В сборнике: Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 203-210.
3. Сорока Е. Г. К вопросу о внедрении концепции ITIL/ITSM в Российской ИТ-отрасли // Вестник СИБИТа. 2014. №4 (12).
4. Потрясаев С.А. Комплексное моделирование сложных процессов на основе нотации BPMN // Приборостроение. 2016. №11.
5. Ильин И.В., Широкова С.В., Эссер М. Управление проектами. Основы теории, методы, управление проектами в области информационных технологий. Санкт-Петербург, 2012. 310с.
6. Калянов Г.Н. Теория бизнес-процессов: формальные модели и методы // Экономика, статистика и информатика, 2016, №4, с.19-21.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОДЕЛИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ЦЕПОЧКИ DEVOPS ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ЦИКЛА ВЫПУСКА РЕЛИЗОВ УНАСЛЕДОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье предлагается набор инструментов и модель решения проблемы непрерывной интеграции унаследованных информационных систем с новейшей разработкой, возникающей в связи с потребностью в быстром выпуске релизов на предприятии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: DevOps, GIT, Jenkins, информационные системы, релиз, интеграция, разработка.

Введение

Мы живем и работаем в то время, когда интеграция технологий в бизнес привела к необходимости поддержки в каждой компании своих собственных софтверных решений. Благодаря современным технологиям потребители могут использовать новые способы получения доступа к требуемым средствам, причем этот доступ осуществляется с недоступной в прежние время скоростью. Компаниям приходится прилагать максимум усилий, чтобы не отставать от конкурентов. Популярные ранее методы управления разработкой (итеративная и каскадная модели) не позволяют поддерживать необходимую скорость обмена данными в организации с большим количеством унаследованных информационных систем. Отсюда возникает необходимость рассмотрения проблемы технологической трансформации процесса выпуска релизов на предприятии с использованием возможностей, открывающиеся в результате внедрения DevOps.

В настоящее время термин «DevOps» стал общеупотребительным и приобрел статус народной модели. Это обстоятельство может привести к определенному недопониманию и вызвать недоразумения. В когнитивистике под народной моделью понимают некую абстракцию, на основе которой формируются более конкретные идеи. В силу своей простоты народная модель используется в качестве замены обсуждаемых концепций. В качестве примера подобной модели может служить ситуационная осведомленность, которая заменяет более конкретные понятия, такие как восприятие и кратковременная память [1].

DevOps практики основываются на принципах открытости и сотрудничества, которые позволяют превратить среду для совместной работы в систему поддержки и мониторинга качества изменений в разрабатываемых информационных системах. Передерживание такого подхода укрепляет основы устойчивых рабочих практик и активно способствует развитию взаимоотношений между людьми в команде:

- приводит к увеличению степени прозрачности и доверия в группе;

- помогает делиться экспертизой по возможности избегания ошибок, чреватых серьезными потерями;
- предоставляет больше времени на решение новых задач, снимая необходимость ручных проверок унаследованного кода, благодаря чему появляются дополнительные инновации.

Если участники команды постоянно сообщают друг другу о своих намерениях и возникающих проблемах и постоянно подстраиваются с учетом общих целей организации, формируется так называемый devops-пакт.

Для обеспечения работоспособности пакта применяются следующие принципы [2]:

- общие четко сформулированные цели;
- непрерывное общение;
- динамическая настройка и коррекция понимания.

Безусловно, в любой организации могут возникать неожиданные проблемы или препятствия, но при наличии общего понимания целей каждый сотрудник является частью пакта, а предпринимаемые действия направлены на выполнение текущего «ремонта». В понятие «ремонт» вкладывается недопонимание, связанное с выбором исполнителей работ по разработке конкретного инструмента или сроков выполнения работы и устранение ошибок, влияющих на понимание разработчиками предполагаемого поведения программного обеспечения. Так же «ремонт» охватывает процессы и сопровождающую документацию, если дела в производственной сфере идут не так, как ожидалось [1].

Концепции разработки, релиза и развертывания ПО

Наиболее трудная часть реализации и составления предварительного плана технологической трансформации DevOps заключается в невозможности дать однозначный ответ, который подходил бы для всех ситуаций. Все зависит от того, что именно считается корректным для команды и организации. Тем не менее, при рассмотрении разработки, релиза и развертывания программного обеспечения следует упомянуть несколько концепций, которые описывают порядок разработки и развертывания программного обеспечения и дают представление о степени связи между ними.

Непрерывная интеграция (Continuous Integration; CI) — это процесс интегрирования нового кода, написанного разработчиками, в основную код или ветку «мастер», осуществляемый в течение рабочего дня. Этот подход отличается от методики, в соответствии с которой разработчики работают с независимыми ветками неделями или месяцами, выполняя слияние кода в основную ветку только после полного завершения работы над проектом. Длительные периоды времени между слияниями приводят к тому, что в код вносится очень много изменений, что повышает вероятность появления ошибок. При работе с большими пакетами изменений гораздо труднее изолировать и идентифицировать фрагмент кода, который вызвал сбой. Ес-

ли же используются небольшие наборы изменений, для которых часто выполняется слияние, поиск ошибок значительно упрощается.

Методология непрерывной доставки (Continuous Delivery; CD) представляет собой набор общих принципов по разработке программного обеспечения, которые позволяют часто создавать новые релизы программного обеспечения с привлечением автоматизированного тестирования и непрерывной интеграции. Эта методология тесно связана с непрерывной интеграцией и часто воспринимается как расширение непрерывной интеграции. Это позволяет убедиться в том, что новые изменения могут быть интегрированы без обращения к автоматическим тестам. В случае непрерывной доставки обеспечивается развертывание изменений.

Непрерывное развертывание (Continuous deployment; CD) — это процесс развертывания изменений при разработке путем создания тестов и проверок, позволяющих свести риск ошибок к минимуму. В то время как непрерывная доставка позволяет гарантировать развертывание новых изменений, непрерывное развертывание означает, что выполняется развертывание изменений в производственном цикле.

Чем быстрее изменения программного обеспечения внедряются в производство, тем быстрее сотрудники увидят результаты своей работы. Благодаря «прозрачности» возрастает степень удовлетворенности работой, появляются позитивные эмоции, что, в свою очередь, способствует росту производительности [3].

Реализации модели DevOps для унаследованной информационной системы

Не существует единственного простого решения всех проблем. Чтобы внедрить собственное решение DevOps и добиться успеха, нужно использовать подходящие инструменты и компоненты.

Чтобы расширить кооперацию и сотрудничество внутри команд и между командами, нужно располагать возможностями по фиксации изменений, сравнению, слиянию и восстановлению прошлых версий объектов, находящихся в хранилище. В результате сводится к минимуму риск отката к предыдущим версиям программ в производственной среде. Среди самых доступных и популярных инструментов для решения этой задачи можно выделить GIT и TFS. Созданный код сохраняется в хранилище, после чего автоматически компилируется с сохранением артефактов компиляции. Одновременно происходит обновление хранилища сборок, прогон тестов и все остальные шаги трубы Devops. Всем этим процессом, как правило, «руководит» Jenkins или другой Continuous Integration Tool — интеграционная платформа, обеспечивающая непрерывность процессов разработки программного обеспечения.

Инструментальный стек является точкой баланса не только между различными культурами, но и различными подходами к проектированию и

программированию. Поэтому каждый элемент инструментального стандарта CI/CD - это компромиссное решение.

В качестве управляющей системы здесь и далее используется Jenkins. Хранение детальных требований происходит на Wiki-подобной системе (Confluence). Работа с задачами происходит на основе стандартной Agile-терминологии (эпик, фича, юзер-стори), реализованных в выбранной системе управления задачами (JIRA). Для обычного поверхностного статического анализа используется SonarQube.

В общем виде процесс доставки изменений на продуктивную среду через трубу DevOps представлен на Рис.1:

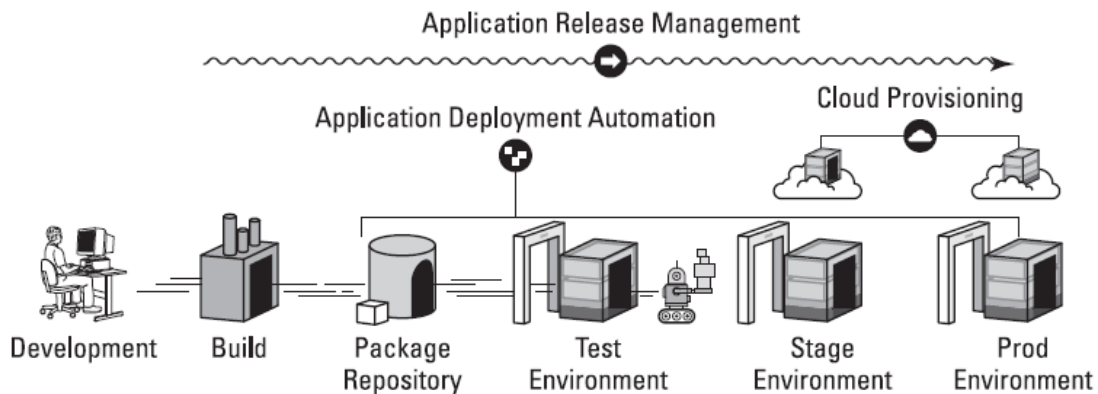


Рисунок 2. Шаги стандартной трубы DevOps

Такая же последовательность шагов есть примерно у всех современных проектов. К примеру, на Рис.2 представлена схема, выбранная для DevOps реализации CI процесса проекта ППРБ в компании Сбербанк-технологии [4]:



Рисунок 3. для DevOps реализации CI процесса проекта ППРБ

В статье [5] ранее приводились анализ и классификация возможных подходов к проектированию, внедрению и эксплуатации корпоративных информационных систем, собирающих в себя унаследованную информационную среду предприятия, а также исследование существующих методов реструктуризации унаследованных информационных систем. В ней же был сделан вывод о том, что для решения проблемы объединения множества локальных приложений в единую корпоративную информационную систему для решения задач на уровне единого информационного пространства предприятия приоритетно подойдут одновременно применяемые методы интеграции корпоративных приложений на этапе разработки. Реализация модели DevOps позволяет решить описанную проблему, пример реализации модели для поддержки и

доработки одной из крупных внутренних систем компании «Сбербанк-технологии» представлен на Рис.3.

Stage View

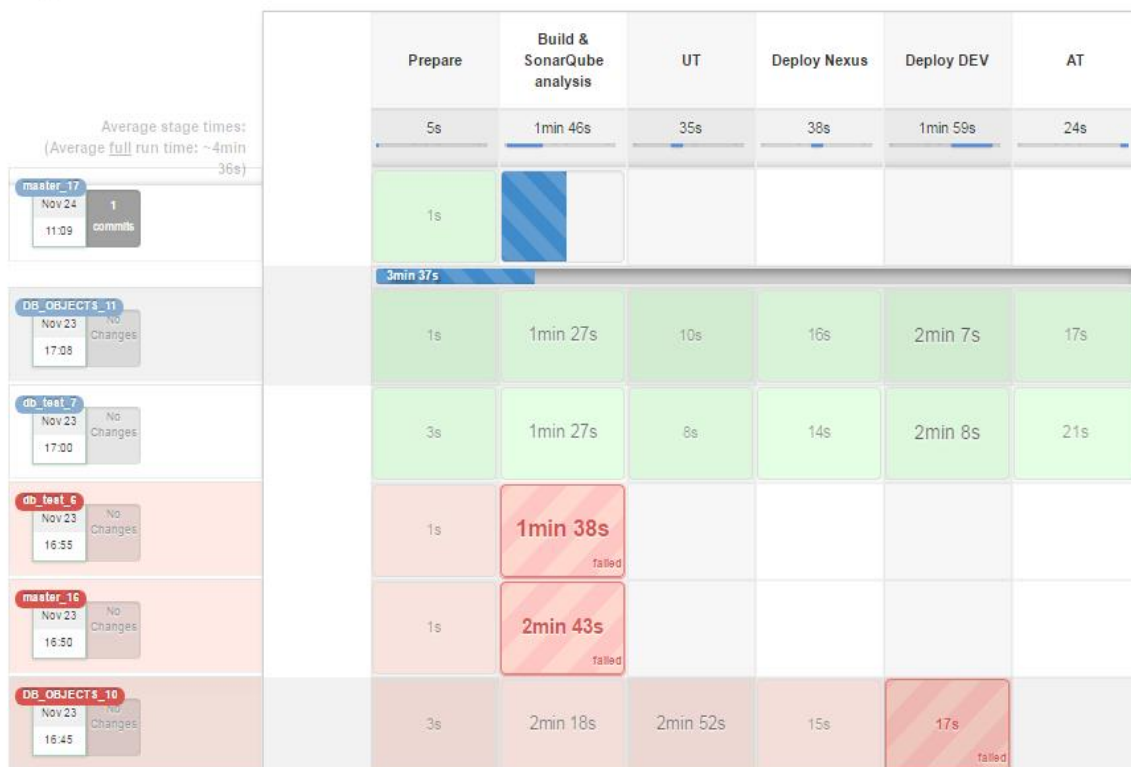


Рисунок 4 Jenkins. DevOps Pipeline CI+CD

Таблица 1.

Шаг	Описание
Prepare	Скачивание обновлений внесенных в ветку из репозитория в папку на стенде сборки.
Build & SonarQube analysis	Проверка корректности сборки всех поддерживаемых и зависимых проектов, запуск анализа кода в SonarQube. Если код не соответствует настраиваемым правилам – сборка помечается упавшей.
UT	Прогон юнит-тестов
Deploy Nexus	Публикация проектов и выгрузка готовых к деплою систем в единое хранилище программных средств предприятия
Oracle Install	Проверка корректности баз данных
Deploy Stand	Деплой систем на разработческие/тестовые/предпродуктивные среды
AT	Прогон авто-тестов

Заключение

DevOps считается реализованным, когда процессы построены таким образом, что даже средний разработчик имеет возможность быстро выложить свой код, какой бы сложной не была система. При этом сделать это быстро, четко и без ошибок. Во-первых, он понимает как оно все

работает и что он делает, т.е. для него кусок его кода не находится в вакууме. Во вторых, он и его коллеги из эксплуатации, тестирования, безопасности и прочих отделов работали вместе, чтобы создать такую систему. В третьих, нет ни каких технических, организационных и бюрократических преград, чтобы это сделать. В четвертых, если что-то пойдет не так, не будет ни каких негативных последствий, потому что система построена таким образом, что заинтересованные лица сразу же узнают, что произошла проблема и смогут ее оперативно исправить.

Для бизнеса ценность решения заключается в быстром времени выхода обновлений на продуктивные стенды. DevOps позволяет в кратчайшие сроки перейти от идеи к рабочему веб-продукту, что дает значительные конкурентные преимущества на рынке. Согласно исследованиям DevOps в 2017 году [7], высокопроизводительные организации, успешно применяющие культуру DevOps, получают в 46 раз более частые развертывания кода, в 96 раз быстрее восстанавливают время простоя и в 440 раз короче сроки создания. Сокращение времени выхода на рынок означает, что новый выпуск является более своевременным для потребителей.

Качество сложно вычислить. Однако организации Puppet и DORA, проводящие ежегодные исследования касательно DevOps, нашли способ измерить, как непрерывная доставка влияет на качество программного обеспечения [8]. Как показывают их результаты, высокопроизводительные компании тратят на 21% меньше времени на незапланированную работу и доработку в 2017 году. В результате они могут потратить на 44% (по сравнению с 29% в предыдущем 2016 году) больше времени на новую работу, например, новые функции приложения. Автоматизация тестирования и процессов контроля качества является ключевой особенностью принципов DevOps. Понижение частоты ручного вмешательства способствует созданию программного обеспечения с гораздо более полным контролем, точностью и, следовательно, надежностью.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Sidney Dekker, Erik Hollnagel. *Human Factors and Folk Models*. б.м. : Cognition, Technology & Work 6, 2004. 2.
2. Дженифер Дэвис, Кэтрин Дэниелс. *Философия DevOps. Искусство управления ИТ*. Санкт-Петербург : Издательский дом "Питер", 2017.
3. Поль М. Дюваль, Стивен М. Матиас III, Эндрю Гловер. *епрерывная интеграция: улучшение качества программного обеспечения и снижение риска* . б.м. : Вильямс, 2008.
4. Чирухин, Олег. DevOps в Сбербанк-Технологиях. Инструментальный стандарт. *Хабрахабр*. [В Интернете] [Цитировано: 01 март 2018 г.] <https://habrahabr.ru/company/jugru/blog/339856/>.
5. А.Ю.Скорнякова. Модели и программные средства для организации взаимодействия программных приложений в корпоративных информационных системах. Москва : б.н., 2016.

6. 8. Н.В.Комлева, С.И.Макаров Инновационная технологическая среда оценки компетентности в образовании. Журнал «Открытое образование», №5, 2008.

7. State of DevOps Report. IPExProEurope. [В Интернете] 2017 г. [Цитировано: 06 03 2018 г.] <https://www.ipexpoeurope.com/content/download/10069/143970/file/2017-state-of-devops-report.pdf>.

8. Sharma, Sanjeev. *DevOps for Dummies*. New Jersey : John Wiley & Sons Inc., 2014.

Скоробогатов А.С., Кобзев В.В.

1. аспирант, skorobogatov.andrei@yandex.ru

2. д.э.н., профессор, kobzev_vv@mail.ru

Высшая школа промышленного менеджмента и экономики ИПМЭиТ СПбПУ

КТПП ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В РАМКАХ ИНДУСТРИИ 4.0

Статья посвящена обзору существующей на машиностроительных предприятиях России конструкторско-технологической подготовки производства (КТПП) и ее перспективам развития в рамках Индустрии 4.0. Подчеркивается необходимость развития направлений, связанных с 3Д-моделированием при проведении подготовки производства к выпуску изделий, развитием аддитивных технологий в машиностроении. Представлено авторское видение развития КТПП в рамках Индустрии 4.0.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, подготовка производства, умная модель, аддитивные технологии.

Современные условия рыночной среды диктуют жёсткие правила по выпуску изделий, их качеству, срокам изготовления, гарантийному и постгарантийному обслуживанию [2,4]. Существующая в России система КТПП, сформированная еще в советские годы, работает в настоящий момент без изменений, но имеет ряд существенных недостатков, которые не вписываются в современные реалии рыночной экономики:

- долгий по времени период подготовки производства;
- технологии не достаточно гибки;
- отсутствие индивидуализации в подходах;
- слабая обратная связь разработчика с заказчиком и производством;
- отсутствие постгарантийного обслуживания;

и это далеко не полный перечень недостатков системы.

Индустрия 4.0 с цифровыми технологиями - это тот инструмент, который в умелых руках способен решить вопросы КТПП, до настоящего времени являющиеся не преодолимыми. Как первопроходец здесь выступает банковская сфера России, она уже использует инструменты цифровой экономики и регулярно вводит все новые и новые инструменты. Промышленная сфера более высоко технологична, в связи с чем внедрение цифровых технологий в нее происходит намного медленнее [5-7].

Существующая схема согласования и передачи КД в производство для выпуска продукции

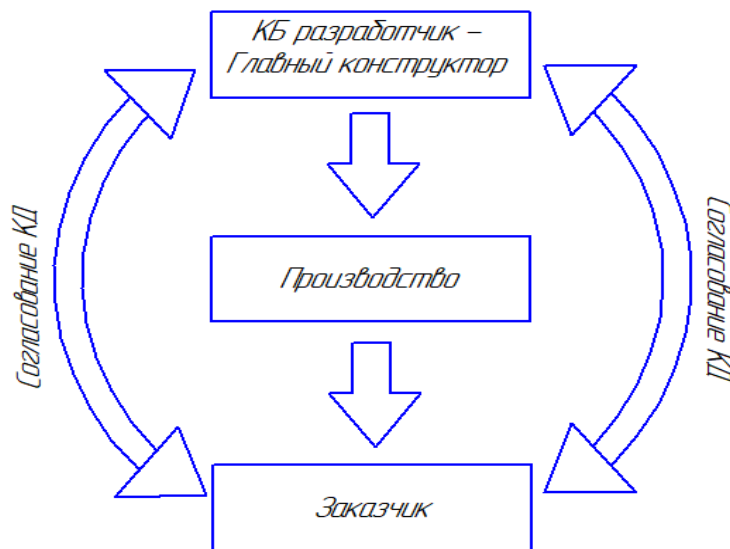


Рисунок 1. Существующая схема согласования и передачи КД в производство для выпуска продукции.

Классическая схема КТПП на машиностроительных предприятиях предполагает прохождение цепочки создания ценностей, где в основе лежит конструкторская документация на изготовление изделия, а на выходе изделие, соответствующее ей. Данная схема имела место быть при централизованной системе управления, где указания что, когда и в каких количествах необходимо изготовить, приходили «сверху». В современных условиях, где внешние условия диктует рыночная среда для предприятий машиностроения, проведение КТПП по такой схеме не охватывает интересы всей цепочки создания ценностей. Все участники производственного процесса (снабжение, производственные площадки, КБ и ТБ) имеют возможность влиять на результат, но для реализации данных возможностей необходима реорганизация КТПП на предприятиях. Существующая схема не позволяет всем участникам цепочки создания ценности вносить корректировки в технологию изготовления продукта, улучшать продукт и оптимизировать технологические процессы.

Схема, представленная на рисунке 1, имеет как свои достоинства, так и свои недостатки. Отличительной чертой ее является приверженность и неизбежность утвержденной конструкторской документации Заказчиком.

Таблица 1. – Достоинства и недостатки схемы существующей конструкторской подготовки производства.

Достоинства	Недостатки
Для Заказчика	
Заказчик согласовывает и утверждает КД на этапе проектирования	Заказчик не получает улучшений качества продукции и ее стоимости за счет использования альтернативных технологий, так как технология предусмотрена в КД.
Заказчик имеет возможность контролировать продукцию по	Все изменения и улучшения имеют длинный бюрократический процесс, который не всегда возможно

Достоинства	Недостатки
ранее утвержденной документации	довести до логического завершения и утверждения.
Все изменения в процессе изготовления подвергаются согласованию	Сложно реализовать принципы бережливого производства для снижения себестоимости.
Для Производства	
Ответственность за разработку и конструкторское сопровождение несет КБ разработчик.	Отсутствует гибкая схема перехода с одной технологии к другой при изменении средств технологического оснащения.
	Отсутствует полноценная возможность внедрения принципов бережливого производства.
	Согласование с производством изменений конструкции изделий происходит на последних этапах и производство ставится перед фактом, не учитывая производственных возможностей и сроков поставок от других организаций комплектующих.
	Производство как основной исполнитель и получатель контракта не имеет эффективных механизмов по улучшению и изменению выпускаемой продукции.

Из таблицы 1 видно, что для Заказчика данная схема позволяет определить основные критерии качества выпускаемой продукции и дает возможность его контроля. Для Производства эта схема конструкторской подготовки производства не дает возможности при проведении технологической подготовки производства полноценно использовать принципы бережливого производства и раскрыть новые управленческие возможности, направленные на решения проблем, связанных с большими потерями ресурсов, срывами поставок и превышением контрактных цен.

Реальные условия требуют от производства более гибкой системы КТПП, которая позволила бы производить быструю переналадку оборудования и выпускать продукцию с качеством и в количестве, требуемом Заказчику в данный момент. Также потребности рынка не исключают включение во всю систему менеджмента организации определенного набора элементов, для достижения поставленной цели.

Речь идет об исключении из практики процедуры «спуска» указаний по КТПП, а создание схемы, позволяющей работать сообща всем участникам цепочки создания ценности. Учет мнений всех участников на всех этапах производственного процесса.

Технологии, позволяющие изготавливать различные детали, узлы и изделия с минимальными временными интервалами в подготовке производства, - это то перспективное направление, которое требует внимания. Требуется индивидуализация в подходе к выпуску изделий, и цифровые технологии дают такую возможность - изготавливать по одной детали, различной конструкции, за короткий срок, с минимальными затратами на подготовку производства [1,3,6].

Таковыми инструментами цифровых технологий в подготовке производства являются:

- большие данные;
- умные модели (модели двойники);
- аддитивные технологии.

Умная модель – это 3D-модель, обладающая всеми характеристиками реального объекта.

Умная модель обеспечивает производство:

- 3D-моделями для изготовления деталей;
- проведение испытаний;
- управление реальным объектом в процессе эксплуатации.

При проведении испытаний и выборе наилучшего варианта конструкции применяются большие данные, обсчет которых происходит на супер компьютере [6].

Модель двойник повторяет жизненный цикл параллельно с реальным объектом и ведет учет износа деталей и узлов, а также используется как инструмент для управления реальным объектом, через сеть Интернет [6].

Выбор конструкции происходит при помощи обсчета больших данных супер компьютером и автоматического выбора лучшего варианта, что исключает человеческий фактор и выводит работу по конструированию изделия на другой уровень. На основе полученных расчетов и строится 3D-модель новой конструкции [6].

Изготовление по одной детали различной конструкции, за короткий срок с минимальными затратами времени, реализуется с применением аддитивных технологий [4,7].

Схема КТПП с применением цифровых технологий, умной модели (модели двойника) и аддитивных технологий

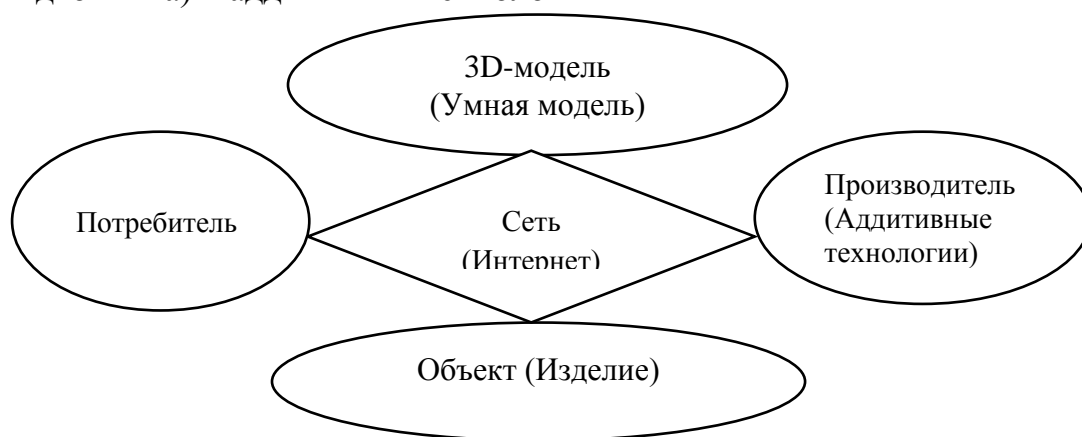


Рисунок 2. Авторская схема применения умных моделей и аддитивных технологий при проведении КТПП в рамках Индустрии 4.0.

Представленная схема на рис. 2 в отличие от традиционной КТПП позволяет решить следующие вопросы:

1. - индивидуального подхода при выпуске изделий;
2. - применения технологий с минимальным временем переналадки;
3. - минимизации времени на выпуск изделий;
4. - организации цифрового планирования с цепями поставок;
5. - организации гарантийного и постгарантийного обслуживания изделия.

Вступление в Индустрию 4.0 дает новые возможности по организации и управлению КТПП на новом уровне, отличном от традиционного подхода. Стоит подчеркнуть, что на сегодняшний день уже ясно, что для реализации КТПП по авторской схеме будут требоваться специалисты высокого уровня со знаниями в разнообразных областях, так как в основе лежит работа с большими данными и их обсчет.

Заключение

Деятельность машиностроительных организаций в первую очередь направлена на обеспечение собственного развития и развития страны, и эти возможности должны быть гарантированы при управлении КТПП.

Система управления КТПП на производстве должна обеспечивать все протекающие в ней процессы своевременно и качественно. Отсюда внимание, которое уделяют ей руководители организаций и специалисты, с целью непрерывного совершенствования, развития как системы в целом, так и её отдельных составляющих.

Цифровые технологии, пришедшие к нам с Индустрией 4.0, дают возможность на современном уровне решать те задачи по КТПП в машиностроении, которые позволят предприятиям России быть конкурентоспособными на мировом рынке высокотехнологичной продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кобзев В. В., Измайлов М. К. Состояние машиностроительного комплекса, проблемы и особенности воспроизводства основных фондов // Организатор производства. — 2017 — № 1 (25). — С. 69–83.

2. Кобзев В.В. Организационные основы адаптации производства к изменениям спроса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2008 № 3-2 (58) . с. 73-78.

3. Левенцов В.А., Радаев А.Е., Николаевский Н.Н. Аспекты концепции «Индустрия 4.0» в части проектирования производственных процессов // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017 Т. 10 № 1 С. 19-31.

4. Пупенцова С.В., Шаброва О.А. Сравнительный анализ методов оценки технологического комплекса // Цифровая экономика и «Индустрия 4.0»: проблемы и перспективы: труды научно-практической конференции с международным участием. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017 С. 656-662.

5. Цифровая экономика и «Индустрия 4.0»: проблемы и перспективы (industry-2017) Труды научно-практической конференции с международным участием Редактор: А.В.

Бабкин "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого"–2017 – 685 с.

6. Боровков А. И. Выступление на пленарном заседании «Инженеры будущего: 3D технологии в образовании» [Электронный ресурс] <http://rustep.com/2017/10/inzhenery-budushhego-3d>.

7. «Индустрия 4.0»: создание цифрового предприятия / Всемирный обзор реализации концепции «Индустрия 4.0» за 2016 год [Электронный ресурс]

8. PwC Россия, <http://www.pwc.ru/ru/>.

УДК: 004.75

Ставицкий А.В., Ашавский И.Г.

Аспирант РЭУ им. Г.В. Плеханова, alexandr.stavitsky@gmail.com,

Магистрант РЭУ им. Г.В. Плеханова, iashavskiy@gmail.com

ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛИЗАЦИИ УДАЛЕННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ РАЗЛИЧНЫХ КЛАССОВ СОТРУДНИКОВ

Виртуализация рабочих столов – это подход, при котором происходит разделение рабочей среды пользователя (ОС, приложения, данные) и физического устройства, на котором он привык работать (ПК, ноутбук). Благодаря данному подходу сотрудник больше не привязан к физическому рабочему месту в офисе, а может работать с привычными приложениями и данными с любого устройства (планшет, смартфон, тонкий клиент и т.д.) из любого места (дома, в дороге, из гостиницы или из интернет-кафе). В основе этого подхода лежит не одна конкретная технология, а совместное использование различных технологических решений в области клиентской виртуализации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: облачные вычисления, совокупная стоимость владения, ИТ-инфраструктура, виртуализация, виртуальные рабочие места.

В мировых развитых странах все больше распространяются технологии так называемых облачных вычислений (cloud computing). На российском рынке они еще не так заметны, но все равно постепенно начинают проникать в отечественную бизнес-структуру. “Конкурентная борьба между предприятиями требует от информационных систем обеспечения их развития, адаптации к рыночным изменениям и обеспечения конкурентных преимуществ.” [1, 229] ИТ-инфраструктура организаций является одной из самых затратных статей в расходах и компании стремятся оптимизировать использование физических ресурсов, усилив таким образом свое конкурентное преимущество. Под физическими ресурсами в ИТ-инфраструктуре традиционно понимаются вычислительные узлы, сетевые устройства, устройства хранения и репликации данных. Таким образом, главной проблемой, которая ставится перед облачными технологиями, является неоптимальное использование вычислительных и временных ресурсов (настройка сервера под конкретную задачу занимает время системного администратора).

На сегодняшний день выделяют следующие модели предоставления облачных услуг:

1. PaaS: Platform as a Service «платформа как услуга»;

2. IaaS: Infrastructure as a Service «инфраструктура как услуга»;
3. SaaS: Software as a Service «ПО как услуга».

Таким образом, при модели SaaS, в итоге пользователь экономит на покупке лицензии, а разработчик защищает свой продукт от несанкционированного использования и распространения [2, стр. 239].

Мы, вслед за Дэвидом Мэйснером (David Meisner) будем считать, что в режиме простоя выделенные вычислительные узлы потребляют 60% энергии от энергопотребления пиковой нагрузки [3, стр. 1], а стандартное использование ресурсов в вычислительных центрах редко превышает 20-30%. Это свидетельствует о том, что для повышения энергоэффективности необходимо либо использовать простаивающие ресурсы, либо переводить их в режим энергосбережения. Облачные технологии направлены на распределенное использование ресурсов между пользователями и их проектами.

К одному из важнейших преимуществ “облачного” подхода к построению ИТ-инфраструктуры относится возможность быстрого и удобного масштабирования и изменения фактических показателей вычислительных мощностей по требованию клиента. В данном контексте в облачных вычислениях существуют два термина: вертикальное и горизонтальное масштабирование.

Сама по себе «виртуализация» делится на две больших категории, кардинально отличающиеся по способу взаимодействия пользователя с сервером:

- Server-Based Computing — сервер в облаке;
- Central-Based Computing — сервер в офисе.

В роли инструментов доступа выступают две основные технологии:

- виртуализация рабочих мест, также известная, как VDI;
- удаленный рабочий стол, сокращённо — RDP или RDS.

Рабочее место — центральная часть производства. его логичная организация имеет важную роль в вопросах организации труда.

Специализация рабочего места – это определение его рационального производственного профиля и закрепление за ним сходных операций, сгруппированных по признаку конструктивно-технологического подобия и точности обработки.

Классификация рабочих мест: по типу производства, по профессиям, по числу исполнителей, по виду производства, по степени специализации, по уровню механизации, по количеству оборудования, по характеру выполнения работы, по технологическому содержанию выполняемых операций, по месту расположения.

Процесс организации рабочего места выглядит следующим образом [2]:

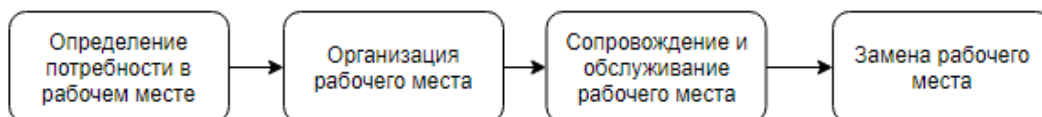


Рисунок 1. Процесс организации рабочего места

В случае если рабочее место возможно виртуализировать можно использовать технологии виртуализации, описанные ниже.

VDI — virtual desktop infrastructure — программно-аппаратный комплекс, который работает следующим образом: имеется сервер с серверной ОС, на котором работают “образы” с клиентскими ОС. Часть файлов у образов общая, часть — отдельная, но суть заключается в том, что у каждого из пользователей — свой образ ОС, а доступ к нему осуществляется (как правило, но из правил есть и исключения) через тонкие клиенты.

RDP/RDS — remote desktop protocol / remote desktop services — программно-аппаратный комплекс, который работает иначе, нежели VDI. Главное отличие заключается в том, что серверная операционная система (далее - ОС) является вашей рабочей средой: все программы запускаются прямо на сервере (внутри его ОС), и по протоколу RDP вы получаете доступ к конкретным приложениям или пользовательскому рабочему столу, но при этом никакого “образа” с вашей личной ОС на сервере нет, максимум — папка с пользовательским профилем и данными/документами.

Производительность при большом числе подключений будет ниже, чем у VDI-решения, настройка и реализация — сложнее, а количество подключений может ограничиваться не только аппаратными возможностями серверного железа, но и программно, на уровне ОС или приложений.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что предприятия, базирующие свою ИТ-инфраструктуру в облаке и виртуализирующие рабочие места, получают следующие преимущества:

- снижение стоимости владения ИТ-инфраструктурой;
- обеспечение ИБ и сохранности информации;
- удаленный доступ к рабочему месту.

Перечисленные выше преимущества, на наш взгляд, снижают совокупную стоимость владения ИТ инфраструктурой, позволяют централизованно управлять сессиями пользователей, а также обеспечивать автоматическую настройку и унификацию рабочих мест.

Базовое рабочее место. Объектом является типовая информационная система сотрудника при использовании комплекса ПО, размещенная на виртуальной ИТ инфраструктуре:



Рисунок 2. Базовое рабочее место

Доступ к рабочим местам, будет осуществлен посредством подключения сотрудников к облаку с помощью “тонких” клиентов, установленных на их рабочих местах. Тонкие клиенты являются типовыми с едиными настройками и могут быть использованы в разных офисах и на разных рабочих местах.

Рабочее место аналитика. Объектом является типовая информационная система по анализу данных при использовании комплекса ПО, размещенная на виртуальной ИТ инфраструктуре:

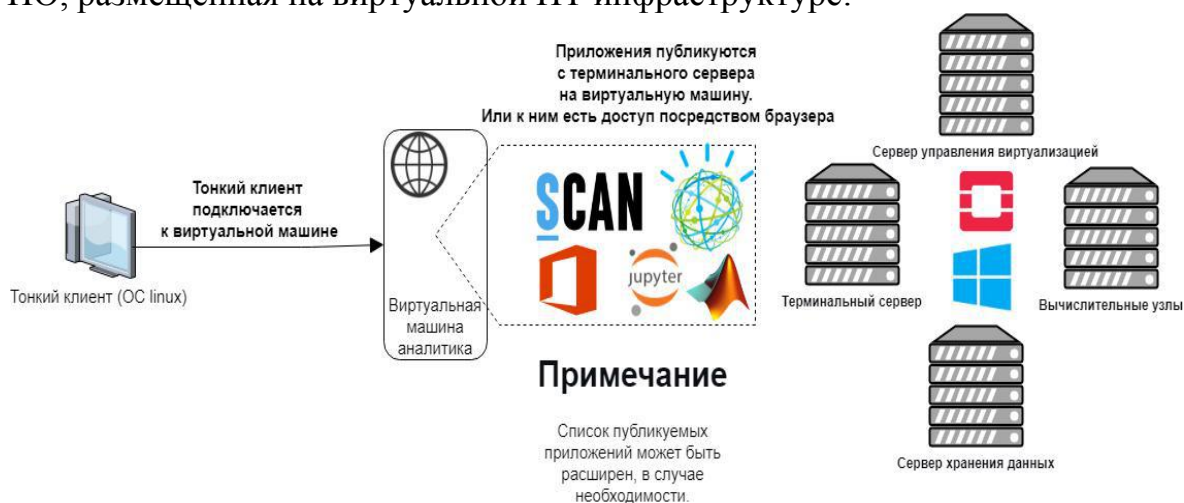


Рисунок 3. Рабочее место аналитика

Для аналитиков создаются виртуальные машины, в которые публикуются или устанавливаются (зависит от настроек рабочего места, и требований ПО) приложения для анализа. Сотрудник подключается к виртуальной машине с помощью унифицированного тонкого клиента.

Рабочее место конструктора. Объектом является типовая информационная система автоматизированного конструкторского и технологического проектирования, управления конструкторской и технологической документацией изделий машиностроения и радиоэлектронной аппаратуры при использовании комплекса ПО, размещенная на виртуальной ИТ инфраструктуре [7]:

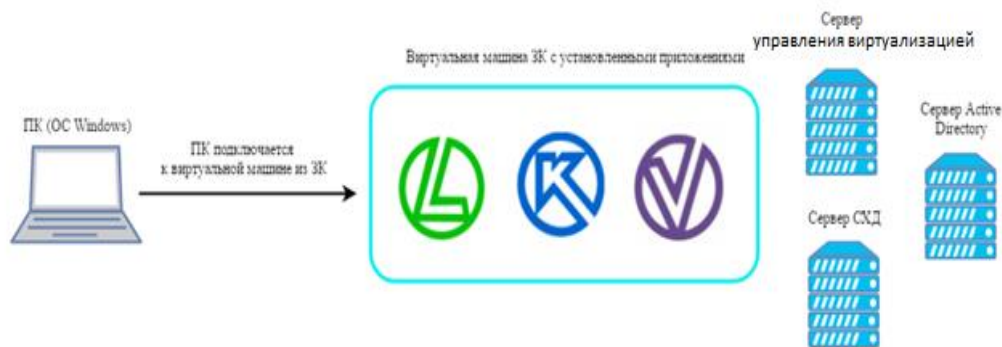


Рисунок 4. Рабочее место конструктора

Рабочее место госслужащего. Ввиду наличия (в соответствии с требованиями законодательства по информационной безопасности и защите персональных данных) двух физически изолированных контуров, сотрудники вынуждены использовать по два комплекта оборудования (ПК) на рабочем месте, что приводит к следующим проблемам:

- Неудобство работы сотрудников, что приводит к низкой производительности труда и низкой лояльности персонала.
- Избыточное количество дорогостоящего оборудования.
- Сложность обеспечения технической поддержки.
- Перегруженная архитектура.

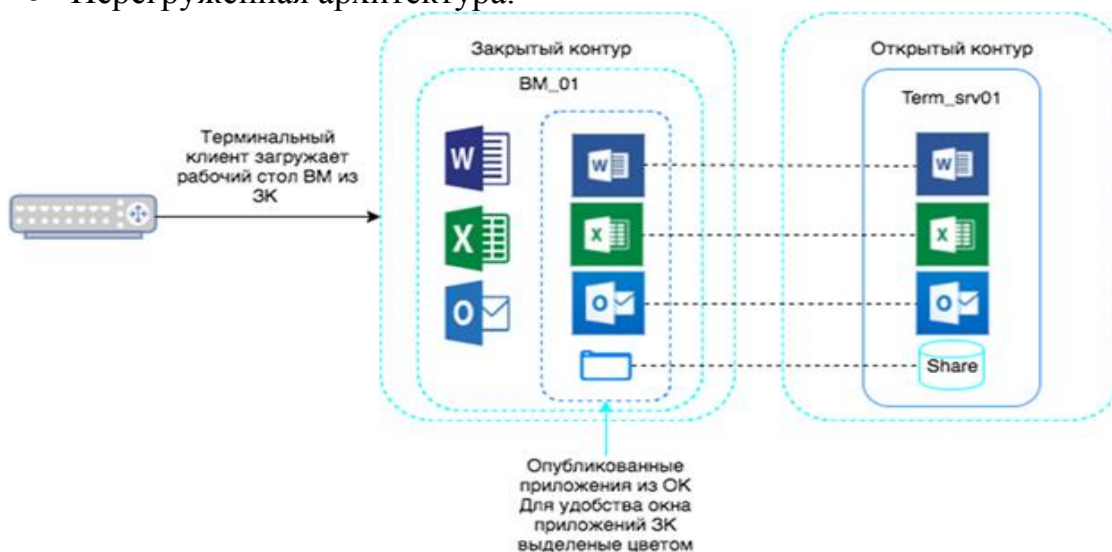


Рисунок 5. Рабочее место госслужащего

Для каждого пользователя предусмотрена отдельная виртуальная машина закрытого контура. Сотрудник подключается к виртуальной машине закрытого контура с помощью унифицированного тонкого клиента. На рабочий стол виртуальной машины закрытого контура опубликованы приложения открытого контура с терминального сервера, размещенного в открытом контуре.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Дик В.В. Аутсорсинг – эффективный способ приобретения информационной

системы / Дик В.В., Староверова О.В., Уринцов А.И. Вестник Московского университета МВД России. 2015 №6 С. 229-233

2. Brian Madden Book: Today's VDI challenges and pitfalls
3. Фингар П. Облачные вычисления – бизнес–платформа XXI века / Питер Фингар пер. А. Захаров. М.: Акварминовая Книга, 2011. – 256с.
4. Meisner D, Gold B, Wenisch T. PowerNap: eliminating server idle power. ACM SIGPLAN Notices 2009; 44(3): 205–216.
5. Брусакова И. А. Информационные системы и технологии в экономике. – М.: Финансы и статистика, 2005. - 280 с.
6. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / Пер., с англ. – М.: Издательство-торговый дом «Русская Редакция», 2014 – 576с.;
7. Исаев, Г. Проектирование информационных систем. Учебное пособие – М.: Омега-Л, 2015. – 432 с.;
8. Andrew Fryer Getting Started with Windows VDI -Packt Publishing Ltd, 14 июл. 2014 г
9. Stuart Arthur Brown. Getting Started with Citrix VDI-in-a-Box -Packt Publishing Ltd, 12 сент. 2013 г.
10. Json & Partners Consulting «Рынок услуг IaaS, предоставляемых российскими провайдерами корпоративным клиентам, итоги 2014 г.» [электронный ресурс] режим доступа: <http://goo.gl/D9zekB>;
11. Организация производства и управление предприятием / О.Г. Туровец, В.Б. Родионов, М.И. Бухалков. - 3-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 506 с.: 60x90 1/16.

УДК 004.05 + 006

Сысоева Л.А.

доцент, к.т.н., кафедра моделирования в экономике и управлении, ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет» (РГГУ), Leda@rggu.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПРОГРАММНЫХ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ

Рассматриваются серии стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 330XX, регламентирующие технологии, методы и модели оценки процессов. Приводится схема применения модели качества использования и модели качества программной системы при оценке процесса на основе методологии стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: процессный подход в управлении; оценка процесса; модель оценки процесса, стандарты оценки процессов.

Последнее десятилетие характеризуется расширением направлений применения процессного подхода в управлении. Эффективность управления в современных условиях все больше зависит от регулярного проведения мониторинга и оценки процессов, а также постоянного улучшения их показателей [1].

С расширением сферы применения процессного менеджмента совершенствуется и его нормативная база. В 2017 году Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии для замены и расширения частей ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504 был введен в действие набор стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 330XX по проведению оценки процессов.

В стандартах отмечается, что под процессом оценки понимается «определение того, в какой степени стандартные процессы организации вносят вклад в достижение ее бизнес-целей и помогают организации сфокусироваться на необходимость непрерывного улучшения процессов» [2, с. 6].

Серия стандартов ГОСТ 330XX расширяет цели проведения оценки процессов в деятельности организации, включая объективную оценку [3; 4, с. 1]:

- текущего состояния процессов в организации и обоснование необходимости в их улучшении;
- уровня соответствия собственных процессов организации отдельным требованиям или наборам требований;
- уровня соответствия процессов других организаций требованиям конкретного проекта или совокупности проектов (договоров).

Перечисленные цели оценки процессов показывают, что в настоящее время компаниям при реализации бизнес-деятельности недостаточно хорошо знать собственные процессы, необходимо иметь информацию об уровне реализуемых процессов в организациях партнеров или клиентов. В ГОСТ Р ИСО/МЭК 33002 определены требования к проведению организацией оценки внутренних (собственных) процессов и оценки процессов внешних организаций, с которыми планируется или уже осуществляется совместная деятельность в рамках бизнес-процессов.

Спецификой серии стандартов ГОСТ 330XX является то, что оценка направлена на характеристики качества процессов любого типа, в том числе процессы разработки, сопровождения и эксплуатации ИТ-систем; процессы проектирования, продажи, поставки и улучшения услуг.

Согласно стандарту ГОСТ 33001 результаты оценки характеристик качества процессов могут быть использованы для:

- определения уровня состояния процесса и направлений его улучшения;
- определения и снижения рисков при реализации процесса;
- создания системы оценок с целью обеспечения соответствующих качественных характеристик процесса;
- формирования объективного эталона процесса для текущих условий.

В соответствии с методологией стандартов ГОСТ Р ИСО/МЭК 330XX [3-6] проведение оценки процесса включает несколько этапов (рис. 1):

- выявление процесса, подлежащего оценке;
- подготовка обеспечивающих компонентов оценки процесса (разработка одной или нескольких эталонных моделей процесса, одной или нескольких моделей зрелости процесса, эталонной модели зрелости процесса, схемы измерения и модели оценки процесса);

- проведение процесса оценки с целью оценки качества процесса;
- формирование отчетных документов по результатам оценки процесса.

Используя методологию серии стандартов ГОСТ 330XX на этапе выявления процесса для оценки и формирования показателей оцениваемого процесса, необходимо применять серию международных стандартов ИСО/МЭК 250XX (SQuaRE), регламентирующих требования и оценку качества систем и программного обеспечения [7-10]. Использование данной серии стандартов обусловлено тем, что выполнение все большего числа бизнес-функций осуществляется на основе программных продуктов и программных вычислительных систем.

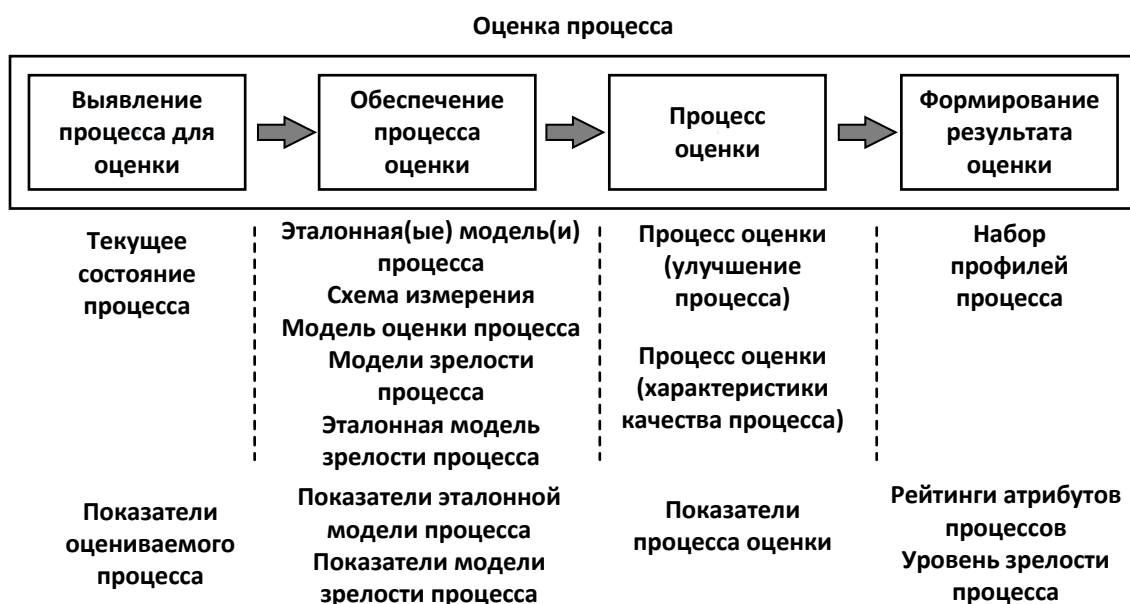


Рисунок 1. Схема проведения оценки процессов
(методология серии стандартов ГОСТ 330XX)

Рассмотрим возможные модели процессов, реализация которых связана с программными продуктами и системами.

Модель 1. Процесс, все этапы которого осуществляются без применения программных продуктов и систем (модель процесса без применения программных продуктов и систем).

Модель 2. Процесс, с применением одного программного продукта или системы, владельцем которой является сама организация (модель процесса с применением одного собственного программного продукта/системы).

Модель 3. Процесс, с применением нескольких программных продуктов/систем, владельцами которых может быть, как сама организация, так и внешняя организация (модель процесса с применением нескольких программных продуктов/систем).

Модель 4. Сквозной процесс с участием внешних организаций с использованием собственных и внешних программных продуктов/систем (рис. 2).

В соответствии с методологией серии стандартов ИСО/МЭК 250XX при оценке качества процесса необходимо учитывать и качество программных систем.

Под качеством программной системы понимается «степень удовлетворения системой заявленных и подразумеваемых потребностей различных заинтересованных сторон, которая позволяет, таким образом, оценить достоинства» [7, с. 2].

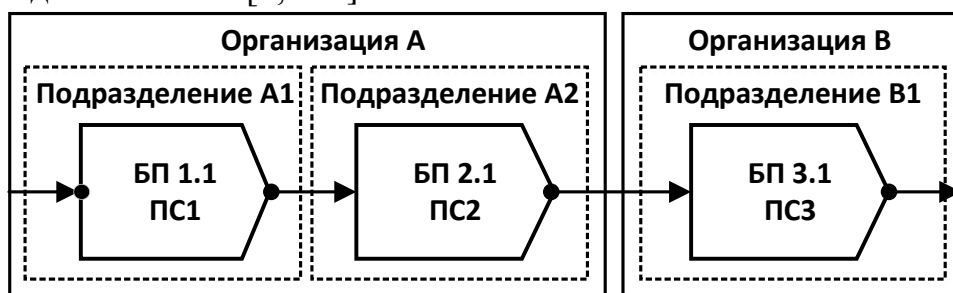


Рисунок 2. Модель процесса с применением нескольких программных продуктов/систем, принадлежащих организациям – участникам процесса

В серии стандартов ИСО/МЭК 250XX выделяют три модели качества, совокупность которых позволяет учесть все характеристики качества:

- модель качества программной продукции (определена ГОСТ 25010);
- модель качества данных (определена ИСО/МЭК 25012);
- модель качества при использовании (определена ГОСТ 25010).

Схема применения моделей качества использования и качества программной системы при оценке бизнес-процесса представлена на рисунке 3.

Модель качества при использовании направлена на оценку результатов взаимодействия с системой и определяет пять характеристик: результативность, производительность, удовлетворенность, уровень риска и охват контекста [7, с. 3]. Каждая характеристика применима для различных видов деятельности заинтересованных лиц.

Качество при использовании характеризует воздействие программной системы или продукта на различные типы пользователей (заинтересованные стороны). Оно определяется качествами программного обеспечения, аппаратных средств, операционной среды, а также характеристиками пользователей, задач и социальной среды [7, с. 3].

Модель качества продукта сводит свойства качества системы/программного продукта к восьми характеристикам: функциональная пригодность, уровень производительности, совместимость, удобство пользования, надежность, защищенность,

сопровождаемость и переносимость (мобильность) [7, с. 10]. Каждая характеристика, в свою очередь, состоит из ряда соответствующих подхарактеристик.

Для оценки степени удовлетворения системой и потребностей заинтересованных сторон в стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010 рекомендуется применять измеримые показатели, представляющие качество продукта в виде набора характеристик, которые могут разделяться на подхарактеристики. Если характеристика или подхарактеристика не может быть непосредственно измерена, то необходимо идентифицировать подмножество свойств, которое в совокупности покрывает характеристику или подхарактеристику, и объединить их соответствующим вычислительным способом.

Модели качества обеспечивают системный подход для сбора требований заинтересованных сторон, среди которых выделяют три типа пользователей:

- основные пользователи (лица, взаимодействующие с системой для достижения основных целей);
- вторичные пользователи (лица, осуществляющие поддержку системы);
- косвенные пользователи (лица, которые получают результаты, но не взаимодействуют с системой).

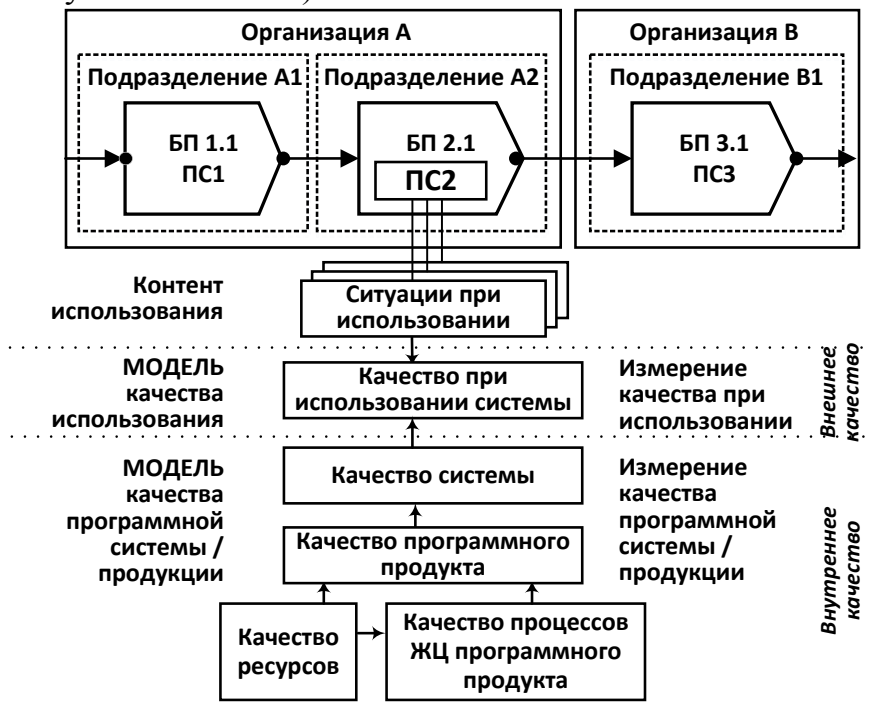


Рис. 3. Схема применения моделей качества использования и качества программной системы при оценке бизнес-процесса

Для каждой группы пользователей выделяют определенные характеристики, которые наиболее важны для них.

Существенное влияние на качество при использовании для основных пользователей оказывают функциональная пригодность, удобство пользования, уровень производительности, надежность и защищенность.

Для вторичных пользователей, которые обслуживают и обеспечивают функционирование системы, существенно влияют на качество при использовании совместимость, сопровождаемость и мобильность (переносимость).

Косвенные пользователи заинтересованы в обеспечении соответствующего уровня производительности, надежности и защищенности системы.

Таким образом, модели качества продукции и качества при использовании могут применяться для определения требований, формирования показателей и выполнения оценки качества.

Методология проведения оценки процесса, представленная в серии стандартов ГОСТ 330XX и ГОСТ 15504, позволяет определить и проанализировать характеристики текущего состояния процесса, выявить роль и риски, свойственные процессу, а затем сформировать приоритеты в направлениях по совершенствованию процесса [11].

Использование методологий серии стандартов ГОСТ 330XX и ГОСТ 25010 позволяет устанавливать требования и ресурсы, необходимые для обеспечения объективных, последовательных, воспроизводимых и репрезентативных результатов процесса оценки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ITIL – [Электронный ресурс]. – [2017]. – Режим доступа: <http://www.itil.co.uk/>.
2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-1-2009. Информационная технология. Оценка процессов. Часть 1. Концепция и словарь. – Введ. 2009-09-14. – М. : Стандартинформ, 2010. – 24 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 33001-2017. Информационные технологии. Оценка процесса. Понятия и терминология. – Введ. 2017-05-26. – М. : Стандартинформ, 2017. – 20 с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 33002-2017. Информационные технологии. Оценка процесса. Требования к проведению оценки процесса. – Введ. 2017-05-26. – М. : Стандартинформ, 2017. – 16 с.
5. ГОСТ Р ИСО/МЭК 33003-2017. Информационные технологии. Оценка процесса. Требования к системам измерения процесса. – Введ. 2017-05-26. – М. : Стандартинформ, 2017. – 24 с.
6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 33004-2017. Информационные технологии. Оценка процесса. Требования к эталонным моделям процесса, моделям оценки процесса и моделям зрелости. – Введ. 2017-03-03. – М. : Стандартинформ, 2017. – 12 с.
7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 25010-2015. Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов. – Введ. 2015-05-29. – М. : Стандартинформ, 2015. – 29 с.
8. ISO/IEC 25012:2008. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Data quality model. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/standard/35736.html>. – (Дата обращения: 01.03.2018).

9. ISO/IEC 25000:2014. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Guide to SQuaRE. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/ru/standard/64764.html>. – (Дата обращения: 01.03.2018).

10. ISO/IEC 25001:2014. Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Planning and management. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iso.org/standard/64787.html>. – (Дата обращения: 01.03.2018).

11. Сатунина А.Е., Сысоева Л.А. Использование моделей оценки процессов при формировании панелей индикаторов информационно-аналитической системы организации/ Вестник РГГУ. Серия: Документоведение и архивоведение. Информатика. Защита информации и информационная безопасность. 2016. № 3 (5). С. 54-66. Сысоева Леда Аркадьевна

УДК 681.5, 378

Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.

1. к.э.н., доцент кафедры «Информатика», rea101@mail.ru

2. к.э.н., доцент кафедры «Статистика», Lebedinskaya19@gmail.com

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

ЛЮДИ И РОБОТЫ: ОБУЧЕНИЕ БУДУЩЕМУ

В борьбе на опережение бизнес все больше осваивает современные технологии и информационно-аналитические инструменты. Бизнес отмечает необходимость менять образование в России. ФГОС устарели с точки зрения современной экономической науки. Авторы провели оценку уровня готовности к реформе образования и задач формирующейся в России цифровой экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Реформа образования, автоматизированные системы управления, Big Data, Блокчейн, искусственный интеллект, программы-роботы, машинное обучение

В настоящее время большая часть работодателей отмечают, что с внедрением современных технологий растет потребность развивать бизнес на опережение, в связи с чем появились программы опережающего обучения для сотрудников с изучением новых навыков и знаний, с возможностью повысить уровень квалификации.

Сегодня компании сфокусированы на сокращении издержек, повышении производительности труда, росте эффективности бизнес-процессов. Работодатели, в зависимости от целей бизнеса, уровня развития корпоративной культуры, отрасли и других важных факторов, решают эти задачи по-разному.

Из мечты о будущем роботизация уже превратилась во вполне осязаемое настоящее. Только за прошлый год рынок Robotic Process Automation (RPA) вырос на 64%, а количество успешных проектов в этой области увеличилось вдвое. Мировые вложения в искусственный интеллект (ИИ) достигли в прошлом году \$12,5 млрд. Эксперты отмечают, что если бизнес будет расширять сотрудничество машин и людей, то к 2022 году доходы корпораций увеличатся на 38%.

ФГОС устарели с точки зрения современной экономической науки. Ректор РАНХиГС В.Мау считает, что нужно сохранить понятия «производительного и непроизводительного труда». Они исследовались на протяжении всей истории экономической мысли, включая работы Аристотеля и Адама Смита. При этом Мау утверждает, что во ФГОС не хватает других важных понятий, в частности понятия ВВП, инвестиции, спроса и предложения, занятости и безработицы, акций и облигаций и др.

Высшая школа экономики и Центр стратегических разработок совместно представили проект реформы российского образования потенциальной стоимостью до 8 трлн руб., в котором эксперты предлагают создать систему поддержки раннего развития для всех детей от нуля до трех лет, внедрить в школах учебные комплексы на базе искусственного интеллекта и построить 40 новых учебных центров. Потребность в цифрах в 2019-2014гг. на реформы по проекту следующие (см.рис.1.)

Для преодоления отставания российской школы от требований цифровизации экономики эксперты предлагают внедрить с 2023 года новые цифровые учебно-методические комплексы (ЦУМК), которые заменят традиционные учебники. Построенные на технологиях искусственного интеллекта, такие комплексы смогут подстраиваться под индивидуальные способности учащихся и позволят использовать облачные ресурсы (базы данных, видеоматериалы, обучающие игры, онлайн-тесты, сценарии уроков). Кроме того, с 2020 года в учебный процесс должны быть включены цифровые обучающие игры и симуляторы.



Рисунок 1. Общие расходы бюджетной системы на образование, млрд.руб.

По замыслу ВШЭ и ЦСР, вузы должны стать центрами инноваций в регионах, чтобы выпускники не уезжали, а развивали инновационные проекты на местах. Для этого инновационные парки должны передаваться в состав университетов, грантовая поддержка вузов должна быть расширена, а стипендии аспирантам с целью поддержки развития научных исследований для нужд отраслей и экономики регионов должны быть повышены.

Государство должно финансировать долгосрочные программы фундаментальных исследований: объем НИОКР и средств, получаемых университетами от управления объектами интеллектуальной собственности, в расчете на одного студента должен быть увеличен хотя бы вдвое.

Применение отдельных цифровых технологий значительно варьируется в зависимости от типа предприятия или организации. Разработкой пользовательских интерфейсов чаще заняты вне академического сектора, в то время как Big-дата и машинное обучение активнее применяют кандидаты и доктора наук, занятые в НИИ и вузах.

Вычислительные возможности машин огромны, но им нужен большой массив релевантной информации для обучения. В связи с этим значительно возрастет спрос на специалистов, которые умеют правильно готовить информацию, а затем и оценивать, насколько хорошо работают машины.

Например, компании нужно автоматизировать закупочную деятельность — избавить сотрудников отдела закупок от необходимости вычитывать тысячи страниц тендерной документации. Для этого эксперты сначала определяют, какие факты платформа должна находить в конкурсной заявке, насколько они значимые. Как определять выгодного поставщика по соотношению цены, сроков и квалификации специалистов? Чтобы ИИ быстро справился с этой задачей, необходимо подготовить размеченную базу данных — выбрать необходимые документы, указать, что и как должны искать в них алгоритмы.

ИИ может проанализировать информацию по смыслу и сразу найти индикаторы риска — арест, утрату активов, банкротство, неисполнение контрактов и т.д. Похожие разработки, цель которых — сделать эффективной совместную работу людей и машин, сейчас активно ведут и в бизнесе: работы на опасном производстве, инвестиционный анализ, разработки новых лекарств и другие.

Довольно успешно люди и роботы играют на бирже. Так, американская компания Vanguard создала полуавтономного консультанта. В то время как другие торговые роботы действуют в одиночку, Vanguard объединяет свой ИИ с живыми трейдерами. Система Personal Advisor Services (PAS) моделирует до 10 тыс. возможных ситуаций в секунду и прогнозирует прибыль, а профессиональный трейдер оценивает гипотезы

PAS и дает рекомендации о портфеле в инвестициях с высоким уровнем риска. В управлении таких команд клиентские активы на \$65 млрд.

В недалеком будущем машины возьмут на себя рутинную, весьма трудоемкую и часто неинтересную работу. Роль человека изменится: вместо исполнителя он станет куратором, будет контролировать качество работы алгоритмов и формулировать для них задачи. Делать это он сможет на основе полезной информации, которую ему дает ИИ. Наконец, машины расширят наши возможности — как физические, так и умственные.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г., Борцова Д.Э. От хаоса к порядку в экономике // Образование. Наука. Научные кадры. 2018. № 1. С. 113—115.

2. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ. // Транспортное дело России. 2018. № 1.

3. Лебединская О.Г., Овешникова Л.В., Тимофеев А.Г., Кокорев М.А. Высокотехнологичные инновации: формирование механизма выявления направлений развития инновационной деятельности // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 10 (104). С. 23.

4. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Бизнес-аналитика в условиях цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9(103). С.13.

5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Data mining и big data в бизнес-аналитике цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.14.

6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 5.

7. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Торговые системы и динамические программы-роботы на биржевом рынке // Инициативы XXI века. 2012. № 4. С. 65-68.

8. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Актуализация перехода от цифрового труда к цифровой фабрике // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 3.(85) С.9

9. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Проблемы оценки эффективности инновационной деятельности субъектов малого и среднего бизнеса // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.4

10. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕР ПО ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. // Транспортное дело России. 2017. № 6. С.58-61

УДК 65.012.2

Титов Н.Н., Шибeko В.Н.

1. к.т.н., ООО «НВП МОДЕМ», nikoltit@yandex.ru

2. старший преподаватель, ГГТУ им. П.О. Сухого, svn20070809@gmail.com

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ

В докладе рассматриваются вопросы адаптации классических задач формирования календарных планов к условиям цифровой экономике. Выделены

актуальные проблемы, возникающие при создании перспективных систем календарно-сетевое планирования и управления современными индустриальными проектами. Намечены основные подходы к решению этих проблем, в частности, к разработке единой программно-алгоритмической инструментальной среды. Особый упор делается на развитие кибернетических принципов решения задач календарного планирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория расписаний, цифровая экономика, проектное планирование, комбинаторные алгоритмы, динамическое программирование, объектно-ориентированный каркас.

Анализируя современные технологические процессы (ТП), можно отметить две важнейшие общие тенденции - их ускорение и усложнение [1]. Человек как лицо, принимающее решения (ЛПР), хотя и обладает хорошими свойствами адаптации, воспринимает эти тенденции с большим трудом, в результате чего многие решения принимаются либо с опозданием, либо неадекватно сложившейся проблемной ситуации. Освоение новых технологий управления, опережающее овладение которыми и подготовка кадров соответствующей квалификации, являются приоритетом политики развития (внедрение цифровой экономики). Основными направлениями применения новых технологий управления при переходе к цифровой экономике (ЦЭ) являются [2]:

- Интеграция всех уровней автоматизированных систем, включая управленческие системы высшего уровня.
- Планирование и составление графиков работы обеспечивающих организаций и служб на основе поступающих данных и прогнозной аналитики.
- Появление новых бизнес-моделей, основанных на переходе от продажи продукта к продаже услуг.

Дополнительно можно отметить еще два важных фактора:

- ✓ Повсеместное внедрение проектного подхода в организации управления.
- ✓ Развитие экономики знаний, позволяющей выявлять и устранять отклонения производственного процесса от его нормального течения.

Многие проблемы управления возникают при решении практических задач автоматизации современного производства. Например, при разработке информационных систем управления крупными нефтедобывающими компаниями встал вопрос [3]: какому подходу в организации управления (проектному или процессному) отдать предпочтение? С одной стороны компания имеет дело с текущими проектами строительства скважин, а с другой стороны деятельность компании традиционно связана с повторяющимися бизнес-процессами, нацеленными на достижение определенных результатов. Важнейшим элементом управления любого предприятия является планирование и

прежде всего календарное планирование. Эффективность планирования определяется обоснованностью методологии его организации и принятия плановых решений. Как оптимально совместить сроки и темпы строительства новых скважин с управлением нефтедобычей и выделяемыми ресурсами? Как обеспечить эффективную загрузку ресурсов и при этом минимизировать общие издержки производства? Как и в какой степени учесть интересы и риски всех участников сложного технологического процесса? Ответ на эти и другие вопросы, связанные с календарным планированием, может дать интеллектуальная система поддержки принятия (СППР) плановых решений [4]. В рамках интеллектуальной СППР противопоставление двух подходов к управлению уже не является рациональным. Можно уверенно утверждать о конвергенции проектного и процессного подходов. Развивая идею конвергенции, в работе [5] была предложена базовая модель непрерывного календарного планирования, универсальная для многих приложений, включая массовое строительство буровых скважин.

В период советской экономики был накоплен ценный, положительный опыт планирования: составление долгосрочных планов, использование экономико-математических методов и моделей, разработка нормативно-сметных баз планирования. Стоит отметить, что единственный отечественный лауреат Нобелевской премии по экономике («за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов - 1975») Канторович Л.В. изучал, помимо прочего, различные методы планирования [6].

В условиях перехода к цифровой экономике значимость планирования будет постоянно повышаться. Появляются масштабные индустриальные проекты, в которых риски технологических и организационных ошибок чрезвычайно высоки, а сроки и бюджеты жестко ограничены. В настоящее время к процессу планирования применяют только некоторые научные подходы. Между тем, усложнение управления современными предприятиями, вертикально-интегрированная структура, постоянная конкуренция требует интегрированного подхода, аккумулирующего положительные стороны различных подходов. В нефтегазодобывающей отрасли интегрированное планирование востребовано в масштабном проекте добычи арктической нефти с использованием платформы «Приразломная». Оптимизация бизнес-процессов интегрированного планирования производственной деятельностью позволит эффективно управлять этим уникальным объектом.

Математические модели и методы календарного планирования исследуются в рамках теории расписаний (TR) [7]. Интерес обычно представляет построение не любых расписаний, а лишь тех из них, которые являются оптимальными относительно того или иного критерия. Существует множество различных постановок задач TR. Для обозначения

классов задач ТР ещё в 1979 году была предложена нотация Грэхема, представляющая собой комбинацию всего трёх характеристик:

$(\alpha \uparrow \beta \uparrow \gamma)$, где α - модель обслуживаемой системы;

β - модель исполнения работ (включает наличие отношений предшествования, директивные сроки, возможности агрегирования и т.п.);

γ - целевая функция, минимизация которой и является задачей составления оптимального расписания.

Целевая функция может быть как простой, так и составной. Задание данной характеристики является обязательным атрибутом, поскольку именно она определяет стратегию поиска единственного решения и качество полученного результата.

Сложившаяся ранее методология решения задач календарного планирования нацелена на нахождение единственного решения за приемлемое время, удовлетворяющее математически выверенным критериям оптимальности. Однако экономическим и другим факторам, влияющим на процесс планирования, явно тесно в рамках такой постановки. Задачу календарного планирования часто называют задачей оптимального распределения ресурсов в проекте (комплексе операций) и относят к сложным многоэкстремальным или комбинаторным задачам оптимизации [8]. Точные решения подобного типа задач получены только для небольшого числа частных постановок или для задач небольшой размерности. Первоначально в проектном планировании повсеместно появилась базовая задача RCPSP - построение расписания выполнения работ проекта с учетом отношений предшествования (сетевое графика) и ограничения на ресурсы (Resource-Constrained Project Scheduling Problem). Математическая постановка RCPSP является классической для ТР, однако имеется целый ряд принципиальных ограничений для практического применения. Были предприняты варианты расширенной постановки RCPSP-задачи (мультимодальные постановки), но и данный подход [9] не обеспечивает полноту описания разнообразных прикладных задач календарного планирования. В результате [10] появился класс GCPSP - обобщенных задач проектного планирования (Generally Constrained Project Scheduling Problem), которые решают задачу оптимизации целевой функции проекта на множестве локально согласованных расписаний. Сложности в формализации постановок задач календарного планирования во многом объясняется математическим стереотипом - получить единственное решение. Точное решение в календарном планировании – это не панацея, его может либо просто не существовать, либо вычислительных и временных ресурсов будет недостаточно.

Многие комбинаторные задачи оптимизации оказались успешно решены главным образом благодаря продвинутому алгоритмам, а не

повышением скорости процессоров. Этот факт отметил один из мировых корифеев программирования Дональд Э.Кнут в своей фундаментальной работе «Комбинаторные алгоритмы» [11]. В отличие от теории расписаний в комбинаторной математике до сих пор не удалось создать единый символьный язык (систему обозначений и понятных соглашений). Опыт показывает, что разработка новых алгоритмов планирования будет продолжаться как для новых постановок задач календарного планирования, так и для вновь выявленных вариаций старых. В связи с этим из всего многообразия методов решения хочется выделить универсальный метод динамического программирования (ДП). Процесс поиска календарного плана разбиваем на последовательные этапы, для каждого этапа формулируем свои показатели и на их основе критерии отбора, в результате формируются множества частичных решений, на последнем этапе получаем множество доминирующих (альтернативных) решений и право отбора единственного (оптимального) решения, если это потребуется, остается ЛПР. Алгоритмы поиска календарных планов на основе ДП позволяют частично преодолеть «проклятие размерности» и получить эффективные решения практических задач распределения ресурсов [12].

Разнообразие моделей и методов составления календарных планов ставит перед разработчиками проблему эффективной программной реализации. Применение универсальных математических библиотек для подобных задач оказывается малоэффективным. Разработка специализированных программ для каждого нового приложения является затратным подходом в силу сложности современных задач календарного планирования.

В связи с этим актуальным представляется разработка единой инструментальной среды для эффективной программной реализации экономико-математических моделей, алгоритмов и приложений календарного планирования, тем более, что востребованность в подобном инструменте велика [9]. В работе [13] обосновывается перспективная разработка объектно-ориентированного каркаса для приложений теории расписаний и проектного планирования, т.н. SAF-каркас (Scheduling Application Framework). Использование объектно-ориентированных каркасов для достижения целей календарного планирования представляется вполне оправданным, учитывая успешный опыт разработки сложных программных систем в смежных предметных областях. В качестве алгоритмического обеспечения в составе программно-инструментальной среды общего назначения, предполагается использовать аналог алгоритма последовательной диспетчеризации [10]. Думается, что в дальнейшем алгоритмическую составляющую SAF-каркаса можно будет расширить универсальными алгоритмами динамического программирования, а в отдельных случаях точными алгоритмами комбинаторного типа.

В системе Российской академии наук проблемами календарного планирования занимаются следующие структуры:

- Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» в части разработки алгоритмов планирования вычислений в многопроцессорных системах.
- Институт проблем управления РАН в части теории и методов оптимизации объемно-календарного планирования и маршрутизации.
- Институт системного программирования РАН в части разработки эффективных инструментальных решений для создания перспективных прикладных программных комплексов.

К сожалению, этим академическим исследованиям не хватает объединяющего начала, что во многом объясняется отсутствием в организационной структуре РАН отделения «Кибернетики». Недавно в рамках научно-методического сопровождения экономики нового типа был создан «Центр цифровой экономики МГУ», одной из задач которого является разработка стандартов ЦЭ. В советское время вопросам экономической кибернетики уделялось большое внимание. Первый факультет в стране с таким названием был открыт в 1970 году в составе нынешнего РЭУ им. Г.В. Плеханова. С приходом рыночной экономики интерес к экономической кибернетике в РФ значительно снизился и трансформировался к изучению мирового опыта в этих вопросах. Наступают новые времена и появляются новые задачи. Необходимо с инновационных позиций кибернетической науки и требований цифровой экономики объединить усилия и попытаться получить прорывной результат в решении актуальных проблем календарного планирования.

В Республике Беларусь еще в советский период была создана передовая научная школа по теории расписаний, успешно работающая и в настоящее время над теоретическими и практическими вопросами календарного планирования [14]. Следует отметить и тот факт, что в экономике республики по-прежнему доминируют советская плановая модель. Поэтому научная межгосударственная кооперация в вопросах календарного планирования может способствовать достижению взаимовыгодных результатов.

Выводы

1. Сложный характер современного производства требует внедрение интегрального подхода к задачам календарного планирования, позволяющего оптимизировать бизнес-процессы производственной деятельности.

2. Наукоёмкость, недостаточное программное обеспечение и большие затраты (дороговизна) на создание интеллектуальных систем планирования, а также нехватка квалифицированных кадров как среди проектировщиков,

так и среди пользователей образуют определенный "психологический барьер" для массового продвижения этих систем в практику управления.

3. Многообразие различных постановок и методов решения создает проблему систематизации задач календарного планирования на единой основе. Необходимо продолжить работы по математической формализации задач данного типа на общей кибернетической основе и с учетом инновационных требований цифровой экономики.

4. Актуальным представляется разработка инструментальной среды для эффективной программной реализации экономико-математических моделей, алгоритмов и приложений календарного планирования. В алгоритмической части усилия следует сосредоточить на разработке продвинутых комбинаторных алгоритмов, а в качестве программных инструментов использовать перспективные объектно-ориентированные каркасы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Программа развития инновационной деятельности Российской академии наук // М., 2013.

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» // М., 2017.

3. *Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko В.Н.* «Оптимизация распределения ресурсов буровой компании в условиях массового строительства скважин», сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (ТАС-2014), секция №3 «Управление проектами», 17-18 ноября 2014, ИПУ РАН, 104-108 стр.

4. *Титов Н.Н.* «Разработка системы поддержки непрерывного календарного планирования: Экономико-математическое обеспечение крупной буровой компании» (ISBN 978-3-330-05632-9), 2017, 81 стр.

5. *Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko В.Н.* «Поиск эффективных решений задач непрерывного календарного планирования», // Информационные технологии и вычислительные системы, М.: ,2018, №1, 85-98 стр.

6. *Вассерман А.А.* «Гибридное управление», М.: Бизнес-журнал, 2015, №8, 62-64 стр.

7. *Лазарев А.А., Гафаров Е.Р.* «Теория расписаний. Задачи и алгоритмы», М.: МГУ, 2011, 222 стр.

8. *Баркалов С.А., Буркова И.В., Глаголев А.В., Колпачев В.И.* «Задачи распределения ресурсов в управлении проектами», М.:ИПУ РАН, 2002, 65 стр.

9. *Аничкин А.С., Семенов В.А.* «Современные модели и методы теории расписаний». Труды ИСП РАН, том 26, вып. 3, 2014 г., стр. 5-50.

10. *Аничкин А.С., Семенов В.А.* «Математическая формализация задач проектного планирования в расширенной постановке». Труды ИСП РАН, том 29, вып. 2, 2017 г., стр. 231-256. DOI: 10.15514/ISPRAS-2017-29(2)-9.

11. *Дональд Э. Кнут* «Искусство программирования. Том 4,А / Комбинаторные алгоритмы, часть 1», изд-во «Вильямс», 2013, 955 стр.

12. *Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko В.Н.* «Алгоритм поиска решений задач непрерывного календарного планирования», сборник научных трудов XX юбилейной Российской научной конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2017)», 26-28 апреля 2017 г., ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», М.:2017, 397-403 стр.

13. Аничкин А.С., Семенов В.А. «Объектно-ориентированный каркас для программной реализации приложений теории расписаний.» Труды ИСП РАН, том 29, вып. 3, 2017 г., стр. 247-296. DOI: 10.15514/ISPRAS-2017-29(3)-14.

14. Танаев В.С., Ковалев М.Я., Шафранский Я.М. «Теория расписаний. Групповые технологии», Минск: ИТК НАН Беларуси, 1998.

УДК 004.89:004.946

Федяев О.И., Медгаус С.В.

1. к.т.н., доцент, кафедра программной инженерии, fedyayev@donntu.org

2. магистрант, кафедра программной инженерии, medgaus-sergey@yandex.ru

Донецкий национальный технический университет

ПОИСК КОМПРОМИССНОГО ВАРИАНТА ТРУДОУСТРОЙСТВА СТУДЕНТОВ СРЕДСТВАМИ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Приведена математическая постановка задачи мультиагентного моделирования процесса трудоустройства студентов на фирмы. Она представлена как задача коллективного выбора с учётом взаимных требований сторон. Для каждого типа агентов формализованы его роли и протоколы взаимодействия с другими агентами. Предложен подход к реализации сотрудничества агентов при поиске компромиссного решения в распределении студентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: трудоустройство студентов, агент, мультиагентная систем, роли агентов, имитационная модель, сотрудничество агентов.

Введение.

Оценка эффективности процессов подготовки специалистов и их трудоустройство очень важна для анализа и управления сложной и инерционной системой образования, в рамках которой решаются задачи составления правильных государственных стандартов, организации эффективного учебного процесса, распределения выпускников на предприятия в соответствии с полученной квалификацией и требованиями заказчиков. Перечисленные задачи являются трудно формализуемыми и поэтому не могут быть решены традиционными математическими методами. Кроме того, участники рассматриваемых процессов взаимосвязаны и образуют распределённую, неоднородную и интеллектуальную систему [1,2].

Разработка имитационной модели адекватной такой системе с целью её анализа и управления может быть успешно осуществлена с помощью агентно-ориентированных методов моделирования, которые сейчас успешно применяются для описания поведения неоднородных систем с распределённым интеллектом [2,3].

1. Постановка задач

Модель динамического процесса трудоустройства студентов на фирмы (предприятия) представлена двумя группами взаимодействующих искусственных агентов:

$X = \{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ - множество агентов, представляющих студентов, которые хотят трудоустроиться по специальности (N - количество студентов);

$F = \{f_1, f_2, \dots, f_M\}$ - множество агентов, представляющих фирмы разного профиля, которые предлагают вакантные места для работы (M - количество фирм).

Процесс трудоустройства начинается с того, что каждый студент по своим критериям оценивает для себя привлекательность каждой фирмы

$$t_{n,m} = \varphi_n(c_m) ,$$

где $t_{n,m}$ - оценка привлекательности m -ой фирмы для n -го студента; φ_n - многомерная функция субъективной оценки студентом x_n привлекательности фирмы f_m ; c_m - вектор значений социально-экономических характеристик, т.е. социальный пакет, который предлагается студенту на фирме f_m . Компоненты вектора c_m определяют размер зарплаты, продолжительность рабочего дня, форму собственности, обеспеченность жильём, возможность удалённой работы и другие показатели, значения которых характеризуют условия работы на m -ой фирме.

В свою очередь каждая фирма оценивает уровень знаний и умений претендентов, предлагая им тестовые задания по профилю деятельности фирмы

$$g_{n,m} = \sum_{j=1}^{J_m} \mu_{m,j}(z_n) ,$$

где z_n - вектор значений уровней знаний и умений, которыми обладает студент x_n (в частном случае - по одной дисциплине); $\mu_{m,j}$ - многомерная функция субъективного оценивания m -ой фирмой способность студента x_n решать j -ое задание, предлагаемое фирмой; $g_{n,m}$ - оценка профессиональных компетенций n -го студента, выставленная m -ой фирмой; J_m - количество тестовых заданий у m -ой фирмы ($1 \leq j \leq J_m$).

Поставленная в статье цель, ориентированная на оптимальное распределение студентов на фирмы, может быть достигнута путём решения следующих двух задач.

Задача 1. Она относится к классу обратных задач и заключается в нахождении функций $\varphi_n(\cdot)$ и $\mu_{m,j}(\cdot)$. Функция $\varphi_n(\cdot)$ отражает мнение конкретного студента или группы студентов и описывает зависимость привлекательности фирмы от предлагаемого фирмой социального пакета. Вторая функция $\mu_{m,j}(\cdot)$ имитирует поведение работников фирмы, занимающихся подбором кадров, при тестировании уровня компетенции студентов в зависимости от их знаний и умений по профилю деятельности фирмы. Поскольку обе функции связывают качественные данные, то для их конструирования применена нейронно-сетевая методология как

универсальное средство функциональной аппроксимации. Для обучения нейросетевых моделей функций использовались данные реально проводимых опросов нескольких десятков респондентов. Решение этой задачи не рассматривается в данной статье.

Задача 2. Эта задача относится к проблеме коллективного выбора с учётом взаимных требований сторон, которая типична для задач многокритериального принятия решений [2-4]. В содержательной форме эта задача состоит в распределении студентов на фирмы так, чтобы отклонения от планов приёма отобранных лучших студентов были минимальными, а желания студентов были максимально учтены.

Рассмотрим математическую постановку данной задачи. Каждый студент x_n с учётом своих желаний создаёт для себя список фирм $Q_n = (q_{n,1}, q_{n,2}, \dots, q_{n,M}), q_{n,m} \in F$, который показывает очередность посещения им фирм при поиске работы, т.е. в каком порядке студент x_n будет обходить фирмы. Для этого списки Q_n , входящие во множество $Q = \{Q_1, Q_2, \dots, Q_N\}$, упорядочены по убыванию оценок привлекательности фирм, полученных с помощью функции $\varphi_n(\cdot)$:

$$t_{n,k}(q_{n,i}) \geq t_{n,l}(q_{n,i+1}) \text{ если } q_{n,i} = f_k, q_{n,i+1} = f_l.$$

Поскольку один студент не может одновременно посетить все фирмы, то трудоустройство всех студентов происходит за несколько временных циклов посещения ими выбранных фирм. На каждом цикле для каждой фирмы f_m формируется очередной поток (множество) $R_m = \{r_{m,i} | r_{m,i} \in X, 1 \leq i \leq I\}$ из студентов x_n , которые хотели бы устроиться на данную фирму, где I – размер группы претендентов в данном потоке; $\bigcap_{m=1}^M R_m = \emptyset$; \emptyset – пустое множество (рис.1).

Перед каждым новым циклом посещения все потоки в множестве $R = \{R_1, R_2, \dots, R_M\}$ обновляются. Например, в очередной k -й поток соискателей на фирму R_m попадают те студенты x_n , у которых первыми в очереди Q_n стоит фирма f_m , т. е. $q_{n,1} = f_m$ ($1 \leq n \leq N$). Целое число k также можно трактовать как порядковый номер цикла посещения студентами фирм.

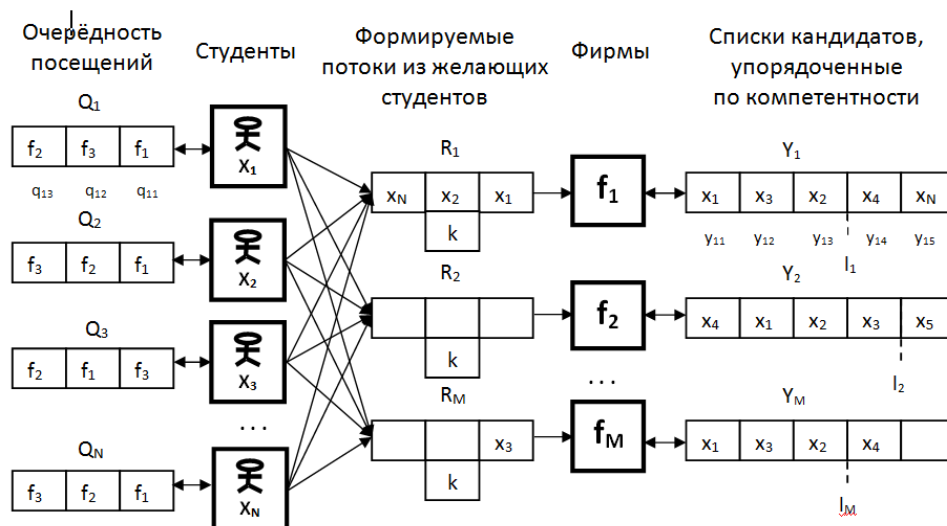


Рисунок 1. Структурная модель динамической системы трудоустройства студентов на фирмы

Пусть планы приёма студентов на фирмы задаются множеством $L = \{l_1, l_2, \dots, l_M\}$, где l_m - количество вакансий на m -ой фирме ($0 \leq l_m \leq N$). Введём множество последовательностей $Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_M\}$, в котором каждая Y_m определяет список кандидатов, отобранных в ходе тестирования студентов на фирме f_m . Каждая последовательность Y_m представляет собой множество студентов, упорядоченное по убыванию полученной ими оценки по тестированию. В каждой последовательности (упорядоченном множестве) $Y_m = \{y_{m,1}, y_{m,2}, \dots, y_{m,N}\}$ элементы $y_{m,n}$ состоят из студентов, входящих во множество X , т.е. $y_{m,n} \in X$. Из этого следует, что $g_{k,m}(y_{m,i}) \geq g_{l,m}(y_{m,i+1})$, если $y_{m,i} = x_k$, $y_{m,i+1} = x_l$, $1 \leq i \leq N - 1$. В целом Y - это мультимножество, т. е. каждый студент x_n может успешно пройти тестирование на нескольких фирмах и таким образом принадлежать нескольким последовательностям Y_n .

Кроме того, студенты и фирмы могут устанавливать для себя пороговые значения соответственно по уровню привлекательности фирмы и уровню компетентности студента в виде множеств $P = \{p_1, p_2, \dots, p_N\}$ и $D = \{d_1, d_2, \dots, d_M\}$, где p_n - минимально-допустимое значение привлекательности фирмы у n -го студента; d_m - минимально-допустимый уровень компетентности для соискателей на m -ой фирме.

На каждом k - м цикле отбора студентов каждая фирма f_m принимает на входе соответствующий поток студентов $R_m = \{r_{m,i} | r_{m,i} \in X\}$, которые желают работать на фирме. Фирмы в своих списках кандидатов Y_m всем элементам $y_{m,n} \in X$ из пересечения множеств $R_m \cap Y_m$ приписывают приоритет, равный номеру цикла k . Условимся считать, что чем меньше значение k , тем выше приоритет студента x_n в последовательности Y_m . Обозначим через $p(y_{m,n})$ значение приоритета студента x_n , находящегося

на месте $y_{m,n}$ в последовательности Y_m . В ходе циклического процесса все студенты-кандидаты в мультимножестве Y получают свои значения приоритетов.

Таким образом, задача квазиоптимального распределения студентов на фирмы сводится к такой расстановке элементов $y_{m,n} \in X$ в последовательностях Y_1, Y_2, \dots, Y_M , где

$$Y_m = \{x_n | (x_n \in X) \& (g_{n,m}(x_n) \geq d_m) \& (t_{n,m}(f_m) \geq p_n)\} ,$$

при которой минимизируются, во-первых, невыполнение заявок фирм на молодых специалистов с учётом сохранения ранжирования отобранных кандидатов по уровню их квалификации $g_{n,m}(\cdot)$ и, во-вторых, сумма всех значений приоритетов $p(y_{m,n})$ во множестве Y (оно должно быть уже не мультимножеством), гарантирующая рациональную расстановку студентов на основе введенных приоритетов $p(y_{m,n})$, выражающих желания студентов посредством функции $t_{n,m}(\cdot)$

$$\begin{aligned} \sum_{m=1}^M (|Y_m| - l_m) &\rightarrow \min_{y_{m,n} \in X, l_m \leq |Y_m|} , \\ \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^{s_m} p(y_{m,n}) &\rightarrow \min , \\ \bigcap_{m=1}^M Y_m &= \emptyset , \end{aligned}$$

где $|Y_m|$ – мощность множества Y_m ; \cap - операция пересечения множеств; \emptyset - пустое множество; s_m - количество кандидатов, принятых на m -ю фирму ($s_m \leq l_m$).

2. Простое сотрудничество агентов при трудоустройстве

Рассмотрим решение второй задачи с помощью агентно-ориентированного подхода, который основывается на убеждениях, желаниях и намерениях только основных агентов (Студентов и Фирм) без привлечения дополнительных агентов для координации их действий.

Взаимодействие основных агентов реализует динамический процесс распределения студентов на фирмы. Состояния Агента-студента и Агента-фирмы будем определять переменными v_n и u_m :

$$v_n = \begin{cases} 0, & \text{студент ищет работу} \\ 1, & \text{студент принят на работу} \\ -1, & \text{студенту отказано в работе} \end{cases}$$

$$u_m = \begin{cases} 0, & \text{фирма имеет вакансии;} \\ 1, & \text{фирма не имеет вакансий.} \end{cases}$$

Перед началом моделирования устанавливаются исходные значения всех параметров многоагентной системы: $k = 0, v_n = 0, u_m = 0$, а также

У и L. Тогда динамику агентно-ориентированного моделирования процесса трудоустройства студентов в общем виде можно описать в терминах структурной схемы на рис.1. Искомыми параметрами являются новые списки множества $Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_M\}$, определяющие итоговое распределение студентов по фирмам. Один цикл взаимодействия между группами агентов Студентов и Фирм определяется следующими функциями Φ :

$$R_m^{k+1} = \Phi_{1 \text{ Агент-Студент}}(Q_n^k, v_n^k), \quad 1 \leq n \leq N, \quad 1 \leq m \leq M, \quad \bigcap_{m=1}^M R_m = \emptyset,$$

$$Y_m^{k+1} = \Phi_{2 \text{ Агент-Фирма}}(R_n^{k+1}, Y_m^k, u_m^k, k), \text{ корректируются списки}$$

$$u_m^{k+1} = \Phi_{3 \text{ Агент-Фирма}}(Y_m^{k+1}), \text{ меняется состояние Агента-Фирмы}$$

$$v_n^{k+1} = \Phi_{4 \text{ Агент-Студент}}(Y_m^{k+1}), \text{ меняется состояние Агента-Студента}$$

$$Q_n^{k+1} = \Phi_{5 \text{ Агент-Студент}}(u_m^{k+1}), \text{ сдвигается очередь}$$

$k = 1, 2, \dots$, пока не наступит равновесие между агентами, определяемое условием

$$(\forall f_m \in F, u_m^{k+1} = 1) \vee (\forall x_n \in X, v_n^{k+1} = \bar{1}) \vee (\forall Q_n \in Q, Q_n^{k+1} = \emptyset).$$

В результате циклического взаимодействия агентов произойдет распределение по фирмам отобранных кандидатов с учетом компромисса между желаниями фирм получить специалиста с максимальной компетентностью и желаниями студентов устроиться на самые привлекательные фирмы.

Заключение

В статье рассмотрена постановка задачи моделирования процесса трудоустройства молодых специалистов. Имитационная модель динамика распределения специалистов представлена совокупностью взаимодействующих искусственных агентов. Для каждого типа агентов формализованы его роли и протоколы взаимодействия с другими агентами. Предложен подход к реализации сотрудничества агентов при поиске компромиссного решения, в основе которого лежит принцип гомеостатического (равновесного) управления динамикой многоагентной системы. Рассмотренные идеи будут использованы при программной реализации имитационной модели мультиагентного типа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тельнов Ю.Ф., Данилов А.В., Казаков В.А. Применение многоагентной технологии для решения образовательных задач в информационно-образовательном пространстве // Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сб. науч. тр. 18-й научно-практической конференции (ИПиУЗ-2015, 21-24 апреля 2015 г., Москва, МЭСИ). - М.: МЭСИ, 2015. С. 451-457.

2. Федяев О.И. Модель системы подготовки и трудоустройства специалистов на основе программных агентов с нейросетевой архитектурой // Пятнадцатая национальная

конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016, Труды конференции. В 3-х томах. Т.2. – Смоленск: Универсум, 2016.

3. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. - М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.

4. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Интеллектуальные информационные системы: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 424 с.

УДК 658.5

Фомин И. Н.

*К.т.н., доцент, Саратовский государственный технический университета
имени Гагарина Ю. А., ignik16@yandex.ru*

МОДЕЛИРОВАНИЕ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ИНЖЕНЕРНЫМ КОММУНИКАЦИЯМ

Доклад о результатах системного анализа бизнес-процесса технологического присоединения к инженерным коммуникациям энергосетевых предприятий. Предложенная структура организации этого процесса может быть использована для разработки специализированных информационных систем, для разработки энергосетевыми компаниями собственных организационно-технических систем управления техприсоединением, для уменьшения сроков предоставления энергетических ресурсов и наглядно демонстрирует особенности моделирования бизнес-процессов в различных нотациях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: техприсоединение, бизнес-процесс, IDEF0, DFD, BPMS.

Введение

Современное энергосетевое предприятие - сложная территориально распределённая административная структура, в которой множество подразделений выполняют смежные действия. Каждое подразделение, каждый специалист нуждается в применении современных систем учёта, мониторинга и обработки информации на основе современных информационных технологий. В современных условиях на энергосетевых предприятиях должны применяться методы и инструменты управления бизнес-процессами с использованием сервисно-ориентированных архитектур структурирования информации и технологий управления знаниями. Использование этих современных методов, должно вести к созданию экономических методов контроля и стимулирования эффективности, а также к привлечению нового капитала в энергосетевой комплекс в объеме, достаточном для модернизации и реконструкции сетей для обеспечения надежности энергоснабжения [1].

Одним из важнейших направлений деятельности энергосетевых предприятий является развитие сетевой инфраструктуры и технологическое присоединение новых объектов энергопотребления к инженерным коммуникациям. Это сложный многоступенчатый административно-технический процесс. Время от подачи заявки на техприсоединение до подключения объекта к коммуникациям – есть важнейший экономический

показатель, влияющий на рейтинг развития экономики государства, доступности ресурсов, стоимости кредитов. В связи с этим, государство устанавливает правила недискриминационного доступа к инженерным коммуникациям [2] и жёстко регламентирует сроки присоединения к сетевой инфраструктуре. Одним из технических решений, ускоряющих процесс техприсоединения, является моделирование бизнес-процессов по техприсоединению, создание сервисно-ориентированных информационных систем и управление этими процессами с помощью современных BPMS-систем.

Корпоративные информационные системы, управляющие процессом технологического присоединения, должны вести учёт заявок на техприсоединение, автоматизировать процесс принятия технических решений о возможности подключения, выдачи технических условий, регистрировать объёмы и виды работ по выполнению техусловий. Правительством России заявлено, что на фоне внедрения новых технологий и оборудования, а также повышения уровня автоматизации, серьезное внимание должно быть уделено процессу совершенствования бизнес-процессов, подходам к обслуживанию активов энергосетевого хозяйства и более эффективному взаимодействию подразделений внутри компаний [1].

Настоящее исследование проводилось на различных предприятиях территориально распределённых энергосетевых компаний в различных регионах России (ООО «Лукойл-Энергосети», МУП «Ярославские городские электрические сети» и др.) при проведении предпроектных обследований основных бизнес-процессов по техприсоединению, для разработки технических заданий специализированных информационных сетей, а также для анализа особенностей и различий нотаций, используемых в процессе освоения дисциплины «Моделирование и анализ бизнес-процессов» для студентов направления «прикладная информатика» СГТУ имени Гагарина Ю. А. (г. Саратов).

В процессе проведённых исследований была произведена формализация бизнес-процессов, их унификация и проекция целей создания отраслевых сервисно-ориентированных информационных систем на комплекс актуальных технических задач, а также нахождение научно обоснованных подходов к проектированию и разработке информационных систем.

Моделирование бизнес-процессов в различных нотациях

Сегодня описание бизнес-процессов все сильнее интегрируется с корпоративным документированием знаний и опыта компании. «Управление знаниями» и «корпоративная память» — это всего лишь два понятия терминологии, применяемой в этом контексте [3]. Для согласования формализованного процесса техприсоединения с администрацией и специалистами предприятий, на которых проводились исследования, а также для изучения особенностей различных нотаций в

образовательном процессе автор использовал описание процесса техприсоединения в виде классической блок-схемы. Затем производился системный анализ выявленных этапов бизнес-процессов. На основании формально описанных функциональных блоков производилась визуализация бизнес-процесса по техприсоединению в нотациях IDEF0, BPMN и DFD. В настоящей статье, для примера, приведён бизнес-процесс техприсоединения, действующий в ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ». Алгоритм этого процесса в форме блок-схемы приведён на рис. 1.

Исследовав структуру потоков информации в энергосетевых предприятиях, было найдено подтверждение, что процесс техприсоединения, а также процесс его планирования - это вполне устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности. Для описания на теоретико-множественном уровне процесса технологического присоединения, а также для систематизации потоков информации в отраслевых информационных системах была применена концепция синтеза структуры технической системы, описанной в [4], по которой процесс техприсоединения представлен в виде совокупности взаимосвязанных отображений:

$$f_n : \{A \times C \times M \times P_{вх}\} \rightarrow P_{вых} / n = \overline{1, N} \quad N=10,$$

где A – блок базовых функций и расчётов, состоящих из десяти укрупнённых этапов; C – блок базовых сценарных технических и экономических условий; M – блок механизмов автоматизированного управления бизнес-процессом техприсоединения; $P_{вх}$ и $P_{вых}$ – множества входных и выходных информационных потоков (технических и экономических показателей), в совокупности определяющих сроки P^T , стоимость P^S и технические условия техприсоединения P^U . При этом:

$$P_{вх} \cup P_{вых} = \{P^U, P^T, P^S\}.$$

В процессе сбора, обработки и хранения информации, определяющей параметры техприсоединения, базовые функциональные блоки имеют следующее содержание:

Блок базовых технических и экономических условий технологического присоединения состоит из условий располагаемой мощности, конфигурации сети, условий отраслевого законодательства, обязательств энергосетевого предприятия и требований потребителя энергоресурсов.

Блок базовых механизмов состоит из подразделений планирования и развития инженерных коммуникаций, из подразделений, осуществляющих управленческий и финансовый учёт, из подразделений, осуществляющих на местах монтажные работы. Также к блоку базовых механизмов можно отнести используемые на предприятии ВРМС и ERP системы.

Блок базовых функций и расчётов состоит из десяти основных этапов подключения, из функций определения запрашиваемых и

располагаемых мощностей, из функций технических и экономических расчётов.

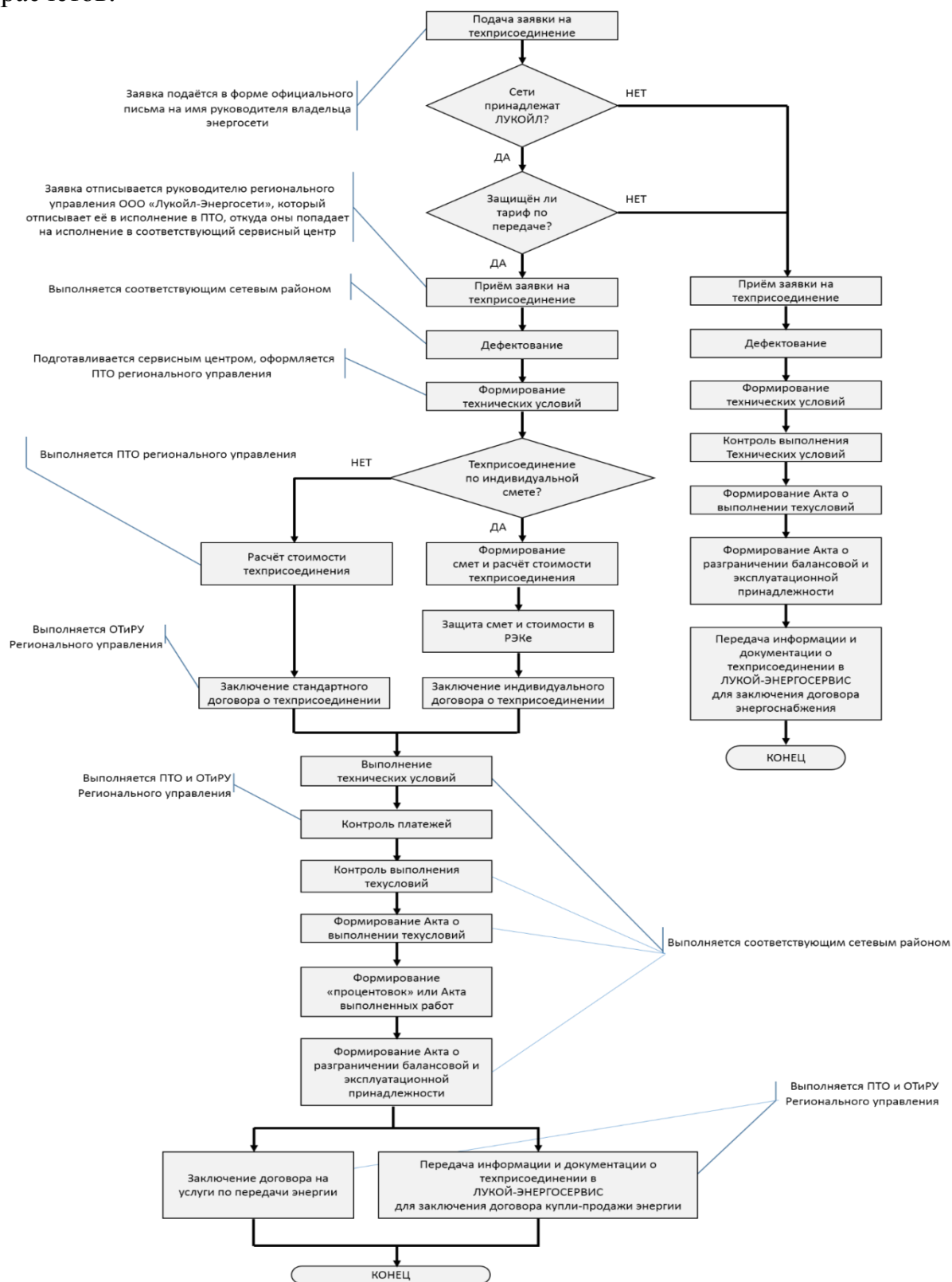


Рисунок 1. Алгоритм процесса технологических присоединений ООО «Лукойл-энергосети».

Блок базовых информационных потоков и параметров {PU, PT, PS} состоит из множества расчётных и учётных показателей, применяемых в отрасли. Важнейшими из них являются: технические и административные условия присоединения, чистая приведённая стоимость работ по техприсоединению, ставка дисконтирования, требования по срокам и себестоимости к каждому этапу и множество других показателей, определяемых политикой предприятия и социально-экономической обстановкой.

Визуальное представление результатов системного анализа и модель бизнес-процесса технологического присоединения к энергосетям в нотации IDEF0 приведена на рис. 2.

Схема этих же этапов бизнес-процесса технологического присоединения к инженерным коммуникациям в нотации DFD приведена на рис. 3 и рис. 4.

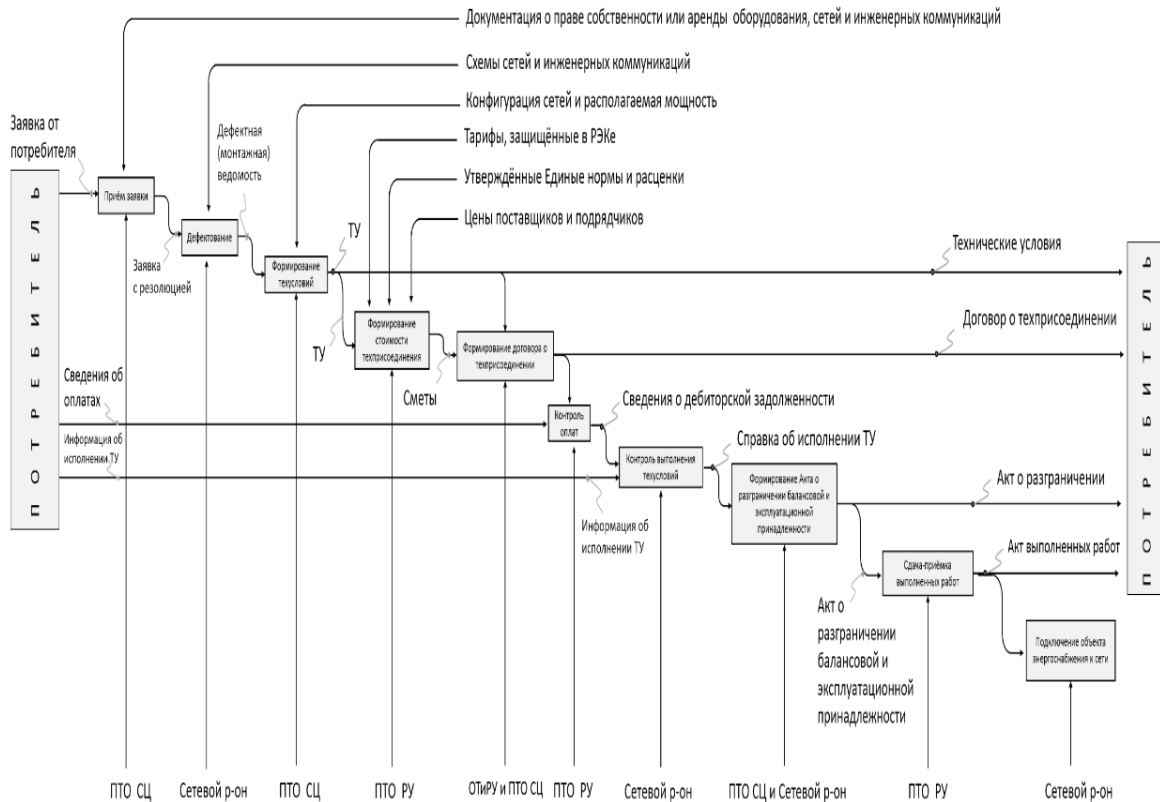


Рисунок 2. Схема бизнес-процесса технологического присоединения к инженерным коммуникациям в нотации IDEF0.

Созданные модели позволили говорить о процессе технологического присоединения к энергосетям, как о целостной совокупности элементов многоагентной системы коллективного взаимодействия с признаками сервисно-ориентированной архитектуры. К таким признакам можно отнести целостность, членность, интегративность, автономность, иерархичность, управляемость. При этом, такая система обладает устойчивыми связями элементов и организацией, что может проявляться в

снижении энтропии системы в целом по сравнению системообразующими элементами и факторами.

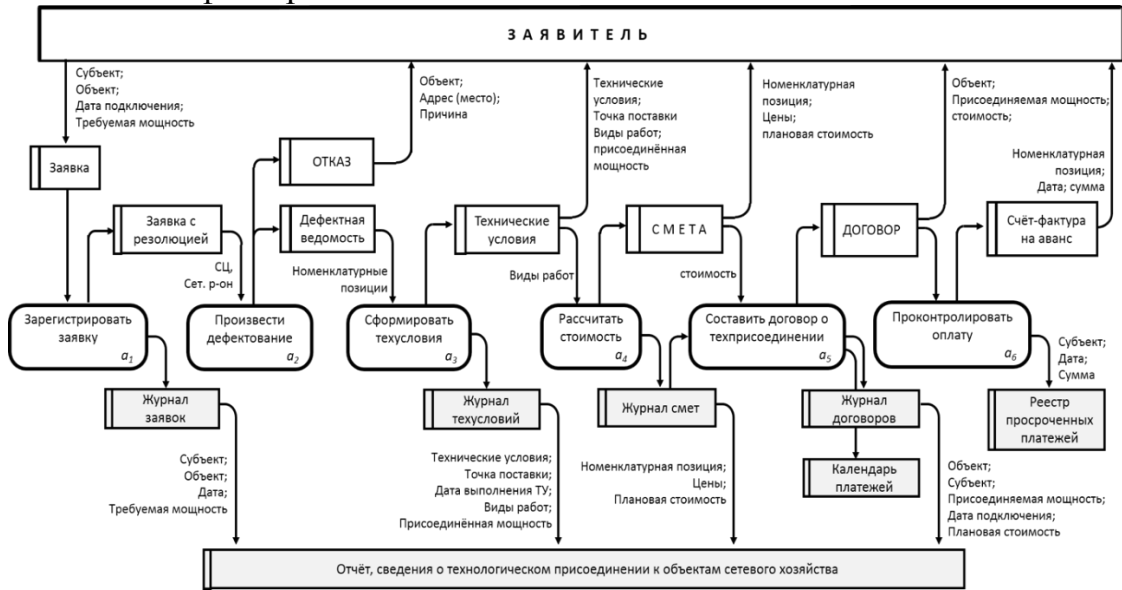


Рисунок 3. Схема начальных этапов бизнес-процесса технологического присоединения к инженерным коммуникациям в нотации DFD.

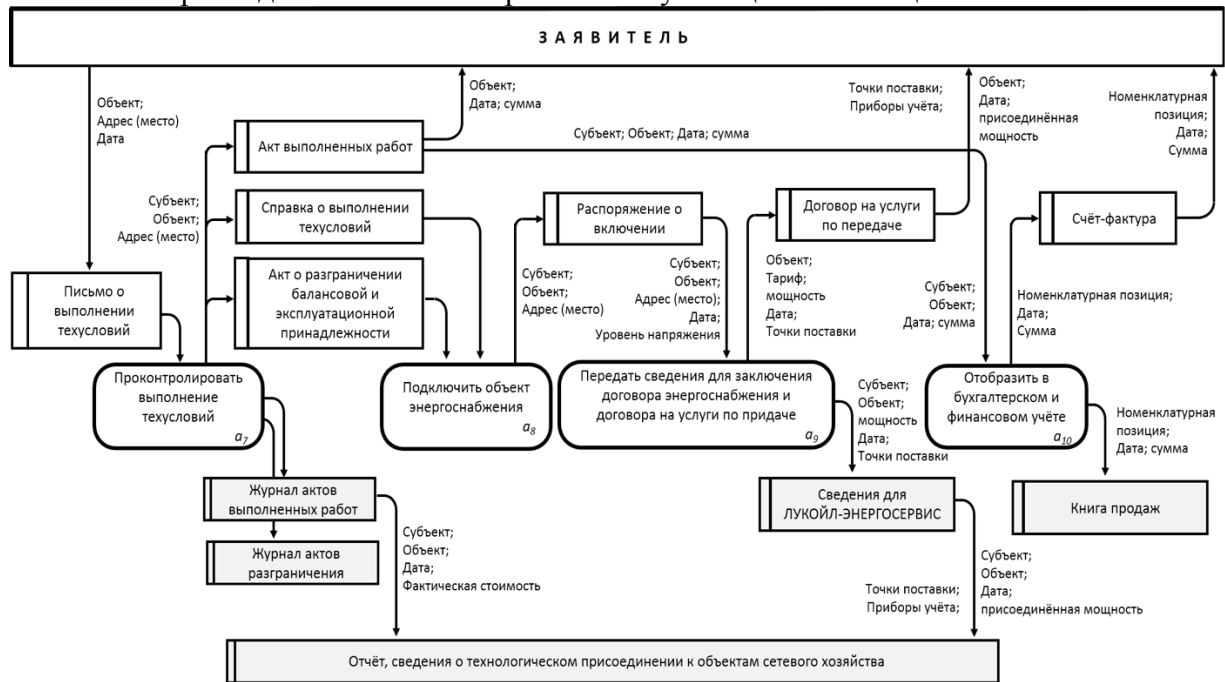


Рисунок 4. Схема завершающих этапов бизнес-процесса технологического присоединения к инженерным коммуникациям в нотации DFD.

Заключение

Определение видов информационных потоков в процедурах техприсоединения развивает теорию и методы проектирования информационных систем энергосетевых предприятий, помогает проектировать ВРMS-системы, основанные на принципах декомпозиции функциональных блоков, определяющей базовые информационные потоки. Для задач подготовки специалистов по направлению «Прикладная

информатика» проведённое исследование ярко демонстрирует, как нотация IDEF0 используется для создания функциональной модели бизнес-процесса, а нотация DFD используется для представления процесса в виде сети, связанной потоками данных.

Для развития научно-обоснованной практики совершенствования моделирования бизнес-процессов, для систематизации процессов инженерии и управления знаниями, и в качестве практической реализации научных результатов, был разработан программный продукт на новой платформе «1С Предприятие 8.3», с функциями ВРMS-системы, который был зарегистрирован в Роспатенте, как программа для ЭВМ «АС Энерго.Техприсоединение». Свидетельство о госрегистрации 2012614526 Оpubл. 23.03.2015. Основные инженерные решения, используемые в этом программном продукте, были описаны в [5].

Предложенный метод описания бизнес-процесса техприсоединения и технические решения в разработанной ВРMS-системе должны приводить к унификации процедур планирования техприсоединений, сокращению времени составления отчётов, к возможности автоматизированного формирования сводных отчётов об этой деятельности в различных разрезах административного, географического и технологического характера.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Правительство РФ, Стратегия развития электросетевого комплекса Российской Федерации // Распоряжение Правительства РФ № 511-р от 3 апреля 2013 г.;
2. Правительство РФ, Постановление от 27.12.2004 г. № 861 «Правила недискриминационного доступа к услугам по передаче электроэнергии и оказания этих услуг»;
3. Шеер А. В., Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы - 2-е изд. Пер с англ., Под ред. М. С. Каменовой / М.: Весть-Метатехнология. 1999;
4. Иващенко В. А. Концепция синтеза структуры системы автоматизированного управления электропотреблением промышленных предприятий / В.А. Иващенко, М.В. Колоколов, Д.А. Васильев // Мехатроника, автоматизация, управление. 2012. № 10. С. 43-46;
5. Фомин И. Н., Применение информационных технологий для совершенствования процесса технологического присоединения к электросетям // Автоматизация и ИТ в энергетике. Москва. 2014. № 11. С. 4-10.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ КОРПОРАТИВНЫМИ ЗНАНИЯМИ В ДИНАМИЧЕСКОЙ БИЗНЕС- СРЕДЕ

УДК 004.415.2, 004.588

Аверкин А.Н., А.А. Паринов А.А.

1. доцент, к.ф.-м.н., ФИЦ ИУ РАН, averkin2003@inbox.ru

2. аспирант, НИУ Высшая Школа Экономики, aparinov@hse.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО АЛГОРИТМА ОБУЧЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ КАРТ ДЛЯ ВЫЧИСЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ GPGPU⁸

Нечеткие когнитивные карты являются средством представления знаний при моделировании динамических систем. Широкому использованию нечетких когнитивных карт препятствует необходимость указывать большое количество точных значений весов связей между факторами. Задача автоматической подстройки значений весов связей между факторами решается в результате обучения когнитивной карты. В данной статье предложена реализация генетического алгоритма обучения когнитивной карты для проведения вычислений с помощью GPGPU.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: когнитивные карты, генетический алгоритм, параллельные вычисления

1. Введение

В настоящее время прогнозирование развития динамических систем связано с привлечением эксперта или группы экспертов данной предметной области. Одним из инструментов, который может использоваться при анализе развития динамических систем является математический аппарат когнитивных карт. Когнитивная карта [1] представляется в виде знакового орграфа. Преимуществами использования когнитивных карт является наглядность, что является важным фактором при работе группы экспертов предметной области.

Алгоритмы автоматической подстройки весов когнитивных карт с большим количеством концептов связаны с проведением объемных вычислений. Для проведения вычислений в данной статье предлагается алгоритм обучения с помощью GPGPU (General-purpose graphics processing units) [6]. Технология вычислений с помощью GPGPU представляет собой проведение вычислений с помощью графических процессоров видеокарты.

2. Когнитивная карта как способ представления знаний эксперта

Нечеткие когнитивные карты (*Fuzzy cognitive maps, FCM*), предложенные Коско в 1980 году, являются обобщением когнитивных карт

⁸ *Работа поддержана грантом РФФИ 17-07-01558

[2]. В нечетких когнитивных картах каждой вершине, обозначающей фактор, присваивается нечеткая переменная $c_i \in [0, 1]$, характеризующая активность данного фактора. Связи между i -м фактором-причиной и j -м фактором-следствием, присваивается нечеткое значение $w_{ij} \in [-1, 1]$. Нечеткую когнитивную карту можно представить в виде матрицы смежности $W = \{w_{ij}\}$. Нечеткие когнитивные карты используются для получения прогноза развития системы и для получения стратегии, которую необходимо использовать для того, чтобы достичь желаемый результат. Задача поиска прогноза состоит в определении вектора состояний $C_i(t)$ при $t=1 \dots n$.

Для использования когнитивных карт в качестве инструмента агрегирования знаний группы экспертов требуется указание точных значений нечетких переменных связей между факторами, что занимает большое количество времени при создании когнитивной карты экспертом. Для автоматической настройки значений переменных связей используются алгоритмы обучения когнитивной карты. Задача обучения когнитивной карты состоит в минимизация ошибки результата прогнозирования. Ошибка прогнозирования оценивается как погрешность между прогнозными показателями карты и реальными значениями факторов, известных из исторических наблюдений.

3. Алгоритмы обучения когнитивных карт

Для разработки алгоритма обучения когнитивной сети необходимо коротко рассмотреть существующие подходы к моделированию когнитивной карты. Существующие системы моделирования нечетких когнитивных карт используют следующие подходы к моделированию:

1. Нейронный [3]
2. Подход на основе нечетких реляционных уравнений [4].

При реализации подхода основанного на нечетких уравнениях логический вывод обобщается с использованием t -норм и s -норм. Используя t -нормы и s -нормы формула (1) записывается в виде:

$$C_i(t+1) = S \left[T \left(C_j(t), w_{ji} \right) \right] \quad (2)$$

Также определяется вектор приращений. Прогноз развития ситуации определяется с помощью матричного уравнения:

$$P(t+1) = P(t) \circ W \quad (3)$$

Где $(\circ) = (max, T)$ - макстриангулярная композиция, которая в частном случае представляется в виде:

$$p_i(t+1) = \max_j (p_j(t) \cdot w_{ij}) \quad (4)$$

Для реализации алгоритма обучения когнитивной карты на основе нечетких уравнений необходимо наличие набора из 3-х строк, характеризующих значения величин активности факторов в t , $t+1$, $t+2$ моменты времени соответственно. Приращение значений факторов от i -й итерации к $(i+1)$ итерации составляет исходный вектор приращений X . В этом случае

значения рассчитанные по формуле (3) должны совпадать с историческими значениями приращений на $(i + 2)$ итерации. Пусть $A_i(t)$ – значение активности i -го фактора в момент времени t . Тогда $A_i(t)$, $A_i(t+1)$, $A_i(t+2)$ – значение активности i -го фактора в t , $t+1$, $t+2$ моменты времени соответственно. Тогда исходный вектор приращений задается формулой:

$$x_i = \frac{A_i(t+1) - A_i(t)}{A_i(t)}$$

результатирующий вектор приращений:

$$y_i = \frac{A_i(t+2) - A_i(t)}{A_i(t)}.$$

Пусть $o_i(t)$ – приращение i -го фактора, полученное в результате прогноза на исходном векторе $x(t)$. Тогда задача обучения состоит в минимизации ошибки, определяемой по формуле (7), но с учетом введенных значений x , y , o .

Для решения задачи обучения нами был разработан генетический алгоритм [5]. В качестве хромосомы выделяется одномерный массив значений, в который разложен двумерный массив весов FCM. Определим основные шаги алгоритма:

1. Для всех ненулевых значений весов исходной карты определяется новое ненулевое значение веса, задаваемое малым случайным числом. Исходные ненулевые значения весов определяются экспертом.
2. Пункт 1 повторяется количество раз, соответствующее размеру популяции. Таким образом, формируется первоначальная популяция случайных решений.
3. Определяется функция приспособленности (*fitness function*) для каждой хромосомы. Функция приспособленности является обратной к функции характеризующей ошибку сети, формула (5)
4. Определяется пул родителей по методу «рулетки».
5. В пул родителей добавляются «элитные особи». Под элитными особями в генетических алгоритмах подразумеваются особи, которые показали наилучшее значение функции приспособленности на нескольких последних поколениях (по одной особи от поколения).
6. Происходит скрещивание хромосом, попавших в пул родителей. Скрещивание хромосом A и B происходит следующим образом. Случайным образом определяется граница скрещивания l . Обозначим A_{l+} часть хромосомы A , состоящую из генов, расположенных начиная с l , и A_{l-} – часть хромосомы, расположенную до l . Тогда результатом скрещивания будут две хромосомы $A_{l-}B_{l+}$ и $B_{l-}A_{l+}$. Вероятность скрещивания определена заранее. Если скрещивания не происходит, обе родительские хромосомы без изменений переходят в популяцию потомков.

7. Из потомков, полученных на шаге 6, формируется новая популяция (размер ее в точности совпадает с размером популяции на предыдущем шаге алгоритма).
8. Происходят мутации в популяции потомков. При мутации выбирается случайный ген и заменяется на новое случайное значение. Вероятность мутации определена заранее. Если мутации не происходит, хромосома переходит на следующую итерацию алгоритма неизменной.
9. Определяются следующие параметры поколения: элитная особь (особь, обладающая наилучшим значением степени приспособленности) для сохранения ее генофонда; среднее значение приспособленности популяции (имеет значение только для оценки сходимости алгоритма); значение приспособленности элитной особи.
10. Если значение приспособленности элитной особи больше заранее заданного значения максимальной приспособленности, алгоритм останавливается и выбранная хромосома раскладывается в матрицу смежности *FCM* (обучение считается завершенным). Иначе происходит переход на шаг 3.

Концепция элитных особей была введена в алгоритм для ускорения сходимости алгоритма. Количество элитных особей взято равным 60, в то время как размер популяции равен 100 (таким образом, на каждом шаге после 60-го поколения только 40 хромосом из текущей популяции имеют шансы на скрещивание – остальное заполняет элитный генофонд, доставшийся в наследство от предыдущих популяций).

Максимальное значение приспособленности определено как 0.99. Результаты обучения округляются до сотых долей. Вероятность скрещивания определена как 0.9, а вероятность мутации – 0.5.

4. Реализация генетического алгоритма обучения для вычислений с помощью GPGPU

В последнее десятилетие активно разрабатываются средства проведения высокопроизводительных вычислений с помощью графических процессоров видеокарт. Внутренняя архитектура видеокарты, оснащенной возможностью проведения *GPGPU* вычислений, представляет собой *SIMD* (*Single Instruction Multiple Data*) архитектуру. В одной *GPGPU* видеокarte содержится большое количество графических процессоров (до 2880 процессоров в Nvidia Quadro K6000), и общей памяти, к которой все процессоры имеют доступ. Для проведения вычислений с основного компьютера в память видеокарты загружается программа, которую каждый графический процессор видеокарты выполняет, и данные, над которыми производятся вычисления. Существует возможность использования в одной программе вычислений на *CPU* и на графических процессорах видеокарты. На данный момент разработаны несколько технологий программирования для проведения *GPGPU* вычислений – *Nvidia CUDA*, *OpenCL*, *Microsoft*

Direct Compute. Для большинства языков программирования созданы библиотеки, позволяющие использовать технологии *GPGPU*.

В качестве видеокарты для проведения вычислений использовалась видеокарта *Asus GTS 250* с следующими характеристиками:

- GPGPU technology – CUDA
- CUDA Cores - 128
- Processor Clock (MHz) - 1836MHz

При разработке параллельного генетического алгоритма были в качестве параллельных этапов выполняются этапы 3 (этап вычисления *fitness function*), этап 6 (этап *crossover*) и этап 8 (этап *mutation*). Для проведения вычислений параллельного генетического алгоритма использовался язык C++.

Для проведения тестирования была сформирована случайным образом когнитивная карта с 10 000 концептов (вершин).

Для проведения вычислений на персональном компьютере использовался процессор *Core i7 (3770)* с 4-мя ядрами и 8 потоками. Получены следующие результаты:

Таблица 1. Вычисление на процессоре

Количество потоков <i>CPU</i>	Время обучения, секунды
1	56426
2	40140
4	35996
8	34131

При проведении вычислений с использованием видеокарты получены следующие результаты:

Таблица 2. Вычисление на видеокарте

Количество графических процессоров <i>GPGPU</i>	Время обучения, секунды
16	120358
32	80452
64	54965
128	21803

5. Заключение

Экспериментальные результаты показывают что проведение вычислений с помощью видеокарт, оправдано при вычислений карт с большим количеством вершин в связи с тем, что большое количество времени тратится на пересылку данных на видеокарту и с видеокарты. В то же время, из таблиц видно использование вычислений на видеокарте

оправдано даже при использовании относительно малого количества графических процессоров *GPGPU*.

Разработанные методы и алгоритмы использованы при создании программного комплекса, предназначенного для автоматизации процесса решения задач обоснования концепции развития сложной ситуации, выбора оптимального подмножества возможных альтернатив путем упорядочения (ранжирования) объектов в системе с учетом сформированного в программе множества целей. Программа используется в качестве блока в автоматизированной системе, реализующей сквозную информационную технологию для мониторинга и анализа состояния рассматриваемой слабо структурированной ситуации, прогнозирования, оценки и выработки решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Axelrod R., Structure of Decision: the Cognitive Maps of Political Elites. Princeton University Press, New Jersey, 1976.
2. Kosko, 'Fuzzy cognitive maps', International Journal of Man-Machine Studies, 1986, vol. 24, no. 1, pp. 65-75.
3. Stach W., Kurgan L., Pedrycz W., Marek Reformat. Genetic learning of fuzzy cognitive maps. Fuzzy sets and systems, no. 153, 2005. pp. 371-401.
4. Силов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. — М.: ИНПРО-РЕС, 1995.
5. Паринов А.А., Аверкин А.Н. Генетический алгоритм обучения нечётких когнитивных карт. Труды вольного экономического общества России, том 143, Москва, 2010
6. Sanders J., Kandrot E., CUDA by Example: An Introduction to General-Purpose GPU Programming, 2010

УДК 004.65; 004.75

Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А.

1. к.т.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Voichenko.AV@rea.ru,

2. к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Korneev.DG@rea.ru,

3. к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kazakov.VA@rea.ru

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ ИНТЕРОПЕРАБЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ⁹

Современный этап общественного развития характеризуется все большим проникновением информационных технологий (ИТ) в различные сферы человеческой деятельности. Специалисты в различных областях знаний связывают развитие человеческой цивилизации на современном этапе с развитием электронной экономики и четвертой промышленной революцией, которая предполагает "массовое внедрение киберфизических систем в производство ("Индустрия 4.0"), обслуживание

⁹ Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 18-07-01053)

человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг" [1]. В настоящее время все более возрастает интеллектуальная составляющая информационных систем (ИС), в том числе предназначенных для управления устройствами и механизмами. Значительной частью этой интеллектуальной составляющей является способность информационных систем взаимодействовать на семантическом уровне.

В связи с этим возрастает необходимость в обеспечении более интеллектуального взаимодействия ИС между собой. Предполагается, что интеллектуальная ИС должна понимать не только синтаксис, но семантику (смысл) обращенного к ней запроса. Так, например, в настоящее время, в связи с развитием технологий Интернета вещей (Internet of Things - IoT) возникает необходимость решения задач "общения" устройств ("вещей"), объединенных в информационные сети.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: семантическая интероперабельность, программно-нагруженные системы, онтологический инжиниринг

Введение

Решение задач обеспечения семантической интероперабельности возможно только за счет применения концепции открытых систем при создании программного обеспечения для устройств, функционирующих по технологии IoT.

В документах ассоциации IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), под открытыми системами понимаются системы, в которых реализован «исчерпывающий и согласованный набор базовых международных стандартов информационных технологий и профилей функциональных стандартов, которые специфицируют интерфейсы, службы и поддерживающие форматы данных, чтобы обеспечить взаимодействие и мобильность приложений, данных и персонала».

Для обеспечения способности взаимодействовать между собой открытые системы (см., например, серию стандартов POSIX, разработанных IEEE) должны обладать свойством интероперабельности (interoperability). Под интероперабельностью в стандарте ISO/IEC 24765-Systems and Software Engineering-Vocabulary понимается «способность двух или более систем или элементов к обмену информацией и к использованию информации, полученной в результате обмена».

В стандартах и исследованиях, посвященных проблемам интероперабельности, рассматриваются различные уровни взаимодействия систем. Предлагается в рамках настоящей статьи ориентироваться на Европейский стек интероперабельности (EIF - European Interoperability Framework v2.0), стратифицирующий функции интероперабельности на следующий ряд логических уровней:

1. Нормативная – предполагает взаимодействие систем в единой нормативно-законодательной среде;
2. Организационная – относится к организационным аспектам функционирования информационных систем и предполагает общность бизнес-процессов и регламентов их функционирования;

3. Семантическая – способность систем одинаково понимать смысл информации, которой они обмениваются;
4. Синтаксическая – возможность обмена данными, способность систем к интеграции;
5. Техническая – организация взаимосвязи между системами.

На первых двух уровнях стека EIF задаются исходные требования для проектирования информационных систем, проводятся организационные мероприятия по унификации соответствующих нормативных документов и бизнес-процессов.

Для обеспечения четвертого и пятого уровней интероперабельности стека EIF при проектировании и разработке информационных систем в их состав должны быть включены определенные программные средства. Указанные уровни интероперабельности достаточно хорошо изучены и их практическая реализация в настоящее время не вызывает серьезных затруднений.

Обзор современного состояния исследований в области семантической интероперабельности

Новый этап в разработке решений в области интероперабельности связан с возникновением и развитием технологий программно-нагруженных систем (SIS - Software Intensive Systems) - систем, функциональность которых в большей части или полностью определяется программным обеспечением (стандарт ISO/IEC/IEEE 42010 Systems and software engineering - Architecture description is an international standard for architecture descriptions of systems and software) и Интернета-вещей (Internet of Things - IoT) [2]. Развитие технологий SIS и IoT невозможно без решения вопросов взаимодействия систем между собой. При этом уже недостаточно обеспечить интероперабельность только на техническом и синтаксическом уровнях. В связи с возрастанием интеллектуальности систем классов SIS и IoT возникает необходимость обеспечения взаимодействия на смысловом – синтаксическом уровне интероперабельности, предполагающем, что информационная система (устройство) понимает смысл поступающих запросов и формирует ответы, которые, в свою очередь, будут корректно восприняты системой (устройством), формирующей запрос. Как отмечается в исследованиях российских и зарубежных авторов [3, 4], а также в материалах ежегодных конференций SEMIC [5], обеспечение семантической интероперабельности связано с необходимостью применения онтологий концептов, используемых в процессах и описывающих процессы функционирования информационной системы.

Следует, однако, отметить, что проводимые в настоящее время исследования в области семантической интероперабельности носят несколько разрозненный характер. В частности, в настоящее время не определена структура онтологий (типы концептов, виды связей, атрибуты), которая должна использоваться именно для обеспечения семантической

интероперабельности программно-нагруженных систем. На важность унификации структуры онтологий для решения конкретного класса задач указывается, например, в монографии Л.В. Найхановой [6]. Работа посвящена вопросам построения онтологий для извлечения знаний из научных текстов. В монографии определяется состав концептов онтологий, типы связей между концептами, приводятся алгоритмы автоматического построения таких онтологий.

Очевидно, что аналогичные работы по определению структуры онтологии должны быть проведены и для онтологий, которые планируется применять для обеспечения семантической интероперабельности.

Исследование моделей онтологий и средств моделирования

Прежде чем приступить к разработке собственно структуры указанной онтологии, представляется целесообразным определить ряд специфических особенностей онтологии данного типа. К таким особенностям можно отнести прежде всего то, что онтология не является в классическом понимании онтологией предметной области. В ее задачи входит не только хранение описаний концептов, непосредственно характеризующих определенную предметную область («статическую часть»), но и, в силу специфики задач интероперабельности информационных систем, указанная онтология, по мнению авторов данной статьи, должна содержать «динамическую часть», а именно: знания об основных бизнес-процессах и данных, обрабатываемых взаимодействующими системами.

Для определения основных элементов структуры онтологии, которую планируется использовать в процессе обеспечения семантической интероперабельности информационных систем, были исследованы стандарты онтологического моделирования и основные нотации, применяемые при описании онтологий предметных областей и сервисов, а также описания моделей бизнес-процессов и построения моделей данных. Целью исследования являлось определение наиболее общих компонент и принципов создания онтологий с помощью различного инструментария. Также был рассмотрен ряд онтологий (прежде всего верхнего уровня абстракции) с целью определения базовых понятий и принципов построения онтологий.

Приведем ниже краткое описание результатов указанных выше исследований, которые легли в основу построения предлагаемой структуры онтологии для обеспечения семантической интероперабельности информационных систем.

Модели онтологий

SUMO (Standard Upper Merged Ontology) - онтология верхнего уровня, разработанная в рамках проекта IEEE SUO (IEEE Standard Upper Ontology) и Teknowledge [7]. Проект претендует на статус стандарта для онтологий верхнего уровня. Онтология SUMO содержит наиболее

общие и самые абстрактные концепты, имеет исчерпывающую иерархию фундаментальных понятий (около 1 тыс.), а также набор аксиом (примерно 4 тыс.), определяющих эти понятия. Назначение SUMO - содействовать улучшению интероперабельности данных, а также улучшению параметров автоматического вывода и обработки текстов и фраз естественного языка. Основными концептами, как и во многих онтологиях верхнего уровня, являются «Сущность» и ее категории «Физический» и «Абстрактный». Первая категория включает всё, что имеет положение в пространстве и времени, а вторая - то, что существует в человеческом сознании. Сущности категории «Физический» делится на «Объект» и «Процесс». Непосредственно под концептом «Объект» находятся два непересекающихся понятия: «Связанный Объект» и «Коллекция».

Онтология Джона Совы (J. Sowa's ontology) [8], предложенная им в книге "Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations", определяет базовые онтологические категории, полученные автором из источников по логике, лингвистике, философии и искусственному интеллекту. Выделяются физические и абстрактные понятия, а также зависимые и независимые. Важной особенностью является использование понятий контекста и среды, в которой «реализуется» то или иное понятие. В качестве концептов выделяются «Объект», «Процесс», «Схема», «Участие», «История», «Цель» и др.

Онтология Л.В. Найхановой [6], которая применяется в процессе автоматического семантического разбора научных публикаций. Основными концептами онтологии являются: «Понятие», «Действие», «Событие», «Свойство» и «Величина». Категории «Действие», «Состояние» и «Событие» отвечают за представление «динамической» части предметной области. Л.В. Найханова характеризует указанные понятия следующим образом: «Состояние» - представляет собой внешнее положение объекта. Категория «Событие» противопоставляется «Действию». Под «Событием» в указанной работе понимается «мгновенная ситуация», в результате которой происходит переход объекта из одного состояния в другое. «Действие», в противоположность событию, имеет длительность во времени, хотя результат может быть тем же, что и у события.

Средства моделирования

UML (англ. Unified Modeling Language - унифицированный язык моделирования) - язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.

Наиболее важными для использования при построении онтологии, применяемой для интероперабельности информационных систем представляются методы построения диаграмм объектов. На диаграмме объектов отображаются экземпляры классов (объекты) системы с

указанием текущих значений их атрибутов и связей между объектами. В диаграмме могут быть использованы различные виды связей между объектами. Наиболее «универсальный» характер носит связь, называемая «Ассоциацией». Например, класс «Человек» и класс «Школа» имеют «Ассоциацию», так как человек может учиться в школе. «Ассоциации» можно присвоить имя «учится в». Связь типа «Ассоциация» очень похожа на связи, применяемые в различных нотациях (например, IDEF1x, ORACLE Data Modeler) для отображения диаграмм данных (ER-диаграмм).

Стандарт онтологического исследования IDEF5 [9]. В состав стандарта IDEF5 входит ряд диаграмм, позволяющих описать различные свойства объектов с разных точек зрения, например:

- Композиционные схемы (Composition Schematic) являются механизмом графического представления состава объектов онтологии и фактически представляют собой инструменты онтологического исследования по принципу «Что из чего состоит».

- Схемы взаимосвязей (Relation Schematic) позволяют разработчикам визуализировать и изучать взаимосвязи между различными классами объектов в системе. В некоторых случаях схемы взаимосвязей используются для отображения зависимостей между самими же классовыми взаимосвязями.

- Диаграмма состояния объекта (Object State Schematic) позволяет документировать тот или иной процесс с точки зрения изменения состояния объекта. Объекты, относящиеся к определенному классу в начальном состоянии в течение процесса могут перейти к дочернему или просто родственному классу. Например, полученная в процессе нагревания теплая вода, уже относится не к классу ВОДА, а к его дочернему классу ТЕПЛАЯ ВОДА.

OWL (англ. Web Ontology Language) - язык описания онтологий для семантической паутины. Язык OWL позволяет описывать классы и отношения между ними, присущие веб-документам и приложениям. OWL основан на более ранних языках OIL и DAML+OIL и в настоящее время является рекомендованным консорциумом Всемирной паутины.

В основе языка - представление действительности в модели данных «объект - свойство». OWL пригоден для описания не только веб-страниц, но и любых объектов действительности. Каждому элементу описания в этом языке (в том числе свойствам, связывающим объекты) ставится в соответствие URI. Имеется понятие «Индивиды» - это представители классов, и чтобы связать одного индивида с другим могут использоваться свойства. «Область определения» (домен) свойства которое ограничивает индивидов, к которым это свойство может быть применено. Могут быть созданы «Иерархии свойств» путем одного или нескольких утверждений, что данное свойство - подсвойство одного или нескольких других свойств.

Например, свойство имеет Брата может быть представлено как подсвойство имеет Родственника. Из этого можно вывести что, если индивид связан с другим свойством имеет Брата, то это также связывает его с другим свойством имеет Родственника.

Событийная цепочка процессов (EPC, англ. Event-driven Process Chain) [10] - тип блок-схемы, используемой для бизнес-моделирования. EPC может быть использована для настройки системы планирования ресурсов предприятия и для улучшений бизнес-процессов.

Основными элементами нотации EPC являются:

- События - состояние, которое встречается перед или после функции, то есть фиксирует состояние определённых параметров на определенный момент времени. Примеры событий: «договор подписан», «требование зафиксировано», «материал на складе».
- Работа (функция) - определенное действие, выполняемое в течение некоторого промежутка времени.
- Информация, материал, или объект ресурса - объекты реального мира, которые могут быть как входными данными, выступающими в качестве основы функции, так и выходными данными, полученными с помощью функции. Примерами могут являться: «стекло», «заказ».

Структура онтологии для обеспечения семантической интероперабельности

На основании проведенного анализа структур и методов построения онтологий можно сделать вывод о целесообразности включения в состав онтологии, применяемой для обеспечения семантической интероперабельности ИС, концептов, позволяющих описывать как статическое состояние, так и динамические изменения состояний объектов предметной области. Каждый концепт онтологии характеризуется определенным набором атрибутов (свойств). К обязательным атрибутам для каждого концепта можно отнести: название (наименование) концепта, тип концепта, материальность («материальный» (физический)/ «нематериальный» (абстрактный)), ключевые слова, определяющие концепт и синонимы.

Предлагается использовать следующие типы концептов: «Класс объектов», «Объект» и «Сущность». Концепты могут быть связаны между собой следующими типами однонаправленных или двунаправленных связей: «Наследование», «Ассоциация» и «Действие». Связи также характеризуются набором атрибутов. Обязательными атрибутами являются: название связи и тип связи. Ниже, в таблице 1 приведены основные характеристики концептов и связей, применяемых для построения указанной онтологии:

Таблица 1. Основные характеристики концептов создаваемой онтологии.

№	Наименование	Определение	Примеры использования
<i>Концепты</i>			
1	Класс объектов	Концепт онтологии,	Применяется в основном для

№	Наименование	Определение	Примеры использования
		который может включать в себя другие концепты. Атрибуты «Класса объектов» при наличии связи типа «наследование» включаются в состав атрибутов связанных концептов.	отображения иерархии понятий. Пример: Класс объектов: «Клиент» имеет атрибуты: Адрес и ИНН. Связан типом связи «Наследование» с объектами «Физические лица» и «Юридические лица». При этом в состав атрибутов «связанных классов» также включаются атрибуты: Адрес и ИНН.
2	Сущность	Концепт онтологии, который может быть не связан с классами объектов. Является аналогом сущности концептуального уровня проектирования баз данных.	Концепт «Контракт» типа «Сущность» связан связью типа «Ассоциация» с концептом «Платеж», также относящийся к типу «Сущность». Сущности связаны с другими концептами онтологии связями типа «Ассоциация» и «Действие».
3	Объект	Основные компоненты онтологии, связанные между собой различными типами связей.	Могут представлять собой как физические объекты (люди, дома, планеты), так и абстрактные (числа, слова). Обычно объект включается в состав класса объектов.
<i>Типы связей</i>			
1	Ассоциация	Аналог связей между сущностями концептуального уровня проектирования баз данных.	Имеет атрибуты «Мощность связи» (1:1, 1:M, M:M)
2	Действие	Создание нового объекта на основе имеющегося или изменение значения атрибутов объекта (обычно - состояния объекта), в результате которого достигается одна или несколько целей. Связи типа «Действие» именуется глаголами (атрибут «Название связи»).	Концепт «Заявка на кредит» связан типом связи «Действие» (с атрибутом «Название связи» - «Утверждение») с концептом «Кредитный договор».
3	Наследование	Связь позволяет описать новый класс объектов на основе уже существующего (родительского), при этом атрибуты родительского класса заимствуются новым классом.	Аналог связей типа «Род-Вид», «Целое-Частное». Например: Концепт «Учебное заведение» связано типом связи «наследование» с концептами «Университет», «Школа», «Академия».

Выводы

В статье определена возможная структура (набор типов концептов и связей) онтологии для решения задач, связанных с обеспечением семантической интероперабельности информационных систем. В дальнейшем предполагается проведение работ по апробации указанной структуры для реализации онтологий различных предметных областей, бизнес-процессы которых автоматизированы средствами информационных систем. По результатам апробации предполагается внести уточнения в описанную структуру онтологии, при этом возможно добавление в неё новых объектов и связей. Предполагается также продолжить исследования в следующих направлениях:

- разработка унифицированного алгоритма создания онтологий, которые могут быть использованы для обеспечения семантической интероперабельности ИС;
- выбор наиболее оптимального способа программной реализации (создания) онтологий, которые могут быть использованы для обеспечения семантической интероперабельности ИС;
- разработка алгоритма интеграции онтологий взаимодействующих между собой программно-нагруженных систем для создания обобщенной онтологии, используемой для обеспечения семантической интероперабельности взаимодействующих ИС.

Практическая значимость указанных исследований заключается в развитии подходов к созданию ИС. Полученные результаты позволят создавать информационные системы, обладающие более интеллектуально развитыми средствами взаимодействия. Результаты исследования в области семантической интероперабельности позволят повысить интеллектуальную составляющую ИС, что даст возможность информационным системам решать более широкий круг интеллектуальных задач.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Википедия (Интернет-энциклопедия) (ссылка: https://ru.wikipedia.org/wiki/Четвертая_промышленная_революция);
2. Architectural Reference Model for the Internet of Things (IoT-A) (ссылка: <http://www.iot-a.eu/public>);
3. Тузовский А.Ф. «Интеграция баз данных на основе онтологий с использованием технологий Semantic Web» (ссылка: https://indico.cern.ch/event/614537/attachments/1413597/2163177/Tuzovsky-_3.pdf);
4. Лукинова О.В., Бойченко А.В., Корнеев Д.Г. Интероперабельность информационных систем на основе стека EIF и модели OSE / RM / Материалы международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (TAS'2014, Москва). М.: ИПУ РАН, 2014. С. 230-234 ссылка: http://www.mtas.ru/upload/library/tas2014/TAS_2014.pdf);
5. Semantic Interoperability Community (2016 год) (ссылка - <https://joinup.ec.europa.eu/community/semic/event/semic-2016-semantic-interoperability-conference>);

6. Найханова Л.В. «Технология создания методов автоматического построения онтологий с применением генетического и автоматного программирования», изд-во БНЦ ЦО РАН, 2008;

7. IEEE SUO (IEEE Standard Upper Ontology) и Teknowledge (ссылка: <http://ontologyportal.org/>);

8. Upper Ontology J. Sowa (ссылка: <http://www.jfsowa.com/ontology/>);

9. Стандарт моделирования онтологий IDEF5 (ссылка: <https://studopedia.org/6-166995.html>);

10. Bart-Jan Hommes (2004). The Evaluation of Business Process Modeling Techniques. TU Delft. p.13.

Борцова Д. Э., Вейнберг Р. Р.

1. к.э.н., доцент кафедры, di.borts@gmail.com

2. к.э.н., доцент кафедры «Информатика», e-mail: veynberg@gmail.com

ФГБОУ ВО «РЭУ им.Г.В.

Плеханова»

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МНОГОАГЕНТНЫХ СИСТЕМ В САМООРГАНИЗАЦИИ БАЗ ЗНАНИЙ

В борьбе на опережение бизнес все больше осваивает современные технологии и аналитические инструменты. Многоагентные системы могут быть применимы в самоорганизации баз знаний. Бизнес отмечает необходимость менять образование в России ставить новые задачи в формирующейся в России цифровой экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Многоагентные системы, программы-роботы, машинное обучение

Применении методов рационального поведения людей в процессе их хозяйственной деятельности приводит к рассмотрению его стремления получить максимальный результат при минимальных затратах в условиях ограниченности используемых возможностей и ресурсов. Рациональность предполагает, что человек наилучшим образом использует всю имеющуюся информацию и достигает максимум выгоды при минимуме затрат; а также ограниченности познавательных способностей человека. Т.е. человек сознательно стремится к достижению наилучшего варианта даже когда не имеет всей полноты информации.

Еще Адам Смит заметил, что сама рыночная экономика с миллионами людей, не связанных между собой и преследующих конкретные и весьма узкие цели, является самоорганизующимся механизмом.

Самоорганизующиеся системы, являющихся в настоящее время эффективным инструментом конкурентных преимуществ компании. Для построения самоорганизующихся систем необходимо соблюдать ряд правил: открытость, прозрачность, использование инициатив как особого ресурса, простоты, сочетания эволюционного и революционного развития. Только открытые системы обеспечивают мобильность переноса ресурсов и отношений с минимальными изменениями в более широкий диапазон

подсистем, мобильность потребителей, скорость действий интеграционных процессов. Принцип прозрачности предполагает нацеленность ведения хозяйственных операций открыто, максимально достоверно для всех участников экономических и социальных отношений. Анализ открытости российских компаний показывает, что информация о деятельности чаще предоставляется не системно, часть информации остаётся закрытой, а сочетание эволюционного и революционного развития предполагает страхование резких скачков развития опасных процессов в компании.

В современном мире встречается присутствие одновременно хаоса и порядка в моделях управления организацией, обществом и данными. В связи с этим появился термин - Хаордическая организация, который имеет сочетания английских слов chaos — хаос и order — порядок. Сочетание хаоса и порядка часто рассматривается как гармоничное сосуществование, отображающее характеристики обоих, где ни хаотическое, ни упорядоченное поведение не доминируют.

Хаордические принципы применяются для создания разного рода таких организаций, как бизнес-ассоциации, некоммерческие и правительственные организации. Т.е. когда все участники взаимосвязаны по структуре и каждый является ее автономной, но неотъемлемой частью. Такие самоорганизующиеся и самоуправляемые системы возникают вокруг идеи или системы ценностей. И сегодня их относят к инновационным — в противовес традиционным иерархичным управленческим системам, дающим сбой.

Имеет место переход от директивно-иерархического стиля управления к делегированию отдельным группам, где нет главных и подчиненных, а сотрудники находятся в равных позициях. В таких организациях высокий уровень взаимной поддержки, больше инноваций и высокая вовлеченность сотрудников в работу. В работе над крупными проектами российские компании стали применять принципу agile с гибкой методологией постоянного взаимодействия нескольких самоорганизующихся рабочих групп где у одного и того же проекта в разные периоды может меняться руководитель в зависимости от того, в какой стадии находится проект.

Нейросети способны самостоятельно обучаться и развиваться, строя свой опыт на совершенных ошибках. Анализируя и обрабатывая информацию из какого-то конкретного источника, либо из сети. Самоорганизация происходит в результате локальных взаимодействий и обмена данными. Интернет в целом, самоорганизующаяся система способна создавать новые продукты, не только воспроизводя и структурируя вводные данные, но и формируя качественно иной результат, ранее недоступный искусственному интеллекту.

Одной из ключевых задач автоматизации производства и развития цифровой экономики является развитие технологий когнитивного

взаимодействия робототехнических информационных систем, позволяющих решать задачи интеллектуального иерархического управления за счет перераспределения знаний и функций управления, например, традиционно между лидером и подчиненным (master–slave system). Современные подходы к решению данной задачи основаны на теории многоагентных систем, теории роевого искусственного интеллекта и многих других.

В многоагентной системе существует новый синергетический информационный эффект самоорганизации БЗ и формирования дополнительного информационного ресурса, возникающий при обмене информацией и знаниями между активными агентами (swarm synergetic information effect). Извлечение дополнительного ресурса в виде скрытой в классических состояниях квантовой информации осуществляется на основе квантового нечеткого вывода, который, в свою очередь, является новым квантовым поисковым алгоритмом и частным случаем квантового алгоритма самоорганизации.

За счет синергетического эффекта создается дополнительный информационный ресурс, и многоагентная система способна решать сложные динамические задачи по выполнению совместной работы. Поставленная задача может не выполняться каждым элементом (агентом) системы в отдельности в разнообразных средах без внешнего управления, контроля или координации, но обмен знаниями и информацией позволяет совершать совместную полезную работу для достижения поставленной цели управления в условиях неопределенности исходной информации и ограничений на расход полезного ресурса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г., Борцова Д.Э. От хаоса к порядку в экономике // Образование. Наука. Научные кадры. 2018. № 1. С. 113—115.

2. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ. // Транспортное дело России. 2018. № 1.

3. Лебединская О.Г., Овешникова Л.В., Тимофеев А.Г., Кокорев М.А. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ИННОВАЦИИ: ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЫЯВЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 10 (104). С. 23.

4. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Бизнес-аналитика в условиях цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9(103). С.13.

5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Data mining и big data в бизнес-аналитике цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.14.

6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 5.

7. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Торговые системы и динамические программы-роботы на биржевом рынке // Инициативы XXI века. 2012. № 4. С. 65-68.

8. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Актуализация перехода от цифрового труда к цифровой фабрике // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 3.(85) С.9

9. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Проблемы оценки эффективности инновационной деятельности субъектов малого и среднего бизнеса // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.4

10. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕР ПО ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. // Транспортное дело России. 2017. № 6. С.58-61

11. Вейнберг Р.Р. Системы управления бизнес-правилами и их прикладное применение в экономике / 17-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями» (ИП&УЗ - 2015), МЭСИ, 24-25 апреля 2014 года: Сборник научных трудов. - М., 2014.

12. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с.

13. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. РЫНОК ГОТОВИТСЯ К АЛГОРИТМИЧЕСКОЙ ТОРГОВЛЕ. // Транспортное дело России. 2017. № 5. С. 57-59.

Бабаиш А. В.

д. ф.-м. н., профессор РЭУ им. Г.В. Плеханова, babash@yandex.ru

СОВЕРШЕННО СЕКРЕТНЫЕ ШИФРЫ И КАК К НИМ ОТНОСИТЬСЯ

Анализируются так называемые «совершенно секретные шифры». В материалах зарубежных источников такие шифры считаются «безопасными даже против противника с неограниченной вычислительной мощностью». Обосновывается неправильность такой точки зрения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: схемы шифрования, шифр, неограниченная вычислительная мощность.

В работах [1-11] представлены результаты по изучению схем шифрования, которые являются безопасными даже против противника с неограниченной вычислительной мощностью. Такие схемы называются совершенно секретными.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ 2.3 [1] Схема шифрования с пространством открытых сообщений M является совершенно секретной, если для каждого распределения вероятностей на множестве M (замечание автора: для фиксированных вероятностных распределений на M и на множестве ключей K) для каждого сообщения $m \in M$ и каждого зашифрованного текста $c \in C$ (для которого вероятность $P(c) > 0$) выполняется:

$$p(m/c) = p(m).$$

(Требование, чтобы $p(c) > 0$ является техническим, оно необходимо для предотвращения принадлежности события с нулевой вероятностью.)

Такие шифры ввел К. Шеннон [6] и назвал их совершенными. Российские криптографы относят их к теоретически стойким шифрам [7-11]. Авторы приведенных источников утверждают, что такие шифры не дешифруемы

противником с неограниченной вычислительной мощностью. Согласно этому тезису шифры, не являющиеся таковыми, т.е. не совершенные шифры, надо отнести к дешифруемым шифрам. Тем не менее, последние шифры мы будем называть практическими шифрами. Как правило, в качестве совершенного шифра всегда приводят шифр случайного гаммирования [1-11].

Далее будет показано, что мнение о недешифруемости всех совершенных шифров ошибочно.

Криптографы делят методы криптоанализа на два класса: бесключевые методы, когда методы дают возможность определить открытый текст, не определяя секретный ключ, и методы с предварительным определением ключа. В последнем случае открытый текст читается путем расшифрования зашифрованного текста на найденном ключе.

В работе [12] автор дал уточнение определения 2.3 указав, что это определение относится к нападению на открытый текст по известному зашифрованному тексту.

Определение 1 Шифр с множеством открытых текстов M и множеством ключей K является совершенным по нападению на ключ при перехвате зашифрованного текста, если для заданных распределений вероятностей на множествах M и K для каждого сообщения $m \in M$ и каждого зашифрованного текста $c \in C$, (для которого вероятность $P(c) > 0$) выполняется:

$$p(k/c) = p(k).$$

Теорема 1. При не равновероятном вероятностном распределении на множестве открытых текстов и равновероятном распределении на множестве ключей шифр случайного гаммирования не является совершенным при нападении на ключ при перехвате зашифрованного текста.

Доказательство. Известно, что условие: при любых k, c

$$p(k/c) = p(k)$$

равносильно условию

$$p(c/k) = p(c)$$

при любых k, c . Ясно, что $p(c/k) = p(m)$ для открытого текста m зашифрованного ключом k в c . Теперь утверждение теоремы непосредственно следует из условия не равновероятности распределения на множестве открытых текстов.

Таким образом, шифр случайного гаммирования является практическим шифром. В случае, когда длина ключей достаточно большая одним из методов его дешифрования является нападение на ключ методами дешифрования шифра Виженера. В частности, можно применить метод благоприятного события [12] в поиске зашифрованного текста, зашифрованного локально периодической гаммой [12].

Определение 2. Шифр называется не дешифруемым, если он совершенный как при нападении на открытый текст, так и нападении на ключ при перехвате зашифрованного сообщения.

Теорема 2. (сообщение Алиева Ф.К) При равновероятных вероятностных распределениях на множествах открытых текстов $M=I^N$ и ключей $K=I^N$, $I=\{1, \dots, |I|-1, 0\}$ шифр случайного гаммирования является не дешифруемым. Доказательство очевидно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. J. Katz, Y. Lindell. Introduction to modern cryptography, 2008, p. 553.
2. Bruce Schneier. Applied Cryptography, Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C by Wiley Computer Publishing.
3. Bruce Schneier. An Introduction to Cryptography. 2003. 86 p.
4. Encyclopedia of Cryptography and Security. Springer. 2011.
5. Б. Шнайер Секреты и ложь. Безопасность данных в цифровом мире/ СПб.: Питер, 2003. 368 с.
6. Godlewsky P. Key minimal cryptosystems for unconditional secrecy. Cryptology, 1990, № 3.
7. А.Ю. Зубов Совершенные шифры. М. Гелиос АРВ, 2003.
8. А.П. Алферов, А.Ю. Зубов, А.С. Кузьмин, А.В. Черемушкин. Основы криптографии. М., Гелиос АРВ., 2003.
9. И.Н. Васильева. Криптографические методы защиты информации. М. Юрайт, 2016. стр.64.
10. С. В. Запечников, О.В. Казарин, А.А. Тарасов. Криптографические методы защиты информации. М., Юрайт, 2017.
11. О.Н. Жданов, В.В. Золоторев,. Методы и средства криптографической защиты информации. Учебное пособие. Сиб ГАУ. Красноярск, 2007, 217стр.
12. Бабаш А.В., Шанкин Г.П. Криптография. М., Солон-Р, 2002.

Брусакова И.А., Ряхинова И.В.

1. профессор, д.т.н., кафедра инновационного менеджмента, brusakovai@mail.ru
2. доцент, к.п.н., кафедра инновационного менеджмента, IreneViktorov@yandex.ru Санкт-петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В УПРАВЛЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯМИ КИБЕРФИЗИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

В данной статье рассматриваются содержание и структура учебного курса «Управление изменениями» с точки зрения компетентностного подхода к подготовке современного выпускника вуза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: профессиональные компетенции, управление изменениями, реинжиниринг бизнес-процессов, киберфизическая система

Современные выпускники кафедры инновационного менеджмента Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» наверняка будут выполнять свои профессиональные обязанности в условиях цифрового общества, цифровой экономики, цифрового предприятия. Современная социально-экономическая система, как сложная динамическая система, в цифровом обществе приобретает характер киберфизической системы. Введение концепции управления в

«киберфизической системе» обусловлено необходимостью одновременного управления всеми бизнес-процессами предприятия, от программно-аппаратного уровня составляющих инфокоммуникационной (ИКТ) инфраструктуры до уровня ВРМ-систем, систем управления эффективностью производства. Профессиональные компетенции в предметной области управления киберфизической системой (CPS – Cyber-Physical System) связаны с умением разработать, спроектировать, использовать (PCDA) инновационные проекты, так и оценить внедрение инновационных проектов с точки зрения коммерциализации результатов и возможного реинжиниринга бизнес-процессов.

Традиционно система обучения ориентировалась на требования к знаниям, умениям и навыкам как на определенную финишную ленточку, которой должен достигнуть специалист, прошедший обучение в вузе по каждому конкретному учебному курсу. Сегодня современное образование главное внимание уделяет формированию компетенций как стремлению и готовности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области. Ориентация на компетентностный подход позволяет сформировать у студентов: мобильность и критичность мышления; системность знаний и способов овладения ими в процессе деятельности; регуляцию мыслительных процессов, умение ориентироваться в увеличивающемся потоке научной и специальной информации; способность к индивидуальному творческому подходу. Смена ориентиров и целевых установок современного образования определило основную функцию обучения в высшей школе именно в социальном плане как формирование личности выпускника и соответственно его профессиональной компетентности. Поэтому в структуре формирования личности выпускника вуза стратегической целью и результатом образования стало формирование системы профессиональных компетенций, как наиболее полно отражающей единство мотивационно-когнитивных и поведенческих компонентов. Мы рассматриваем компетентностный подход как наиболее продуктивный в практике подготовки выпускника для инновационной экономики, единство профессионального обучения и воспитания личности. При этом мы опираемся на следующие понятия.

- Профессиональной компетентности как способности человека решать задачи в своей профессиональной области.
- Культуры как определённой совокупности сил и способностей человека, проявляющегося в его деятельности.
- Образования как формирующего влияния обучения на личность.
- Личности обозначающего социальную характеристику человека.

Рассмотрим содержание и структуру современного учебного курса «Управление изменениями», изучение которого направлено, в первую

очередь, на формирование следующих профессиональных компетенций в области управления изменениями:

ПК-03 владением различными способами разрешения конфликтных ситуаций при проектировании межличностных, групповых и организационных коммуникаций на основе современных технологий управления персоналом, в том числе в межкультурной среде;

ПК-06 способностью участвовать в управлении проектом, программой внедрения технологических и продуктовых инноваций или программой организационных изменений;

ПК-08 владением навыками документального оформления решений в управлении операционной (производственной) деятельности организаций при внедрении технологических, продуктовых инноваций или организационных изменений;

ПК-10 владением навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления;

ПК-13 умением моделировать бизнес-процессы и использовать методы реорганизации бизнес-процессов в практической деятельности организаций;

ПК-15 умением проводить анализ рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании.

Целью дисциплины «Управление изменениями» является изучение основ управления изменениями показателей бизнес-процессов для повышения эффективности деятельности предприятия, с основными приемами имитационного моделирования, встраиваемыми в общую процедуру преобразования информации от структурирования и формализации составляющих предметных областей до интерпретации обработанных данных и приобретенных знаний, связанных с описанием экономических процессов; освоение навыков принятия управленческих решений при внедрении изменений на различных этапах жизненного цикла, умения применять различные методики формализации составляющих предметной области информационных ресурсов и определенных для них экономических процессов.

В содержании курса «Управление изменениями» предлагаем следующие темы:

Тема 1. Процессный подход в корпоративном управлении реструктуризацией предприятий. Цели процессного подхода, система терминов, процессы подразделений, сквозные процессы, декомпозиция процессов, совмещение процессного и функционального подхода к системе управления. Показатели бизнес-процессов, метрики бизнес-процессов. Понятие адаптивного бизнес-процесса.

Тема 2. Анализ структур организации. Система сбалансированных показателей и стратегические карты. Анализ систем управления компанией, Цель, задачи и информационная база стратегического анализа. Основные понятия процессного управления в реструктуризации предприятия. Анализ подходов к реструктуризации предприятий на основе концепции процессного управления.

Тема 3. Корпоративная архитектура и ее составляющие. Основные модели корпоративных архитектур. Преимущества компаний, управляющих корпоративной архитектурой. Понятие бизнес-архитектуры, бизнес-системы. Формализация компонентной методологии реинжиниринга бизнес-процессов.

Тема 4. Управление персоналом во период внедрения изменений. Управление персоналом во время перемен на предприятии, методология. Роль персонала в изменениях. Мобильность персонала. Лабильность личности к изменениям. Терпимость к неопределенности и локус контроля. Риски управления изменениями, вероятность успеха, алгоритм. Индивидуальные и командные изменения. Преодоление сопротивления. Факторы успешности внедрения изменений. Критерии эффективности внедрения изменений. Развитие способности к изменениям. Примеры организационных изменений. Модель Надлера – Ташмена. Модель К. Левина "Анализ поля сил". Модель изменений "размораживание - действие - замораживание". Модель Кемерон и Грина. "Алмаз" Левитта. Агент изменений.

Тема 5. Основные понятия реинжиниринга бизнес-процессов. Принятие решений о реинжиниринге бизнес-процессов. Основные технологии реинжиниринга бизнес-процессов. Формальный аппарат технологии проектирования систем. Обоснование выбора методологии моделирования бизнес-процессов. Технологическая сеть реинжиниринга. Компонентная технология реинжиниринга бизнес-процессов.

Тема 6. Инструментарий конфигурирования бизнес-процессов. Архитектура системы управления знаниями для реинжиниринга бизнес-процессов. Классификация методов организации видов деятельности и бизнес-процессов. Задачи стратегического планирования деятельности предприятий. Задачи обоснования вариантов организации бизнес-процессов.

Тема 7. ИТ-сервисы, сервисно-ориентированные архитектуры информационных систем, управление метриками ИТ-сервисов. Понятие ИТ-сервиса, ИТ-услуги. Технологические платформы КИС, поддерживающие управление изменениями. Метрики управления ИТ-услугами. Адаптивные бизнес-процессы и SOA. Оценка эффективности управления ИТ-сервисами.

Тема 8. Киберфизическая сущность цифрового предприятия обуславливает необходимость приобретения профессиональных

компетенций в области экономических, электрических измерений, технологий Интернета-вещей, технологий GRID-SMART решений, технологий обработки электрических и экономических измерений, инструментов описания и анализа бизнес-процессов. Каждый из бизнес-процессов цифрового предприятия «адаптивно» настраивается на изменение внешней и внутренней среды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брусакова И.А. и др. Исследование тенденций развития информационного менеджмента в современных условиях: монография. – СПб.: Изд-во СПбУУиЭ, 2014.
2. Брусакова И.А., Чертовской В.Д. Информационные системы и технологии в экономике и управлении. – М.: Финансы и статистика, 2007.
3. Елиферов В.Г., Репнин В.В. Бизнес-процессы: регламентация и управление: Учебник. – М.: ИНФРА-М, 2008.
4. Масленников В.Г. Теория перемен. Опыт соединения древнего и современного знания. - М.: Глобус, 2014.
5. Менеджмент процессов/Под ред. Й. Беккера, Л. Вилкова, В. Таратухина и др. [пер. с нем.]. – М.: Эксмо, 2007.
6. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология – М.: Финансы и статистика, 2005.

УДК 387.146: 519.222

Голкина Г. Е., Магомедова К. Т.

1. к. э. н., доцент, кафедра ПИ и ИБ, РЭУ им. Г.В. Плеханова,

2. аспирант, кафедра ПИ и ИБ, РЭУ им. Г.В. Плеханова

РАЗРАБОТКА НОВОГО ПОДХОДА К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

Исследование нового подхода оценки достигнутого уровня компетенций студентов с использованием модели на базе набора дескриптивных статистических оценок.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оценка уровня компетенций, компетентностный подход, педагогический эксперимент.

Повышение качества высшего образования в нашей стране - одна из важнейших проблем в процессе совершенствования образовательной системы. Компетентностный подход к оценке качества образования, являясь одним из этапов процесса модернизации отечественной высшей школы, ориентирует образование на результат и требует изменений в существующих подходах и методах оценки достигнутого уровня компетенций, которые формируются в процессе обучения в ВУЗе.

В настоящее время в исследованиях многих авторов предлагаются уточнения понятия компетенции и методов ее оценки [2,3]. Но проблема измерения достигнутого уровня компетенций, формируемых в процессе обучения, остается до сих пор окончательно не решенной. Необходима разработка подходящих моделей для адекватного представления такого многогранного понятия, как компетентность.

Проведено исследование метода для количественного измерения уровня компетенций, формируемых в процессе обучения, на основе модели с использованием набора дескриптивных статистических оценок.

В разработанной методике оценки компетенции использованы дескриптивные статистические оценки, на основании которых можно судить об общей тенденции формирования уровня компетенций в группе обучающихся и качестве построенного учебного процесса. Это позволяет решить проблему, связанную с тем, что ФГОС ВПО отражают требования к качеству подготовки специалистов в разрезе компетенций, которым должны следовать все вузы страны, но формулировка этих компетенций носит в определенной степени широкий характер. Работа с компетенциями как новой «основой» составления структуры курса и формирования РПУД требует однозначного понимания, каким должен быть результат обучения (набор знаний, умений и навыков).

Целью применения разработанной методики является обеспечение однозначности требований к конечным результатам обучения в Вузе - какие результаты обучения должен продемонстрировать студент, чтобы подтвердить, что он сформировал компетенцию заданного уровня. В проведенном эксперименте была выполнена оценка освоения компетенций студентов в процессе их обучения по дисциплине.

Методика оценки включает в себя следующие шаги - выбор дисциплины для оценки достижения уровня компетенции; определение компетенций, формирующихся в результате изучения курса по дисциплине; разработка теста в соответствии с требованиями по данной специальности для оценки уровня достижения компетенции; проведение выходного контроля; фиксация результатов; анализ работы с экспериментальной группой.

Количественный анализ направлен в первую очередь на анализ негативных суждений (выявление их причины и принятие решений о необходимости изменения тех или иных частей программы обучения). Результат выражается в виде оценок успеваемости учащихся, баллов, полученных в результате тестирования. Показателем, характеризующим центральную тенденцию полученных результатов является медиана. Данный показатель дает общее представление, где примерно сосредоточены значения случайной переменной.

В качестве информативного критерия качества обучения используется уровень компетенций учащихся, основанный на статистике оценок (баллов), полученных учащимися при выполнении тестового задания и практических работ. Для оценки изменения во времени уровня сформированных компетенций выполняется оценка отклонений значений относительно среднего. Небольшое (в пределах 6%) относительное число отклонений, характеризует в целом как «хорошо отлаженный» учебный процесс, большое (более 30%) - «плохо отлаженный» [4].

В базовый набор оценок, отражающих качественный уровень знаний, достигнутый студентами в процессе обучения, кроме медианы, используются такие дескриптивные статистические оценки параметров, как мода, среднее значение, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса.

При анализе статистических данных использование моды и медианы, в дополнение к другим статистическим показателям, позволяют определить наиболее часто встречающуюся оценку в статистической совокупности и могут быть использованы для того, чтобы отнести набор оценок либо к типичным, либо к нетипичным. Средний балл оценивается, как средневзвешенное арифметическое полученных данных. Сами по себе относительно высокие или низкие оценки не являются значимым показателем качества учебного процесса [1], однако в сочетании со значениями других параметров крайние значения средних баллов могут представить интерес для дополнительного исследования и для некоторой оптимизации изложения дисциплин. Показателями, характеризующими вариации вокруг центральной тенденции, выступают дисперсия и среднеквадратическое отклонение от среднего. Дисперсия характеризует изменчивость оценок в каждой подгруппе, рассчитывается как мера разброса оценок относительно их среднего значения. Коэффициент асимметрии характеризует асимметричность распределений оценок в группах, и является знакопеременной величиной. Кроме коэффициента асимметрии рассчитываются значения коэффициента эксцесса, характеризующего выброс или меру крутизны кривой распределения.

При анализе массива экспериментальных данных по значениям базового набора оценок (средних оценок, среднеквадратического отклонения, коэффициентов асимметрии и эксцесса) выявляются записи, для которых имели место экстремальные отклонения. Далее выясняются условия, при которых произошли эти экстремальные отклонения. Таким образом, степень отклонения результатов статистической обработки используется как индикатор, сигнализирующий о необходимости обратить внимание на аномальные количественные значения регистрируемых мониторингом параметров учебного процесса. Для получения более точной оценки учебного процесса необходимо детально исследовать его качественные характеристики.

Апробация разработанной методики нами были выбраны две группы, обучающиеся по направлению «Информационная безопасность» по дисциплине «Документоведение», которая относится к базовой части профессионального цикла. Обе группы изучали дисциплину параллельно у одного преподавателя. В соответствии с рабочей учебной программой по дисциплине ДВ был выделен ряд компетенций. Для оценки достигнутого в процессе обучения уровня компетенций преподавателем был составлен итоговый тест из 109 вопросов. Причем для каждой компетенции

использовался отдельный набор вопросов из него. Данный тест проводился в двух группах, обучающихся параллельно у одного преподавателя.

В результате расчета дескриптивных статистик и моментов высших порядков для каждой исследованной группы получены статистические характеристики (медиана, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициенты асимметрии и эксцесса). Вычисление статистических параметров для наборов оценок позволило выявить как результаты в пределах нормы, так и результаты, имеющие большие отклонения от обычных статистических закономерностей. Чтобы проанализировать причины таких отклонений, необходимо в дальнейшем детально исследовать качественные характеристики учебного процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голкина Г.Е., Магомедова К.Т. Проблемы управления электронным обучением в современных условиях //Актуальные проблемы экономики и управления, Сб. научных статей I Международной научно-практической конференции г. Дербент:14-15 мая 2014г., с.194.
2. Гусятников В.Н., Безруков А.И., Каюкова И.В. Методы оценки уровня формируемых компетенций на основе модернизированной модели Раша // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 1704.
3. Елисеев И.Н. Методология оценки уровня компетенций студента // Информатика и образование. 2012. № 4. С. 80-85.
4. Звонников В.И., Чельшкова М.Б. Оценка компетентности менеджеров // Высшее образование сегодня. 2013. № 4. С. 14-19.

Кудрявцев Д.В., Беглер А.М.

1. к.т.н., доцент, dmitry.ku@gmail.com

2. аспирант, alena.begler@gmail.com

кафедра информационных технологий в менеджменте, ВШМ СПбГУ

СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ЗНАНИЙ: ВИДЫ И ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ¹⁰

Системы организации знаний (СОЗ) внедряются для облегчения доступа пользователей к необходимой информации. Среди всего многообразия СОЗ можно выделить несколько основных видов: фолксономия, список терминов, таксономия, тезаурус и онтология. Они отличаются по степени выразительности: в списке терминов можно показать только отношения синонимии, в таксономии появляются группировки терминов, в тезаурусе добавляются некоторые отношения, в онтологии – расширяется спектр отношений, появляются свойства объектов и логические ограничения. Выбор выразительности системы зависит от целей внедрения СОЗ, например, для поиска по ключевым словам достаточно списка терминов, а для получения смысловых ответов на вопросы пользователей необходима онтология. В работе представлено сравнение СОЗ с точки зрения их функциональных возможностей.

¹⁰ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-07- 00228.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: системы организации знаний, информационный поиск, таксономия, список, фолксономия, тезаурус, онтология.

Введение

Система организации знаний это обобщенное понятие для указания на различные схемы для организации информации и упрощения её поиска [Mazzocchi]. Главная проблема, для решения которой предназначены системы организации знаний (СОЗ) – пользователи не могут найти те знания и информацию, которые им нужны. СОЗ используются для организации материала с целью его последующего поиска и управления материалами коллекции (контентом). СОЗ является мостом между информационной потребностью пользователя и материалами коллекции (контентом), которые обеспечивают возможность найти необходимые пользователю информационные источники без предварительного знания об их существовании [Hodge, 2000].

В соответствие с [Hodge, 2000], термин СОЗ в указанном выше смысле возник в 1998 на совещании рабочей группы по сетевым системам организации знаний (Networked Knowledge Organization Systems Working Group, NKOS WG), которое проходило на конференции ACM по цифровым библиотекам (ACM Digital Libraries '98 Conference) в Питтсбурге.

Поскольку термин СОЗ изначально возник с целью обобщения, существует огромное количество видов различных схем, которые покрываются этим термином [Hodge, 2000; Souza et al 2012; Pieterse, Kourie, 2014; Gilchrist, 2003]. Специалисты в области компьютерных наук подобную обобщающую роль отводят онтологиям [McGuinness, 2003; Гаврилова и др., 2015].

При этом, при внедрении СОЗ важно понимать, какие цели она должна выполнять и какой уровень выразительности необходим для этого. Ниже мы рассмотрим наиболее часто выделяемые виды СОЗ, как они различаются по уровню выразительности и каким образом это различие сказывается на функциональности / возможностях использования готовой СОЗ.

Виды систем организации знаний

Выделяется несколько видов систем, в практике конструирования СОЗ наиболее часто используется классификация фолксономия-список-таксономия-тезаурус-онтология [Wyatt, 2017a].

Фолксономия даёт пользователям возможность присваивать тэги любым объектам не налагая ограничений на словарь – тэгом может служить любое слово, словосочетание, строка из символов и так далее.

Список терминов (авторитетный файл, словарь терминов), в отличие от фолксономии, определён заранее, пользователю нужно только выбрать необходимое значение.

Таксономия (или классификационная система, система категорий, рубрикатор) добавляет к предопределённому списку терминов их

группировку, позволяя таким образом объединять несколько списков в единую систему. Общеизвестными примерами таксономий являются Универсальная десятичная классификация (УДК), Библиотечно-библиографическая классификация (ББК). Таксономии могут быть формальными и неформальными. Отличие в «строгости» отношений между элементами в иерархии. Формальные таксономии построены на отношении «класс-подкласс», тогда как неформальные на «шире-уже», которое оставляет много свободы. Данное различие проявляется в наличии или отсутствии свойства транзитивности в иерархии. В формальных таксономиях транзитивность соблюдается, то есть, если класс А является подклассом класса В, то каждый подкласс класса А также является подклассом класса В. В неформальных таксономиях это свойство не соблюдается. Например, общая категория "Пицца" имеет подкатегорию "Начинки для пиццы", а эта категория, в свою очередь, включает подкатегории "Овощи" и "Мясо". Ясно, что овощи, например помидоры, не являются пиццей.

Тезаурусу, в дополнение к таксономическим группировкам терминов, позволяют представить определенные отношения между терминами. Связи могут включать отношения эквивалентности (то есть, синонимы терминов) и ассоциативные отношения (например, отношения временной последовательности, с помощью которых может быть показано, что термин устарел и вместо него используется новый).

Онтология расширяет спектр доступных отношений. Она включает отношения между объектами, появившиеся в таксономии (иерархические отношения, связывающие понятие более низкого и более высокого порядков) и тезаурусе (ассоциативные отношения), и дополняет их спектром других отношений между объектами, а также ограничениями на область значений свойств. Например, для свойства "имеет начинку" класса "Пицца" значения могут быть ограничены экземплярами класса "Начинка пиццы". Легко увидеть проблемы, которые могут возникнуть в этом случае при использовании нестрогой таксономии. Если "Овощи" – потомок класса "Пицца", то он унаследует свойство "имеет начинку" вместе с ограничением на его значения ("Начинка пиццы").

Обобщённо доступные типы отношений и уровни формализации систем разных видов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение выразительных возможностей СОЗ (таблица подготовлена на основе [Stock, 2010])

Типы отношений	Фолксномия	Список	Таксономия	Тезаурус	Онтология
Эквивалентность		Да	Да	Да	Да
Синонимы		Да	Да	Да	Да
Антонимы				Да	Да
Иерархия			Да	Да	Да

Типы отношений	Фолксономия	Список	Таксономия	Тезаурус	Онтология
Шире-уже			Да	Да	Да
Класс-подкласс			+/-	Да	Да
Часть-Целое				Да	Да
Экземпляр				+/-	Да
Ассоциативные связи				Да	Да
“см. также”		+/-	+/-	Да	Да
другие типы (напр., выполняет, создает, влияет)					Да
Свойства элементов					Да
Логические ограничения					Да

Применение систем организации знаний

Разные выразительные возможности СОЗ определяют разницу в их применении на практике. Так, например, [Stock] отмечает, что фолксономии используются обычно на уровне социального взаимодействия (например, тэги на различных Интернет-ресурсах), тогда как онтологии – это технология семантической паутины, которая представляет самые богатые на данный момент возможности поиска. При этом, хотя с возрастанием выразительной силы системы от фолксономии к онтологии увеличивается количества контента, которое может быть включено в систему, но также увеличивается и сложность самой системы [Pieters & Kourie]. Поэтому, при выборе СОЗ стоит выбирать достаточный уровень выразительности (таблица 2).

[Wyatt, 2017b] отмечает, что фолксономия и список наиболее просты во внедрении, но меньше всего улучшают поиск. Фолксономия позволяет искать только по тэгам (ключевым словам), которые, с одной стороны, отражают уникальную информацию, доступную пользователям, но с другой – пользователи могут вводить тэги с ошибками. В списке слова ошибки исключаются и добавляется возможность поиска по фасетам. Фасетный поиск (также фасетная навигация или фасетный просмотр) – метод доступа к информации, с использованием одновременно нескольких фильтров – фасетов. Организуется в соответствии с фасетной классификацией [Tunkelang, 2009; Кудрявцев, Гаврилова, 2006]. Для использования фасетного поиска каждая информационная единица классифицируется по нескольким явным характеристикам (фасетам).

Таксономии значительно улучшают поиск и при этом достаточно просты во внедрении, в особенности, если речь идёт о неформальных таксономиях, которые и видят пользователи системы [Wyatt, 2017b]. Таксономии позволяют искать связанный контент обращаясь к верхним и нижним уровням списка.

Тезаурус может быть внедрён как надстройка над таксономией и позволит улучшить точность результатов поиска, добавляя к ним рекомендованный контент, например, помеченный ключевыми словами, ассоциированными в тезаурусе с искомым понятием.

Таблица 2. Возможности применения различных СОЗ (таблица подготовлена на основе [Wyatt, 2017b] с нашими дополнениями)

	Поиск по ключевым словам	Поиск по фасетам	Поиск связанного контента	Рекомендации контента	Семантический поиск	Свертывание информации, справочные панели	Ответы на вопросы	Унификация данных на разных ресурсах
Фолксонимия	Да							
Список	Да	Да						
Таксономия	Да	Да	Да					
Тезаурус	Да	Да	Да	Да				
Онтология	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Онтологии ещё больше улучшают поиск добавлением ряда дополнительных возможностей [Denaux et al.]:

- Семантический поиск – онтологии дают возможность производить запросы на основе понятий, а не на основе совпадения строк. Например, если пользователь задаст вопрос: «Какие транспортные средства производятся в России?», то он получит из базы ответ, в который попадут автомобили (то есть, подкласс транспортных средств), производимые во Всеволожске (частный случай понятия «город, который находится в России»).
- Свертывание информации, справочные панели – позволяют резюмировать информацию об объекте в форме краткого отчёта, как, например, панели знаний в Google. Для пользователя этот функционал облегчает понимание контента, содержащегося в системе.

- Ответы на вопросы – позволяют получить не список документов, как в обычном поисковом запросе по ключевым словам, а смысловую информацию по запросу. Например, на вопрос «Кто написал Мёртвые души?» пользователь получит ответ Николай Васильевич Гоголь.
- Извлечение информации – позволяет выявлять объекты и отношения между ними в тексте на естественном языке, а также записывать выявленные факты в семантическое хранилище (базу знаний).
- Унификация данных на разных ресурсах – возможность интегрировать данные, находящиеся в разных системах, используемых компанией.

Для разработки указанных выше СОЗ могут быть использованы уже имеющиеся разработки, обзор которых выполнен в [Kudryavtsev, 2014].

Заключение

Термин «Системы организации знаний» (СОЗ) обобщает различные схемы для организации информации и упрощения её поиска. В работе были рассмотрены основные виды СОЗ: фолксномия, список терминов, таксономия, тезаурус и онтология. Произведено сравнение указанных СОЗ с точки зрения их выразительных возможностей. Также представлено сравнение функциональных возможностей СОЗ, которое позволяет осуществить выбор требуемой схемы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Mazzocchi F. Knowledge organization system (KOS). [Электронный ресурс] URL: <http://www.isko.org/cyclo/kos> (Дата обращения: 20.03.2018)
2. Hodge, G. Systems of Knowledge Organization for Digital Libraries: Beyond Traditional Authority Files. Washington, DC: Council on Library and Information Resources. 2000. [Электронный ресурс] URL: <http://www.clir.org/pubs/reports/pub91/contents.html> (Дата обращения: 20.03.2018)
3. Souza, R. R., Tudhope, D., & Almeida, M. B. (2012). Towards a taxonomy of KOS: dimensions for classifying knowledge organization systems. Knowledge organization, 39(3), 179-192.
4. Pieterse, V., & Kourie, D. G. (2014). Lists, Taxonomies, Lattices, Thesauri and Ontologies: Paving a Pathway Through a Terminological Jungle. Knowledge Organization, 41(3).
5. Gilchrist A. Thesauri, taxonomies and ontologies—an etymological note //Journal of documentation. – 2003. – Т. 59. – №. 1. – С. 7-18.
6. McGuinness D. Ontologies Come of Age. In Dieter Fensel, Jim Hendler, Henry Lieberman, and Wolfgang Wahlster, editors. Spinning the Semantic Web: Bringing the World Wide Web to Its Full Potential. — MIT Press, 2003.
7. Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы. 2016.
8. Stock W. G. Concepts and semantic relations in information science. Journal of the Association for Information Science and Technology. 2010, 61(10), 1951-1969.
9. Wyatt R. Knowledge Organization Systems Defined. 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://enterprise-knowledge.com/knowledge-organization-systems-defined> (Дата обращения: 20.03.2018)

10. Wyatt R. Knowledge Organization Systems: When to Scale Up. 2017. [Электронный ресурс] URL: <https://enterprise-knowledge.com/knowledge-organization-systems-when-to-scale-up> (Дата обращения: 20.03.2018)

11. Denaux, R., Ren, Y., Villazon-Terrazas, B., Alexopoulos, P., Faraotti, A., & Wu, H. Knowledge Architecture for Organisations. In *Exploiting Linked Data and Knowledge Graphs in Large Organisations*. Springer, Cham, 2017. 57-84.

12. Tunkelang, D. (2009). Faceted search. *Synthesis lectures on information concepts, retrieval, and services*, 1(1), 1-80.

13. Кудрявцев Д. В., Гаврилова Т. А. Формирование корпоративной памяти на основе фасетной классификации // Труды IX научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» 26-27 апреля 2006 г., Москва, Россия. – М.: МЭСИ, 2006. – С. 364-377.

14. Kudryavtsev D. Systematization of ontological and non-ontological information resources for knowledge management system development // *GSOM Emerging Markets Conference 2015: Business and Government Perspectives*, St.Petersburg, Russia, 2015. – с.213-222.

УДК 005.94

Куликова С.В.

доцент, к.э.н., кафедра Прикладной информатики и информационной безопасности ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», kulikovasv@mail.ru

ЭЛЕКТРОННОЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

В статье рассматривается интегрирующая роль дополнительного образования в условиях цифровой экономики. Приведены результаты исследований, посвященных подготовке востребованных специалистов. Приводится краткое описание работы аналитического приложения для мониторинга российского рынка дополнительного образования, которое было разработано в ходе исследования. Сформулированы выводы и предложения по применению новых технологий и методик дистанционного образования в условиях цифровой трансформации предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: электронное образование, дистанционное образование, цифровая экономика, Qlik Sense, мониторинг.

Актуальность вопроса заключается в определении конкурентных направлений развития системы дополнительного образования для продвижения перспективных программ дополнительного образования по перспективным профессиональным компетенциям. Цифровая экономика задает новые требования и стандарты к повышению квалификации и подготовке востребованных специалистов. Ключевую роль здесь играет применение современных технологий дистанционного обучения, применение которых открывает новые ниши для продвижения услуг дополнительного образования при условии своевременной актуализации подходов в автоматизации процесса обучения. Обучение специалистов для цифровой экономики становится важнейшим условием создания кадрового потенциала современного общества [5]. Одним из ключевых моментов

является механизм сертификации, позволяющий предлагать дополнительное образование как продукт, конкурирующий с дипломом о высшем образовании [2].

В ходе разработки аналитического приложения для мониторинга российского рынка дополнительного образования из разных источников были собраны данные по показателям, относящимся к дополнительному образованию, на основе которых была разработана модель хранилища данных для приложения Qlik Sense. Формат представления данных в форме графиков и диаграмм удобен для восприятия и анализа этих данных, в отличие от представления исходных данных в форме таблиц.

Приложение Qlik Sense позволяет быстро строить удобные и информативные отчеты в выбранных фильтрами разрезах по каждому из показателей, имеющихся в хранилище [3]. При этом пользователю достаточно любого устройства с доступом в Интернет, так как приложение размещено в облаке Qlik Sense Cloud. Модель данных разработанного приложения представлена на рис. 1.

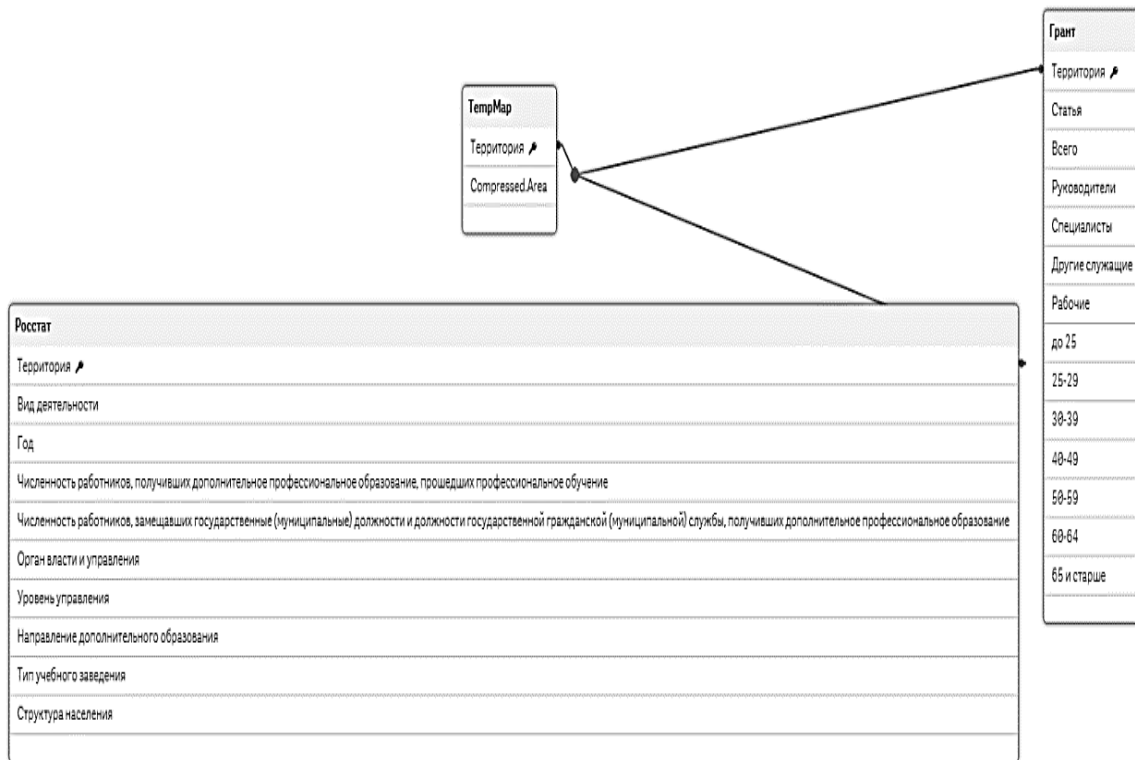


Рисунок 5. Модель данных Qlik Sense.

Сравнивая подходы в организации обучения лидеров мирового рынка дополнительного образования можно отметить следующее:

1. Широко применяется модульный формат образования. Это позволяет быстро перестраивать тематику семинаров в связи с возникновением новых задач в экономике. Динамика изменений тем составляет примерно 10-20% в год [3].

2. При обучении применяются разнообразные методы: традиционный (одно – двух дневные семинары), дистанционный (вебинары), вечерний. Широко применяются в обучении методы электронного образования.

3. Семинары носят ярко выраженную практическую направленность. Для проведения семинаров приглашаются лучшие практики в области конкурентной разведки.

4. Стоимость семинаров достаточно высока, в 2-3 раза превышает стоимость в российских бизнес-центрах (в сопоставимых ценах).

5. Важным моментом является наличие сертифицированных курсов.

Сертификаты признаются всеми зарубежными компаниями и наличие такого сертификата является очень важным для кадровых служб при приеме на работу. Наличие полного сертификата часто заменяет диплом о высшем образовании.

В условиях цифровой экономики применение технологий дистанционного обучения приобретает особую значимость в сфере дополнительного образования. По определению Gartner, электронное обучение (e-learning) - это использование интернет-технологий для обучения вне класса. Набор для электронного обучения - это программные решения, которые обеспечивают автоматизацию, администрирование и обучение через Интернет. Комплекты электронного обучения представляют собой интегрированные коллекции продуктов, которые включают системы управления обучением (LMS), виртуальные классы, учебные программы и учебные системы управления контентом (LCMS). LMS - это программное обеспечение, которое автоматизирует процесс обучения и функции и включает в себя инструменты регистрации и администрирования, управление навыками и документами, доступ к курсам и интерфейсы программирования для упакованных приложений. LCMS - это интегрированный набор технологий, который управляет всеми аспектами учебного контента. Это включает в себя создание или приобретение, историю контента, аудит, замену и удаление. LCMS обычно работает совместно с LMS.

Учебный стек в качестве архитектурной конструкции представляет собой набор элементов, таких как приложения, персональные продуктивные инструменты, приложения Web 2.0, депозитарии контента и источники данных, к которым можно получить доступ, например, на платформе социального обучения. Учебный стек динамический, и его элементы могут быть добавлены, обновлены, удалены и заменены в открытой структуре платформы социального обучения [1,4].

Примером современного понимания безопасности компьютерного обучения служит программа обучения Awareness Global Learning Systems Security. Global Learning Systems (GLS) предоставляет онлайн обучение более 25 лет, и поставляет решения по обучению более чем 1 миллиона конечных пользователей по всему миру. С растущей библиотекой курсов,

модулями передовой практики и коротких видео, клиенты имеют возможность выбрать программу и темы, которые смогут эффективно удовлетворять потребности их организаций. Вместе с отслеживанием возможностей и отчетностью клиенты получают инструменты, показывающие рентабельность и эффективность обучения, а также определение областей для целенаправленного обучения, таких как GLS Анти-Фишинг. GLS недавно получил дополнительные награды, признающие лучшей программу по вопросам безопасности электронного обучения.

По результатам анализа тенденций и показателей рынка дополнительного образования, а так же основываясь на лучших практиках, можно сделать следующие выводы:

1. Цифровая экономика задает новые требования и стандарты к повышению квалификации и подготовке востребованных специалистов. Ключевую роль здесь играет применение современных технологий дистанционного обучения, применение которых открывает новые ниши для продвижения услуг дополнительного образования при условии своевременной актуализации подходов в автоматизации процесса обучения.

2. Обучение специалистов для цифровой экономики становится важнейшим условием создания кадрового потенциала современного общества. Одним из ключевых моментов является механизм сертификации, позволяющий предлагать дополнительное образование как продукт, конкурирующий с дипломом о высшем образовании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голкина Г.Е. // Совершенствование образовательной среды в условиях использования активных методов обучения в ВУЗе. Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2014. № 28. С. 47-55.

2. Куликова С.В., Баяндин Н.И., Воронкова Т.Н., Гаврилов А.В. Новые возможности продвижения услуг на рынке дополнительного образования в условиях цифровой экономики // Экономика и предпринимательство. 2017. № 8-4 (85-4). С. 448-453.

3. Куликова С.В., Баяндин Н.И., Тельнов Ю.Ф. Система дополнительного образования в условиях цифровой экономики / Плехановский научный бюллетень. 2018. № 1 (13). С. 41-45.

4. Н.И. Баяндин, С.В. Куликова, Т.Н. Воронкова, Г.Е. Голкина. Разработка компетенций ИТ-специалистов для цифровой экономики с учетом мирового опыта // РИСК: Ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. 2017. № 4. С. 192-195.

5. Нарциссова С.Ю., Куликова С.В. Маркетинговые коммуникации: традиции и современность: учебное пособие/С.Ю. Нарциссова, С.В. Куликова -М.: Издательство «Академия МНЭПУ». -2018. -133 с.

ПРАКТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ И НАПОЛНЕНИЮ БАЗ ЗНАНИЙ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ТИПА: ПРОБЛЕМЫ И ВЫЗОВЫ¹¹

В докладе рассматриваются существующие подходы и методы автоматизированного наполнения и обогащения онтологий или баз знаний онтологического типа на основе структурированных данных, хранящихся в различных гетерогенных источниках. Указываются преимущества и недостатки каждого подхода, а также обсуждаются проблемы наполнения онтологий на различных этапах жизненного цикла. В результате анализа делается вывод о необходимости создания нового метода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: онтологии, наполнение онтологий.

Введение

На сегодняшний день для многих организаций становится актуальным построение интегрированных баз знаний онтологического типа и автоматизированных систем управления знаниями, обеспечивающих сохранение интеллектуальных активов компании и поддержку важнейших бизнес-процессов. Эффективность принятия управленческих решений зависит, в частности, от полноты и непротиворечивости имеющейся информации, а также от возможности гибкой ее обработки, в том числе на семантическом уровне. Но в настоящий момент слаба взаимосвязь между потребностями предприятий и организаций и существующими технологиями в области инженерии знаний и онтологического инжиниринга. Методы и инструменты работы с корпоративными знаниями пока недостаточно зрелы для решения практических задач управления знаниями и информационного менеджмента. В результате предприятия и организации применяют устаревшие и неэффективные технологии. Нарастающий интерес к вопросам инженерии знаний тормозится сложностью разработки практически-направленных онтологий и их интеграции с накопленными массивами данных различной структуры.

Термин «онтология» пришел из философии, где он обозначает учение о бытии как таковом; раздел философии, изучающий фундаментальные принципы бытия, наиболее общие сущности и категории сущего [1]. В конце XX века термин «онтология» стал использоваться в искусственном интеллекте, в частности, в инженерии знаний [2].

Существует множество подходов к определению понятия «онтология». Одно из самых известных определений онтологии дал Том Грубер: «Онтология — это спецификация концептуализации» [3]. Под «концептуализацией» понимается строгое описание системы понятий,

¹¹ Работа поддержана грантом РФФИ № 17-07-00228

объектов и других сущностей и отношений, связывающих их друг с другом [4]. Можно сказать, что концептуализация — это упрощенная модель мира, созданная для каких-то целей с использованием системного подхода.

Также можно привести развернутое практически-ориентированное определение: «Онтология — это спецификация предметной области или формальное ее представление, которое включает словарь указателей на термины предметной области и логические выражения, которые описывают, что эти термины означают, как соотносятся друг с другом и как они могут или не могут быть связаны между собой» [5].

Онтологии позволяют интегрировать структурированную информацию, хранящуюся в корпоративных БД, с неструктурированной информацией по конкретной теме [6]. Использование онтологий дает возможность значительно улучшить возможности управления знаниями в компаниях [7], что позволяет:

- генерировать знания (автоматическое извлечение информации);
- обеспечить их хранение в репозитории;
- использовать знания (средства для поиска, обобщения, и визуализации знаний).

Создание баз знаний онтологического типа

Выделяют три основных подхода к созданию онтологий и основанных на них баз знаний [8]:

1. Интеграция существующих онтологий. В процессе интеграции осуществляется попытка выделения общего в онтологиях, описывающих одинаковые или сходные предметные области, чтобы создать новую онтологию. Было предложено несколько методов, например:

1.1 слияние (merging) онтологий для создания единой согласованной онтологии;

1.2 выравнивание (alignment) онтологий путем установления связей между ними, позволяя им повторно использовать информацию друг друга;

1.3 отображение (mapping) онтологий путем нахождения соответствия между элементами онтологий.

2. Построение онтологии «с нуля» или расширение (наполнение и обогащение) существующей онтологии, как правило, на основе информации, извлеченной из предметно-ориентированного контента.

3. Специализация общей онтологии, для того, чтобы адаптировать ее к определенной предметной области.

Под наполнением онтологии (ontology population) понимают добавление в онтологию индивидов с их свойствами, а под обогащением (ontology enrichment) — добавление новых отношений и аксиом, использующих эти отношения.

Разработка больших систем (например, БЗ организации) связана с большой трудоемкостью создания единой онтологии [9], в связи с чем предлагаются две модели создания БЗ на основе онтологий:

- отказ от глубокой декомпозиции системы и включение в онтологию только наиболее значимых понятий из рассматриваемых предметных областей;
- выделение одного из направлений деятельности организации и создание для этого направления детальной, но узкоспециализированной онтологии.

При этом первый подход дает слишком грубую и обобщенную модель, а второй не позволяет использовать модель для взаимодействия между всеми подразделениями компании. Для решения этой проблемы предлагается создавать иерархию областей знаний организации и отдельно онтологии разных подобластей, которые могут иметь различную глубину в зависимости от потребностей в их детальном моделировании.

Разработка базы знаний онтологического типа включает [10]:

- Выявление требований к создаваемой системе и её базе знаний.
- Формирования онтологии или сети онтологий.
- Наполнения онтологии или сети онтологий.
- Публикация полученной базы для дальнейшего использования.

Также возможна интеграция нескольких онтологий для получения единого информационного пространства [11], например, на основе сравнения онтологических схем и интеграции концептов, с последующим формированием шаблона запросов для взаимного отображения онтологий друг в друга.

Автоматизированное наполнение онтологий

Наполнение онтологий возможно в ручном и автоматизированном режимах. Варианты ручного наполнения БЗ рассмотрены в [12]. Для автоматизированного наполнения с точки зрения источников можно выделить:

- использование структурированных данных (базы данных, таблицы, xml-файлы и т.п.) [13];
- использование неструктурированных данных (анализ текстов на естественном языке) [6].

Если говорить об интеграции структурированных данных в базы знаний, то необходимо упомянуть два альтернативных подхода, выбор из которых осуществляется в зависимости от решаемой задачи.

Первый подход — отображение по требованию (mapping on-demand) — аналогичен отображению онтологий, но в нем устанавливается связь не между двумя или несколькими онтологиями, а между онтологией и данными, хранящимися в распределенных источниках данных. Подход хорошо зарекомендовал себя в контексте очень больших массивов

децентрализованных данных. Он гарантирует, что возвращаемые значения всегда актуальны, так как копирование данных в онтологию не производится. Кроме того, он обеспечивает соблюдение политик управления доступом, реализованных в системе управления базами данных. С другой стороны, в случае интеграции большого количества источников данных или использования машины логического вывода для обработки сложных запросов производительность запросов к базам данных может стать серьезным ограничением [14]. Было высказано предположение [15], что выразительность запросов к базе знаний должна быть ограничена, так как некоторые типы запросов могут приводить к экспоненциальному росту количества порождаемых обращений к источникам данных.

Второй подход — включение данных (консолидация) в базу знаний в качестве значений свойств объектов (data materialization) — используется, в частности при построении хранилищ данных (data warehouse). После завершения процесса консолидации все необходимые данные оказываются помещенными в онтологию, что позволяет в полной мере использовать преимущества баз знаний по сравнению с базами данных, а именно инструменты логического вывода и средства для визуализации связей между объектами. Но этот подход противоречит принципу разделения кода онтологии и данных, что затрудняет разработку, а главное — поддержку онтологии. При появлении нового индивида или при изменении свойств ранее описанного индивида необходимо создать/найти соответствующий объект в базе знаний и задать/изменить значения его свойств. Для решения устаревания данных приходится регулярно запускать процесс консолидации, что приводит к необходимости нахождения компромисса между затратами на обновление данных и чувствительностью приложения к устаревшим данным. Вторым ограничением может послужить количество данных, так как полученная база знаний может превысить объем имеющейся памяти.

Основными типами источников структурированных данных являются реляционные базы данных, XML-документы, электронные таблицы, а также текстовые файлы с проприетарной структурой. На данный момент методы интеграции данных из источников различного типа развиваются параллельно.

Интеграция данных из реляционных БД

Для хранения структурированных источников данных чаще всего используются реляционные базы данных. При преобразовании схемы базы данных в онтологию с учетом семантики предметной области правила отображения задаются явным образом с помощью языков описания отображения (mapping description languages). Эти языки можно разделить на две группы. Языки первой группы существенно полагаются на SQL запросы для описания отображения данных, что потенциально является их

недостатком, так как сложные случаи отображения не могут быть описаны с их помощью. С другой стороны, популярность SQL облегчает принятие этого подхода, так как нет необходимости в изучении нового языка. Языки второй группы используют специализированные языки описания отображения, что позволяет их создавать/расширять таким образом, чтобы удовлетворить любые специфические потребности, например, поиск ключевых слов и регулярных выражений. Но на практике выразительные возможности языков второй группы пока очень ограничены [16].

Интеграция данных из XML-документов. XML (Extensible Markup Language) — это расширяемый язык разметки, простой гибкий текстовый формат, разработанный для структурирования, хранения и передачи информации между приложениями, ориентированный на использование в сети Интернет. XML-документы подразделяются на две категории: ориентированные на данные (data-oriented) и на документы (content-oriented), но только первая категория рассматривается в контексте преобразования XML-схем в онтологию.

Разработано несколько методов, позволяющих влиять на преобразование XML-схемы в онтологию, например [17, 18]. Один из наиболее развитых с точки зрения предоставляемых возможностей метод описан в [19], в частности, он позволяет отображать несколько XML-схем в одну существующую онтологию, включая создание индивидов. Для этого авторы разработали собственный язык отображения, на котором описывается, каким образом XML-узлы преобразуются в элементы онтологии.

Преобразование таблиц в онтологию. Несмотря на то, что электронные таблицы являются превалирующим инструментом для представления и обработки структурированных данных, вопросу преобразования таблиц в онтологию посвящено относительно мало работ. Можно предположить, что это связано с тем, что таблицы могут быть представлены в форме реляционных баз данных, для которых уже разработан ряд методов преобразования в онтологию. Тем не менее, необходимость дополнительного преобразования для проектов, в которых используется множество разрозненных таблиц различной структуры, может стать существенным ограничением, поэтому создание метода преобразования таблиц в онтологию является целесообразным.

Проблемы наполнения онтологий на различных этапах жизненного цикла

Попытка согласовать различные видения на жизненный цикл онтологий была сделана авторами методологии NeOn [20], которые выделяют 5 стадий: спецификация, разработка, оценка, использование и документирование онтологии. На каждой из перечисленных стадий могут

возникнуть проблемы, связанные с наполнением онтологии экземплярами. Ряд таких проблем описан в [8, 21].

На этапе спецификации онтологии определяются цели построения и границ содержания онтологии. На этом же этапе должны быть решены вопросы, связанные с включением в онтологию «чувствительных» (например, персональных) данных и толерантностью к устареванию данных.

В конце этапа разработки онтологии осуществляется первичное создание и описание индивидов, поэтому наибольшее количество проблем, связанных с наполнением, выявляется именно в этот момент. Эти проблемы можно разделить на три категории: связанные с семантикой как таковой, с используемой технологией наполнения и с качеством используемых источников данных. Перечислим основные проблемы:

1. связанные с семантикой как таковой:
 - распознавание объектов — определение частей данных, которые являются экземплярами;
 - соотнесение объектов с классами;
 - синонимия объектов — наличие разных значений, относящихся к одному объекту;
 - омонимия объектов — когда похожие объекты относятся к разным классам;
2. связанные с используемой технологией наполнения:
 - необходимость использовать различные методы для всех типов источников, каждый из которых реализует свой подход, использует специфический синтаксис, требует отдельного инструментария и т.п.;
 - отсутствие методики интеграции из нескольких источников (особенно различного типа) одновременно;
3. связанные со свойствами источников данных:
 - гетерогенность источников данных;
 - распределенность источников данных
 - наличие противоречий в данных, которое обычно приводит к созданию нескольких экземпляров, описывающих одну сущность, но с различными значениями свойств.

На этапе оценки осуществляется проверка онтологии перед использованием. В случае автоматического или полуавтоматического наполнения должна быть проверена адекватность экземпляров категориям, их уникальность, согласованность, полнота и отсутствие избыточности. Произвести такую проверку «вручную» практически невозможно, а методов автоматической проверки на данный момент не существует, таким образом, база знаний наследует все ошибки, содержащиеся в источниках данных, что может привести к противоречиям и неверным выводам.

В процессе использования онтология может эволюционировать — происходит, в том числе, наполнение новыми терминами и обогащение, что

порождает проблемы обеспечения согласованности новых данных со старыми (от синтаксических, например, изменения формата ввода, до семантических и структурных).

В процессе документирования должна быть описана процедура наполнения онтологии и использованные приёмы, в том числе, контроль изменений и взаимного соответствия версий.

Заключение

Применение корпоративных онтологий и баз знаний онтологического типа на предприятиях и в организациях создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки и эффективности управления. Сумма корпоративных онтологий служит универсальным каркасом организации, и одновременно мостом для понимания и трансфера знаний и технологий. Но создание такой онтологии является лишь первым шагом, все преимущества использования онтологий раскрываются только при наполнении и обогащении с использованием массивов данных, накопленных в организации. Процесс наполнения может быть достаточно трудоемким, особенно если производить его «вручную», поэтому его необходимо автоматизировать. Проблема существующих языков и методов онтологического инжиниринга заключается в том, что основной акцент в них сделан на задаче проектирования онтологии, а важность формата представления знаний для наполнения онтологии экземплярами недооценивается и отдается на откуп разработчикам редакторов онтологий и баз знаний [12].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости создания нового метода, позволяющего интегрировать данные из источников различного типа. Этот метод должен быть гибким, расширяемым, учитывать гетерогенность и распределенность данных; необходимость интеграции данных из различных источников и выявление и разрешения противоречий в данных во время этого процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Доброхотов А. Л. Онтология //Новая философская энциклопедия //М.: Мысль. 2010. С. 149-152.
2. Studer R. et al. Situation and Perspective of Knowledge Engineering //Knowledge Engineering and Agent Technology. 2004. С. 237-252.
3. Gruber T. R. A translation approach to portable ontology specifications //Knowledge acquisition. 1993. Т. 5, № 2. С. 199-220.
4. Genesereth M. R., Nilsson N. J. Logical Foundations of Artificial Intelligence // Los Altos, California : Morgan Kaufmann. 1987. 405 С.
5. Гаврилова Т. А., Муромцев Д. И. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы. – СПб.: Высшая школа менеджмента. 2007.
6. Domingue J., Fensel D., Hendler J. A. (ed.). Handbook of semantic web technologies. – Berlin, Heidelberg : Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
7. Davies J., Fensel D., Van Harmelen F. (ed.). Towards the semantic web: ontology-driven knowledge management. – Chichester, England : John Wiley & Sons, 2003.

8. Petasis G. et al. *Ontology population and enrichment: State of the art //Knowledge-driven multimedia information extraction and ontology evolution.* – Springer-Verlag, 2011. P. 134-166.

9. Тузовский А. Ф. Разработка систем управления знаниями на основе единой онтологической базы знаний //Известия Томского политехнического университета. 2007. Т. 310, № 2. С. 182-185.

10. Pan J. Z. et al. (ed.). *Exploiting Linked Data and Knowledge Graphs in Large Organisations.* – Cham : Springer, 2017.

11. Бова В. В. Онтологическая модель интеграции данных и знаний в интеллектуальных информационных системах //Известия Южного федерального университета. Технические науки. 2015. Т. 4, № 165. С. 225-237.

12. Григорьев Л. Ю., Заблоцкий А. А., Кудрявцев Д. В. Технология наполнения баз знаний онтологического типа //Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Информатика. Телекоммуникации. Управление. 2012. Т. 3, № 150. С. 27-36.

13. Song F., Zacharewicz G., Chen D. An ontology-driven framework towards building enterprise semantic information layer //Advanced Engineering Informatics. 2013. Vol. 27. №. 1. P. 38-50.

14. Sahoo S. S. et al. A survey of current approaches for mapping of relational databases to RDF //W3C RDB2RDF Incubator Group Report. – 2009. URL http://www.w3.org/2005/Incubator/rdb2rdf/RDB2RDF_SurveyReport_01082009.pdf.

15. Erling O. Requirements for relational to RDF mapping, 2008. URL <http://www.w3.org/wiki/Rdb2RdfXG/ReqForMappingByOErling>.

16. Michel F., Montagnat J., Faron-Zucker C. A survey of RDB to RDF translation approaches and tools: Research Report. 2014. URL: <http://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00903568>

17. Anicic, N., Ivezic, N., Marjanovic, Z. *Mapping XML Schema to OWL, Enterprise Interoperability*, Springer London, 2007.

18. Cruz C., Nicolle C. *Ontology Enrichment and Automatic Population From XML Data //ODDIS.* 2008. Т. 2008. P. 17-20.

19. Rodrigues, T., Rosa, P., Cardoso, J. *Mapping XML to Existing OWL ontologies*, International Conference WWW/Internet 2006.

20. Suárez-Figueroa M. C., Gómez-Pérez A., Fernández-López M. *The NeOn methodology for ontology engineering //Ontology engineering in a networked world.* – Springer Berlin Heidelberg, 2012. P. 9-34.

21. Celjuska D., Vargas-Vera M. *Ontosophie: A semi-automatic system for ontology population from text // International Conference on Natural Language Processing (ICON).* 2004. P. 60-73.

УДК 378.146.

Лукин В. Н., Чернышов Л. Н.

1. к.ф.-м.н., доцент, Московский авиационный институт, luikin@list.ru

2. к.ф.-м.н., доцент, ФГБОУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», г. Москва, levchern@gmail.com

ПРАКТИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ WEB-РЕСУРСОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЗАНЯТИЙ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Традиционные системы дистанционной поддержки обучения зачастую громоздки и неудобны в использовании. С другой стороны, есть потребность в автоматизации рутинных операций при проведении практикумов по дисциплинам

программирования. В работе описываются web-ресурсы, которые могут быть использованы при обучении программирования. В частности, рассматривается оригинальное web-приложение, которое облегчает труд преподавателя, ведущего дисциплины программирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дистанционная поддержка обучения, контроль знаний, автоматизация проверки заданий, программирование, базы данных.

Использование интернета как средства дистанционной поддержки обучения давно стало обыденной практикой преподавателей практически для всех дисциплин. Информатика и программирование не является исключением. Более того, преподавание дисциплин этого цикла имеет целый ряд особенностей, которые стимулируют преподавателей не только использовать многочисленные существующие web-ресурсы, но и создавать собственные инструменты для повышения эффективности обучения.

Для студентов-заочников дистанционные формы обучения естественны, но и для очников такая форма может быть предпочтительной. В статье [1] были представлены и проанализированы результаты экспериментального исследования тенденций информатизации корпоративных образовательных сред. В ходе исследования предпочтений студентов в выборе ресурсов для дистанционной поддержки обучения и в выборе форм взаимодействия с преподавателем требовалось указать три варианта. Результат такой:

- социальные сети – 84%
- электронная почта – 71%
- платформы дистанционного образования – 30%
- традиционная бумажная форма – 28%
- непосредственно во время занятий – 6%

При обучении программированию большое значение имеет объем практической работы студентов: научиться программировать можно только программируя. Но тогда преподавателю приходится тратить слишком много времени как на подготовку заданий, так и на их проверку. При полной нагрузке и больших группах о качестве обучения говорить не приходится. Конечно, на старших курсах практикуются коллективные задания, но хотя их и меньше, они сложнее, и время на их сопровождение и контроль всё равно велико. На младших курсах это все-таки относительно несложные индивидуальные задания, автоматизация обработки которых может облегчить труд преподавателя без потери качества.

Другая особенность программирования заключается в том, что сама среда его изучения, интернет-технологии, становится предметом обучения. Становятся всё более востребованными web-приложения, облачные платформы. Соответственно, web-ресурсы, используемые при обучении, становятся образцами приложений, разработке которых и должны научиться студенты.

Online-инструменты для программирования, предназначенные для

профессиональных программистов, зачастую удобнее, чем функционально эквивалентные традиционные. Они могут быть эффективнее и при обучении. Например, разработка небольшой HTML-страницы со встроенным JavaScript-кодом и CSS-стилем в web-приложении JSFiddle предпочтительнее разработки с помощью традиционных инструментов, так как не требует лишних действий и элементов кода, а при отладке на одном экране виден и код, и результат его выполнения. И проверить такое решение проще. А студенту достаточно лишь передать преподавателю ссылку на свое решение.

Наиболее полный перечень инструментов для программистов размещен на сайте <https://lifehacker.ru/2015/04/06/116-instrumentov-dlya-programmistrov/>, где особенно интересны разделы «Платформы для разработки» и «Обучение программированию».

Если речь идёт о дисциплинах, связанных с изучением языков программирования, стоит обратить внимание на онлайн-компиляторы, (<https://tproger.ru/digest/compile-code-online/>), где представляет интерес Ideone – онлайн-компилятор и инструмент для отладки, который позволяет компилировать исходный код и выполнять его в более чем 60 языках программирования.

А для дисциплин «Web-программирование» и «Базы данных» можно рекомендовать такие специализированные инструменты, как PHPFiddle – IDE для PHP с поддержкой MySQL, SQLite, HTML, CSS и JavaScript, а также SQLFiddle – инструмент для онлайн-тестирования и совместного использования баз данных.

Если говорить о полноценных средах обучения типа Moodle или Google-classroom, их целесообразно использовать в чистом дистанционном обучении, тогда как нас пока интересует лишь дистанционная поддержка, обеспечивающая более интенсивное обучение. Заметим, однако, что базовые Google-технологии предоставляют большие возможности для организации учебного процесса, они могут успешно сочетаться с обычными web-приложениями, и поэтому использовались авторами уже несколько последних лет [3,4].

Предлагается подход к автоматизации некоторых довольно трудоёмких, но рутинных операций, связанных формированием и проверкой самостоятельных работ студентов:

- подготовка заданий и распределение вариантов;
 - контроль хода выполнения заданий;
 - диалог «преподаватель-студент»;
 - проверка правильности выполнения заданий;
 - выставление промежуточных и итоговых оценок по заданным критериям;
- загрузка методических материалов и выгрузка заданий.

Разработана система, позволяющая проводить различные виды

самостоятельных работ: домашние и контрольные задания, тестирование, экспресс-опросы и т. п.

Учитывая специфику потенциального контингента пользователей, особое внимание уделялось удобству взаимодействия с системой.

Штатная технология работы выглядит следующим образом. Администратор вводит в систему основные данные о преподавателях, дисциплинах, студентах. Информация о том, кто в какой группе ведет занятия и по какой дисциплины задается в таблице «преподаватель-группа-дисциплина» (рис.1):

Рисунок 1. Форма администратора.

Преподаватель по своим дисциплинам вводит описания заданий и их параметры, задающие даты выдачи и сдачи, максимальные баллы по заданию и промежуточные сроки, нарушая которые студент получает «штрафные баллы». Кроме того, преподаватель может загружать файлы с методическими указаниями, вариантами заданий (рис.2).

описание/ параметры	название	макс. балл	дата выдачи	дата сдачи	про- срочка	минус балл	файлов
task_01 парам	Создание БД	10	02-16	03-01	6	2	3
task_02 парам	Запросы к БД	15	02-01	02-21	7	2	3
task_04 парам	Представления в БД	14	03-06	03-20	14	0	3
task_05 парам	Приложение в Access	10	02-26	02-26	1	0	1

Рисунок 2. Форма преподавателя для ввода заданий.

Имея набор заданий по дисциплине, преподаватель раздает задания для каждой своей группы (рис.3). Параметры задания в группе могут быть скорректированы, например, по срокам.

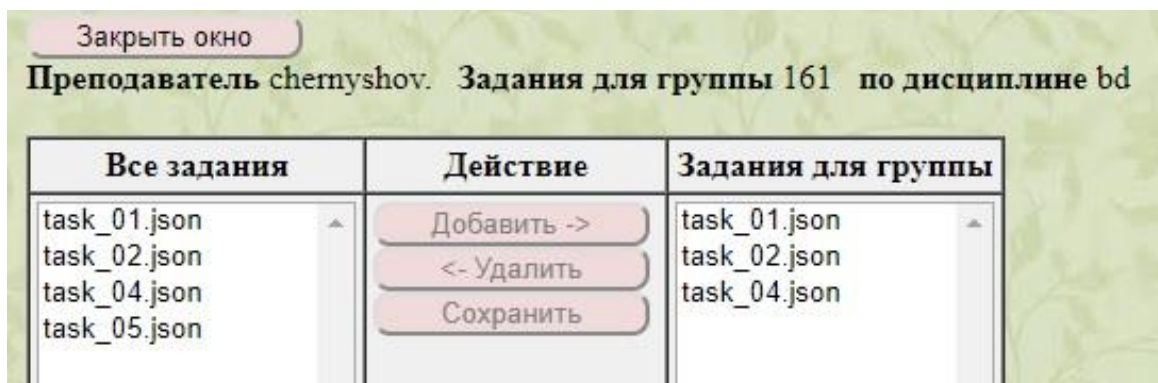


Рисунок 3. Форма преподавателя для раздачи заданий по группам.

Когда преподаватель выбирает группу, он видит таблицу со списком группы, где колонки соответствуют выполняемым заданиям (рис.4). Для заданий, срок сдачи которых завершен, отображаются только баллы. По кнопке «Задание XX» отображаются условие и параметры задания. Для каждого файла из задания, загруженного студентом, формируется ссылка с датой загрузки. По этой ссылке можно просмотреть содержимое файла. Если рядом есть ссылка «run», по ней можно запустить программу студента, например, отобразить созданную им HTML-страницу. По ссылке «prog» запускается специальная программа, с помощью которой проверяется правильность задания. Так, для заданий по дисциплине «Базы данных» запускается web-приложение для проверки запросов к БД, описанное в [2]. Такие программы контроля могут создаваться отдельно для каждого типа задания.

Отображение даты загрузки позволяет преподавателю определить новые, еще не проверенные задания. Параметры задания по оценкам с учетом сроков автоматически устанавливают максимально возможную оценку на момент проверки.

XX.Фамилия	01		Задание 02 (15, 03-24)		Задание 04 (14, 03-25)			
	балл	балл	task02_XX.htm	_XX.txt	балл	task04_XX.sql	_XX.txt	_XX.json
01.Абрамов	10	5	06.3 run		12	20.2 prog		08.2
02.Бобков	8	9	05.3 run	05.3	0	06.3 prog	06.3	06.2
03.Волков	6	7	04.3 run		0			

Рисунок 4. Таблица результатов выполнения заданий.

При просмотре основного файла задания преподаватель имеет возможность выставить оценку и пишет замечания (рис.5). Замечание выбирается из списка типовых замечаний, которые подготавливаются заранее. Список типовых замечаний может быть пополнен и непосредственно при проверке.

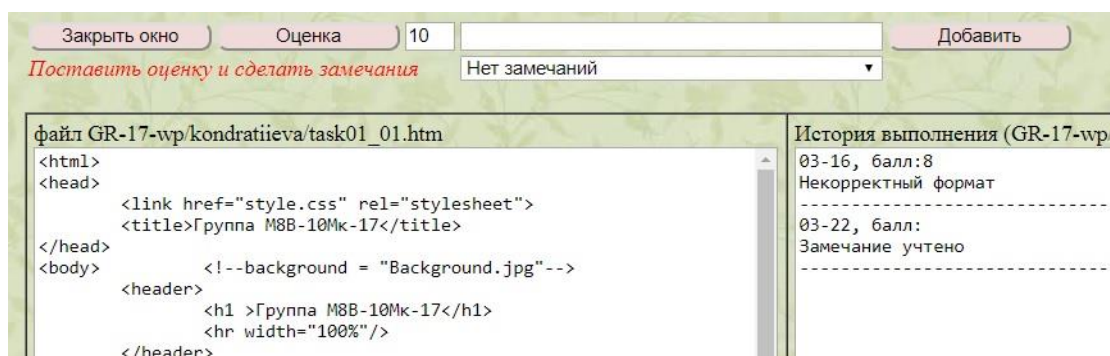


Рисунок 5. Проверка задания преподавателем.

Студент после подготовки файлов задания должен либо загрузить их в систему (рис.6), либо непосредственно ввести или скопировать их содержимое в окно формы. В колонке «файл» цветом выделены загруженные и незагруженные файлы. Если программа развернута на другом сервере, студент указывает только ссылку на свое решение.

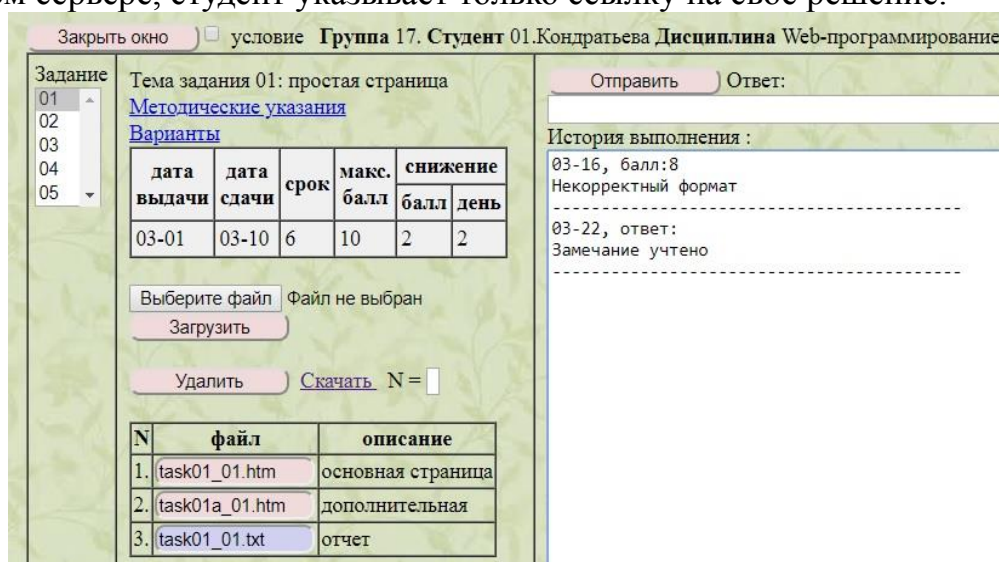


Рисунок 6. Интерфейс студента при выполнении задания.

В окне «История выполнения» отображаются замечания и оценки преподавателя. Студент может ответить на замечания или задать вопрос.

Система может интегрироваться с другими внешними web-ресурсами, например, с данными, расположенными на Google-диске. До её разработки результаты работ фиксировались в Google-таблицах. Чтобы не дублировать данные, оценки из системы автоматически переносятся на Google-диск, где с ними проводится дополнительная обработка. Кроме того, разрабатываются дополнительные модули для автоматизации проверки заданий по другим дисциплинам программирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Носкова Т. Н., Павлова Т. Б., Яковлева О. В., Смирнова-Трибульска Е. Информатизация образовательной среды современного факультета. Проблемы и перспективы. Информатика и образование, 2016, №9 – С.11-13.
2. Лукин В.Н., Чернышов Л.Н. Технология контроля знаний студентов по

дисциплине "Базы данных". Сб. науч. трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции "Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2017)". 26-28 апреля 2017. М., ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В.Плеханова", 2017 – С.150-155.

3. Чернышов Л.Н. Облачные технологии Google в учебном процессе. Материалы XI-ой международной конференции по неравновесным процессам в соплах и струях (NPNJ'2016). 25-31 мая 2015г. – Алушта, Крым. М.: Из-во МАИ, 2016 – С.578-580

4. Горелов С.В., Чернышов Л.Н. Интернет-технологии проведения практических занятий и контроля домашних заданий по программированию. Новые информационные технологии в образовании: материалы VIII междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 10-13 марта 2015 – С.385-389.

УДК 004.82

Маторин С.И., Смышляев А.Г.

1. д.т.н., профессор, matorin@bsu.edu.ru

2. аспирант, smyshlyaev@bsu.edu.ru

НИУ «БелГУ»

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМНО-ОБЪЕКТНЫХ МОДЕЛЕЙ СРЕДСТВАМИ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ИНЖИНИРИНГА

В статье рассмотрены преимущества автоматизированного построения системно-объектных моделей в конкретных предметных областях с использованием опыта экспертов. Описаны проблемы возникающие при решении задачи автоматизации построения таких моделей средствами ранее предложенного подхода. Предложен новый подход, использующий представление экспертных знаний в форме онтологий, обозначены направления дальнейших исследований для его реализации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: системно-объектный подход «Узел-Функция-Объект», УФО-модель, автоматизация, онтология.

Методология системно-объектного моделирования и анализа, активно развивающаяся последние полтора десятилетия, доказала свою значимость в описании бизнес-систем и бизнес-процессов в различных областях человеческой деятельности. В основном, в рамках этой методологии, применяется системно-объектный подход «Узел-Функция-Объект» (УФО-подход), позволяющий объединить преимущества системного и объектно-ориентированного подходов к построению графоаналитических моделей.

Данный подход, как и некоторые другие, предполагает визуальное бизнес-моделирование, которое позволяет достаточно наглядно представить различные процессы и системы в самых разнообразных областях человеческой деятельности. Качество же таких моделей, безусловно, в значительной мере зависит от опыта, знаний и способностей их разработчика, который всегда привносит в них собственную «субъективную составляющую». В работе [1] этот аспект обсуждался более подробно и, в частности, был сделан вывод, о необходимости инструментария, который в максимальной степени позволит снизить влияние «творческих возможностей» разработчика на процесс составления моделей.

УФО-подход и реализованный его разработчиками [2, 3] инструментарий UFO-toolkit в значительной степени продвинулись в достижении этой цели. Кроме преимуществ самого подхода над методиками функционального и объектно-ориентированного моделирования, данный инструмент позволяет использовать предыдущий опыт разработчиков моделей бизнес-процессов в какой-то области, благодаря возможности применения библиотек (репозиториев), которые содержат ранее сохраненные элементы диаграмм и классификацию связей. Это позволяет, с одной стороны, придерживаться заранее определенной для какой-либо предметной области терминологии и структуры в системе связей, с другой стороны использовать все преимущества повторного применения ранее созданных элементов моделей в терминах «Узел-Функция-Объект» (УФО-элементов), в том числе, и следования заданным критериям в вопросах их построения. Немаловажным, является и тот факт, что использование репозиториев позволяет частично автоматизировать процесс разработки моделей, за счет размещения готовых УФО-элементов с уже имеющейся структурой связей, в том числе и декомпозированных.

Однако это дает лишь незначительную степень автоматизации, так как выбирать элемент из библиотеки приходится все равно вручную. Кроме того, непосредственное размещение элементов на диаграмме осуществляет разработчик, что при его недостаточной квалификации может снижать качество построенной модели. Поэтому, достаточно давно исследуется вопрос автоматизации процесса построения системно-объектных моделей в нотации УФО-подхода на базе имеющихся библиотек готовых элементов, однако, к сожалению, по ряду причин это пока не вылилось в какие-то конкретные реализации. Между тем, инструментарий, обладающий такими возможностями, имел бы ряд очевидных преимуществ:

1. Использование опыта экспертов в конкретной предметной области, чьи знания и компетенции представлены в библиотечных компонентах.

2. Как следствие, очевидное уменьшение влияния недостаточной квалификации разработчика модели на ее качество.

3. Сокращение времени на разработку модели, так как это требует достаточно большой подготовительной работы, а при использовании библиотек готовых элементов в значительной мере будет использован опыт других экспертов.

Таким образом, разработка подхода, а в дальнейшем и инструментария автоматизированной разработки системно-объектных моделей является весьма актуальной задачей.

Одной из отправных точек при подготовке данной статьи стала работа [2], где был предложен алгоритм автоматизированного построения УФО-модели на базе контекстной диаграммы с внешними связями моделируемой системы, используя имеющиеся библиотечные элементы из

какой-то предметной области. Суть этого алгоритма сводится к следующему:

1. Рассматриваются входы контекстной диаграммы и из библиотеки элементов выбирается тот, который закрывает наибольшее число входов.

2. Пункт 1 рекурсивно повторяется до тех пор, пока есть свободные входы и/или есть подходящие библиотечные УФО-элементы.

3. После того, как по результатам выполнения пунктов 1-2 сформирован «слой» элементов, полностью или частично задействовавший входные связи контекстной диаграммы, процесс повторяется, но уже для выходов этого сформированного слоя, за исключением тех из них, которые совпали с выходами системы.

В работе предполагалось, что конфигурирование УФО-элементов производится с учетом правил системной композиции [3]:

1. Правило присоединения: элементы должны присоединяться друг к другу в соответствии с типами присущих им связей.

2. Правило баланса: при присоединении элементов друг к другу (в соответствии с правилом 1) должен обеспечиваться качественный и количественный баланс «притока» и «оттока» по входящим и выходящим функциональным связям.

3. Правило реализации: при присоединении элементов друг к другу (в соответствии с правилами 1 и 2) должно быть обеспечено соответствие интерфейсов и объектных характеристик функциональным.

4. Правило замкнутости: внутренние (поддерживающие) связи/потоки элементов в системе должны быть замкнутыми.

При этом предполагалось, что разработчик, использует только так называемые «логистические» конфигурации [3], которые предполагают преобразование элементом (точнее его функциональной составляющей) входа в выход того же типа или в выход типа, которого еще не было в данной декомпозиции.

Несмотря на сформулированный алгоритм, дальнейшее развитие в виде работающего инструментария этот подход не получил. Авторы предполагают, что его практическая реализация требовала уточнения ряда моментов этого подхода, что имело далеко неоднозначное решение, как показано ниже.

1. Практическая реализация правила баланса требует понимания того, насколько «совместимы» стыкуемые УФО-элементы. По сути, для контроля этого правила использовались только имена связей и в случае совпадения имен выходной связи одного элемента и входной связи другого элемента, их можно было стыковать (по данной связи, конечно). Однако, проконтролировать «качественный и количественный баланс» «притока» и «оттока» по связям на практике представлялось маловероятным, т.к. он зависит от объектных характеристик УФО-элемента и показателей связей, аппарат формализации которых появился позднее.

2. Несмотря на появившийся аппарат формальной записи наличия множества признаков объектной составляющей УФО-элемента и множества показателей его связей [4, 5], вопрос «совместимости» при конфигурировании двух элементов в автоматическом режиме, по-прежнему не столь очевиден. К примеру, аналоговый и цифровой электрический сигналы являются частными случаями энергетической связи и формально (по данному критерию) должны быть совместимы. Однако в действительности, для их совместимости требуется обеспечивать дополнительное аналогово-цифровое преобразование.

3. Также неясным остается вопрос разрешения «висячих» связей. Если при размещении библиотечного УФО-элемента на диаграмме не задействуется одна или несколько входных связей, насколько это дает возможность объекту, занимающему данный узел, выполнить означенную функцию?

Очевидно, что тема «совместимости» связей и объектов, выполнимости объектом функции, в условиях отсутствия некоторых входов, требует более тщательного рассмотрения. Информации о модели, созданной в известном инструментарии UFO-toolkit, и представленной в библиотечном файле-репозитории, скорее всего, может оказаться недостаточно для построения валидной модели. Кроме того, сам характер извлечения информации из локального файла-репозитория значительно ограничивает разработчика в вопросах использования экспертного опыта только этим файлом, содержимое которого отнюдь не очевидно поможет в вопросах автоматизации построения валидных УФО-моделей в выбранной предметной области.

Таким образом, возникает необходимость применения нового подхода к решению задачи автоматизации построения системно-объектных УФО-моделей, который был бы ориентирован на использовании базы знаний широкого доступа с возможностью ее пополнения экспертами в тех или иных предметных областях. Разработчики УФО-моделей могли бы получать онлайн-доступ к этой базе знаний, содержимое которой в оперативном режиме могло бы поддерживаться экспертами-редакторами, в том числе и на основе создаваемых разработчиками бизнес-моделей.

Применение базы знаний совместного доступа позволит получить следующие преимущества:

1. Максимально широкий охват представителей экспертного сообщества в каких-либо предметных областях, согласившихся использовать и наполнять базу знаний.

2. Хранение более полной информации о тех УФО-элементах, которые загружены в базу и рекомендованы для повторного использования. Таким образом, могут быть решены проблемы выявления «совместимости» связей одного класса с учетом хранящихся дополнительных показателей связей объектов.

3. Возможность введения, поддержки в актуальном состоянии и использования классификации объектов, содержащихся в УФО-элементах. Подобная классификация позволит ускорить извлечение необходимых элементов из базы знаний в режиме автоматического построения модели.

4. Возможность загрузки построенных УФО-моделей для извлечения знаний, которые могли бы использоваться для пополнения базы.

5. Возможность синтеза УФО-элементов путем конфигурирования «атомарных» элементов, данные о которых хранятся в базе знаний.

В работе [3] приводится перечень из четырех типов УФО-элементов, которые могут быть использованы при построении бизнес-моделей. В качестве «атомарных» (неделимых) элементов целесообразно использовать два типа: с одним входом и одним выходом и с многими входами и одним выходом. В таких элементах всегда понятно, какие входы в какие выходы преобразуются. Это позволит в дальнейшем проще конфигурировать элементы в модели, а также упростить синтез новых элементов, так будет прослеживаться однозначная связь между выходами и входами.

Безусловно, основным является вопрос, какой подход применить при построении описанной выше базы знаний. Одним из хорошо зарекомендовавших себя в инженерии знаний является онтологический подход построения баз знаний. Нужно сказать, что вопросы преобразования УФО-моделей уже активно рассматривались исследователями системно-объектного моделирования. В частности, в работе [6] успешно рассмотрен вопрос построения онтологий на базе УФО-моделей и описания их на языке RDF, а также извлечения из них впоследствии знаний. Однако в нашем случае, этот опыт может быть использован лишь частично, так как для решения описанных выше проблем, возникающих в процессе автоматизации построения модели, целесообразно описывать онтологию средствами языка OWL, который позволяет более полно описывать различные характеристики классов и объектов, а также задавать ограничения на структуру связей между объектами. Непосредственная реализация данного вопроса является одной из целей дальнейших исследований авторов.

Еще одним важным вопросом, требующим дополнительных исследований, является дисциплина совместного доступа и редактирования онтологий различными экспертами, так как требуется обеспечить целостность и непротиворечивость знаний. Также будет рассмотрен вопрос классифицирования добавляемых в онтологию объектов, что позволит более четко структурировать ее содержимое. Первоначально предполагается создание базовых иерархий классов в каждой из предметных областей, представленной в онтологии и доступных для дальнейшего расширения экспертами. Также вначале при подготовке к загрузке разработанных экспертами УФО-моделей будет предложено

выполнить классификацию добавляемых в онтологию объектов. В дальнейшем же планируется исследовать вопрос о возможности автоматизированной классификации объекта (как минимум, в одной из имеющихся иерархий классов), на основании данных УФО-элемента.

Таким образом, в работе рассмотрены проблемы, возникающие при автоматизации построения графоаналитических системно-объектных моделей, предложенные ранее подходы к их решению, сформулированы причины необходимости реализации нового подхода, основанного на применении онтологий, и обозначены цели дальнейших исследований.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рубцов, С. Какой CASE-инструментарий нанесет наименьший вред организации? [Электронный ресурс] / С. Рубцов // Директору информационной службы: электронный журн. – 2002. – №1. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/cio/2002/008.htm>.

2. Маторин, В.С. CASE-инструментарий UFO-toolkit. Автоматизация построения УФО-моделей / В.С. Маторин, С.И. Маторин, А.С. Попов // Проблемы программирования. – 2004. – №2-3. – С.144-149.

3. Маторин, С.И. Моделирование организационных систем в свете нового подхода «Узел-Функция-Объект» / С.И. Маторин, А.С. Попов, В.С. Маторин // Научно-техническая информация. Сер. 2. - 2005. - № 1. - С. 1-8.

4. Зимовец, О.А. Интеграция средств формализации графоаналитических моделей "Узел-Функция-Объект" / О.А. Зимовец, С.И. Маторин // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2012. – №1. – С.95-102.

5. Жихарев, А.Г. Системно-объектный инструментарий для имитационного моделирования технологических процессов и транспортных потоков / А.Г. Жихарев, С.И. Маторин, Н.О. Зайцева // Искусственный интеллект и принятие решений. - 2015. - №4.- С. 95-103.

6. Кондратенко, А.А. Формальные аспекты взаимосвязи УФО-подхода и языка представления онтологий RDF/ А.А. Кондратенко, С.И. Маторин // Научные ведомости БелГУ. Серия Экономика. Информатика. – 2016. - №2 (223) 2016, Выпуск 37. – С. 119-127.

УДК 004.81

Никишина А. А., Новиков Ю. А., Новиков А. П.

1. ООО «Эльстер Метроника», anikishina@gmail.com
2. Студент МГУ им. М.В. Ломоносова, novspamregister@mail.ru
3. К. т. н., Департамент образования, alpnovikov@yandex.ru

НАЧАЛА

КОНСТРУКТИВНОГО ТОЛКОВАНИЯ ПОНЯТИЯ ЕСТЕСТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

В статье отмечено, что для планомерных и эффективных работ по созданию в компьютерных системах моделей знаний новых классов востребовано конструктивное толкование понятия естественный интеллект. А также определены базовые понятия (в первую очередь — это понятие “конструктивизм в дефиниции”) и приводятся начала рассуждений, позволяющие получать и выделить множество конструктивных утверждений в полноценном толковании понятия естественный

интеллект.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: представление знаний в компьютерных системах, исследования и моделирование естественного интеллекта, конструктивизм в толковании понятия, толкование понятия естественный интеллект.

Теоретическая и практическая значимость и конечно же незатухающая актуальность решения вопросов представления знаний в компьютерных системах (ПЗвКС) отмечается регулярно и не очень, но всеми специалистами научного направления искусственный интеллект (НИ_ИИ). Нет сомнений в том, что каждый из этих специалистов придерживается единого (принятого всем коллективом специалистов) образа в толковании понятия ПЗвКС. Поэтому приведем только несколько (произвольно отобранных) дефиниций, в которых акцент толкования проставлен на процедуре “представление”.

○ Представление — это действие, делающее некоторое понятие воспринимаемым посредством фигуры, записи, языка или формализма. [1]

○ Представление — это процесс формализованного описания проблемы или понятия. Цель представления – создание, такого описания, которое в дальнейшем при решении проблем поддается формальной трактовке. [2]

○ Представление знаний — структурирование предметных знаний в интеллектуальной системе с целью облегчения поиска решения задачи. [3, с. 491]

○ Представление знаний — формализация истинных убеждений посредством фигур, записей или языков, особенно формализации, воспринимаемые (распознаваемые) ЭВМ.... Языки и формализмы представления знаний преобразуют наглядное представление (созданное посредством речи, изображением, естественным языком, вроде французского или английского, формальным языком, вроде алгебры или логики, рассуждениями и т.д.) в пригодное для ввода и обработки в ЭВМ. Результат формализации должен быть множеством инструкций, составляющих часть языка программирования. [1]

○ Представление знаний — это формализация знаний для их ввода в базу знаний. Множество соглашений по синтаксису и семантике, согласно которым описываются объекты, называется языком представления знаний. [2]

Уже из этой подборки дефиниций легко просматривается тот факт, что толкование понятия ПЗвКС содержит два аспекта, то есть содержит описание двух деяний, имеющих разную мотивацию и конечно же разные технологии исполнения:

▪ Описание технологии создания моделей знаний, соотносимых к конкретным предметным областям. Для такого рода деятельности общепринято специфическое именование: “инженерия знаний”. Создание моделей знаний, соотносимых к конкретным предметным областям, априори ориентировано на реализацию моделей знаний уже разработанных

классов, которые обеспечены подробным описанием соответствующей реализации. Исследования треугольника Готлоба Фреге и четырехугольника Д. А. Пospelova относятся к исследованиям именно этого спектра вопросов ПЗвКС.

- Описание работ по созданию формы знаний, размещаемых в базах знаний, и доступных обработке, то есть описание работ по созданию новых классов моделей, востребованных для новых оболочек систем, основанных на знаниях (СОЗ).

Единодушие в вопросах актуальности, а также теоретической и практической значимости распространяется на оба аспекта в толковании понятия ПЗвКС. Однако работы по созданию новых классов моделей знаний, востребованных для новых СОЗ, повсеместно в настоящее время практически приостановлены. А причиной приостановки работ такого характера можно назвать отсутствие понимания того, *что же конкретно нужно делать*, чтобы сформировать и формализовать новый класс моделей знаний.

Рассмотрение разнообразия моделей знаний в базах знаний компьютерных систем, а также рассмотрение возможности и целесообразности выделять на всем множестве уже созданных и возможных моделей знаний классы, инициировало подготовку и публикацию авторами настоящей статьи уже серии статей. В статьях зафиксирована серия постулатов, на базе которых можно и нужно получать ответы на выдвигаемый перечень вопросов научного направления (НН) ПЗвКС (НН_ПЗвКС) и выстраивать востребованные доказательства. В том числе получать ответы на вопросы о формировании признаков для различения моделей знаний в их множестве, а также ответы на вопросы о формировании критериев для деления множества моделей знаний на классы. Перечень базовых постулатов в первую очередь конечно же содержит толкования базовых характеристик¹², то есть толкования объекта, предмета, цели и методов исследования этого НН¹³.

- Объект исследования: естественный интеллект, как двухкомпонентная¹⁴ сущность, составленная из взаимозависящих: 1) формируемой субъектом в процессе познания реального мира, гносеологической модели (ГМ) и 2) множества видов обработки знаний (ВОЗ).

¹² У конкретного НН, достигшего признания научной общественностью, его базовые характеристики предполагаются строго однозначно сформированными и сформулированными. И пересматривать толкование уже сформулированных базовых характеристик не принято – прим. авторов.

¹³ Дефиниции объекта, предмета, цели и методов исследования НН_ПЗвКС приводятся по [4, 5, 6 и 7].

¹⁴ Пояснения о двухкомпонентном характере объекта исследований приведены в [4, 5, 6 и 7].

- Предмет исследования: форма ГМ (отдельные характеристики и форма ГМ в целом).

- Цель исследования: создание технологии решения ЗПЗ, реализующей перевод практики разработчиков оболочек СОЗ и каждой конкретной СОЗ из реализации эвристик в ракурс реализации результатов теоретических исследований.

- Методы исследования: интроспекция, то есть мысленные эксперименты выполнения того или иного, но конкретного ВОЗ с формулировкой, а также фиксацией своего понимания, выполняемых на подсознательном уровне, процессов и востребованной организации знаний. Результаты мысленных экспериментов в дальнейшей повседневной практике (в том числе в практике создания СОЗ) подвергаются проверке на истинность, исправляются и переводятся в разряд достоверных.

В приведенных дефинициях базовых характеристик НН_ПЗвКС невозможно не заметить не традиционность формулировки дефиниции объекта исследований. В дефинициях объекта исследований других НН указывается имя сущности, назначаемой объектом исследования, и некоторые характеристики этой сущности, позволяющие однозначно идентифицировать сущность во множестве так именованных (простым именем) сущностей. Другими словами, дефиниция объекта исследований любого и каждого НН не содержит ничего, кроме составного имени конкретной сущности. Наличие у сущности (как объекта исследований) составной части (а именно предмета исследований) предусматривается априори и фиксировать в дефиниции объекта исследований не принято. Нарушение традиций в формулировке дефиниции объекта исследований НН_ПЗвКС инициировано особенностью (граничащей с уникальностью) в вопросах характера и стадии познания сущности, именуемой естественным интеллектом. А именно, естественный интеллект невозможно познать, препарировав его или сканируя каким-либо излучением. Познать естественный интеллект можно только анализируя его опосредованные проявления в реальном мире. В этих условиях особую остроту получает вопрос о критериях достоверности результатов познания естественного интеллекта. И именно поэтому достоверные знания о естественном интеллекте крайне ограничены. К тому же знания, фиксируемые в толковании естественного интеллекта, и признаваемые достоверными, не обладают в достаточной степени конструктивизмом¹⁵. То есть формулировка этих знаний не содержит элементов, позволяющих однозначно идентифицировать естественный интеллект в реальном мире и

¹⁵Конструктивизм в дефиниции — это конкретность (аспект практических работ) по моделированию сущности, именуемой конкретным термином. Другими словами, конструктивизм — это присутствие в дефиниции некоторой формулировки метода моделирования сущности, соответствующей понятию (создания модели понятия).

моделировать его в компьютерных системах. Для подтверждения не конструктивности формулировок в толковании понятия “естественный интеллект” рассмотрим две, однако типичные дефиниции этого понятия.

○ Интеллект (от лат. ум, рассудок) — мыслительные способности человека к обучению, пониманию, рассуждению, умозаключениям, решению задач и принятию адекватных решений. Человек пытается повысить «интеллектуальные» возможности компьютера, передавая ему все более сложные функции по поиску и обработке информации. Машина мыслит интеллектуально, если она может достичь человеческого уровня выполнения некоторых когнитивных заданий. [3, с. 474]

○ Интеллект (от лат. intellectus — познание, понимание, рассудок), способность мышления, рационального познания, в отличие от таких, напр., душевных способностей, как чувство, воля, интуиция, воображение и т. п. [8, т. 10, с. 311].

В этих дефинициях естественным интеллектом (понятием, для исследования которого востребован поиск ассоциируемой сущности из реального мира) названы мыслительные способности человека к обучению, пониманию, рассуждению, умозаключениям, решению задач и принятию адекватных решений. Мыслительные способности, для которых в той же мере отсутствует ассоциирование с какой-либо сущностью реального мира. Другими словами, исследование и моделирование естественного интеллекта невозможны так как мы не видим естественный интеллект (не ассоциируем его в реальном мире), а в дефинициях предложена подмена понятий, которая в той же мере сохраняет невозможность востребованных исследований и моделирования. То есть конструктивизм в этих дефинициях естественного интеллекта, впрочем, как и в других дефинициях этого понятия отсутствует полностью. Тем не менее в действительности искусственный интеллект может и должен быть, а также будет создан исключительно только в результате исследований и моделирования естественного интеллекта. Более того, для именованного артефакта, который будет создан в результате исследований и моделирования естественного интеллекта, может быть предложено только имя искусственный интеллект и другого имени предложить невозможно. Таким образом центральное место в толковании понятия “искусственный интеллект” должно занимать утверждение о том, что искусственный интеллект — это машина, создаваемая в результате исследований и моделирования естественного интеллекта. Однако отсутствие конструктивизма в толковании понятия естественный интеллект стало основой отсутствия (в той же мере) конструктивизма в толковании понятия “искусственный интеллект”. Приведем несколько (произвольно отобранных) дефиниций, понятия ‘искусственный интеллект’.

○ Искусственный интеллект — это одно из направлений информатики, цель которого разработка аппаратно-программных средств, позволяющих

пользователю-непрофессионалу ставить и решать свои задачи, традиционно считающиеся интеллектуальными, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка. [9, с. 15 и 10, с. 592]

○ Искусственный интеллект — это совокупность средств и методов решения интеллектуальных задач на основе моделирования процессов выявления, представления и манипулирования знаниями с использованием средств вычислительной техники (прежде всего — компьютеров). [11]

○ Искусственный интеллект — это такое поведение машины, что если оно совершалось бы человеком, то могло бы быть названо разумным, т.е. интеллектуальным. [12, с. 49]

○ Искусственный интеллект — имитация некоторых видов интеллектуальной человеческой деятельности в электронных системах. Целью искусственного интеллекта как науки является создание компьютерных устройств и технологий, способных выполнять действия, которые требуют человеческого интеллекта. [3, с. 477]

Аналитический пересмотр этой подборки дефиниций позволяет заметить, что во всех приведенных дефинициях, впрочем, как и в других дефинициях этого понятия отсутствует или старательно завуалировано утверждение о возможности создания искусственного интеллекта исключительно в результате исследований и моделирования естественного интеллекта. Из этого следует, что только поиск конструктивных формулировок в толковании понятия “естественный интеллект” позволит перестроить исследования в НН_ИИ на позиции исследований и моделирование естественного интеллекта, и соответственно сделать возможным создание машины обладающей интеллектом (имитирующей жизнь).

В рамках поиска конструктивных формулировок в толковании понятия “естественный интеллект” зададимся вопросом: “Существует ли хотя бы одно конструктивное утверждение в толковании понятия естественный интеллект, которое повсеместно признается достоверным?” Да, общепризнано достоверным утверждение о том, что *естественный интеллект — это алгоритмическое единство фрагментов (блоков) алгоритма*. В научных публикациях не встречаются отрицания и даже сомнения в достоверности этого утверждения. Однако скрупулезный поиск этого или близкого ему утверждения в дефинициях естественного интеллекта также безрезультативен. Тем не менее всякий кто задумывался о том, что же в научной литературе и в повседневной практике мы называем естественным интеллектом, однозначно констатировал, что естественный интеллект — это 1) не событие; 2) не явление; 3) не история; 4) не закономерность; и т. д. Тем самым отвергая заведомо неверные характеристики сущности, называемой естественным интеллектом, каждый в своем суждении приближался к пониманию того, что отвергнуть не удастся только алгоритмический характер этой сущности. Чтобы повысить

уверенность в алгоритмическом характере естественного интеллекта вспомним, что идея создания искусственной системы, обладающей некоторым подобием естественного интеллекта высказывалась представителями научной общественности задолго до становления ИИ информатика и тем более ИИ_ИИ. Тем не менее возможность и актуальность создания искусственного интеллекта (модели естественного интеллекта) сформировались уже после создания сколь-нибудь продуктивных вычислительных машин, а бурное развитие работы по созданию искусственного интеллекта получили на базе цифровых, а не аналоговых вычислительных машин. То есть в условиях максимального удобства для творчества при создании алгоритмического единства фрагментов (блоков) алгоритма. Именно такое обоснование достоверности утверждения об алгоритмическом характере естественного интеллекта позволяет говорить об этом утверждении как о парадигме¹⁶ в толковании естественного интеллекта. Однако, не всякое алгоритмическое единство и не всякого множества фрагментов алгоритма можно назвать естественным интеллектом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горюнова В.В. Логический базис представления знаний в интеллектуальных информационных системах: Учебное пособие. – Пенза: ГГУАС, 2004 – 160 с.
2. Сергеев А.С. Представление знаний в информационных системах. Учеб. пособие – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2006. – 33с.
3. Абдикеев Н.М. учебник «Проектирование интеллектуальных систем в экономике» // Российская экономическая академия им. Г.В.Плеханова // Изд. «Экзамен» - Москва 2004
4. Новиков А. П., Сурхаев М. А., Никишина А. А. Соответствие каждой конкретной модели требованиям планируемого множества видов обработки // Вестник Московского педагогического университета. Серия Информатика и информатизация образования. 2015. № 4(34). С. 14-19.
5. Новиков А. П., Сурхаев М. А., Никишина А. А. Толкование понятия, именуемого “задача представления знаний” // Экономика, Статистика и Информатика. Вестник УМО. 2014. №5. С. 180–188.
6. Новиков А. П. Постановка задачи представления знаний в компьютерных системах // Прикладная информатика. 2016. № 2(62). С. 107-143.
7. Новиков А. П., Смольянинова В. А., Сурхаев М. А., Никишина А. А. Недопустимость обособления исследований по представлению знаний из исследований по созданию искусственного интеллекта // Прикладная информатика. 2017. № 1(67). С. 121-136.
8. Большая советская энциклопедия: в 30 т. 3-е изд. М.: Советская энциклопедия, 1969–1978.
9. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем – СПб Питер, 2000. – 384 с.: ил.

¹⁶ Парадигма научная (от греч. *paradeigma* пример, образец) совокупность научных достижений, признаваемых всем научным сообществом в тот или иной период времени и служащих основой и образцом новых научных исследований. [12].

10. Информатика: учебник/ Н. В. Макарова и др. – 3–е изд. перераб. – М.: Финансы и статистика, 2007 (М.) – 765.
11. Под общей ред. Данчула А.Н. учебник «Информатика» // Издательство РАГС – Москва. 2004. С. 528.
12. *Ивин А. А., Никифоров А. Л.* Словарь по логике. — М.: Гуманитарный изд. центр ВЛАДОС. 1997

Ребус Н.А., Романова Е.В.

1. МФПУ «Синергия», natrebus@yandex.ru.

2. РЭУ им. Г.В. Плеханова, romanova.ev@rea.ru

СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ

В современном информационно-образовательном пространстве для активизации познавательной деятельности обучающихся и развития их творческого потенциала необходим новый подход к информационному обеспечению, анализу, планированию, организации, контролю и регулированию образовательного процесса. Все чаще используются интерактивные формы занятий, такие как деловые игры, кейсы, разборы ситуаций, дискуссии, при этом вновь возрастает роль учебной практики.

В данной статье автор акцентирует внимание на концепции системно-деятельностного подхода, который стимулирует активность обучаемых в усвоении знаний, рост их компетентности, степень освоения коммуникативных и интеллектуальных умений и обеспечивает позитивное взаимодействие между преподавателями и обучающимися.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: деятельностный метод, системно-деятельностный подход, технологию адаптивного обучения, технология исследовательского обучения.

Анализ возможностей адаптации человека в мире, где поток информации удваивается каждые десять лет, показывает, что уже с раннего возраста он должен обладать определенными умениями, планировать и целенаправленно осуществлять разного рода деятельность. В современной жизни ему необходимо научиться отбирать из массы предложений конструктивное, разбираться в многообразии функций современной техники, в инструкциях к ней, легко ориентироваться в Интернете. Образование в данном случае выступает как институт социализации, обеспечивающей вхождение молодого поколения в общество. Выработка общей концепции качества образования остается сложной проблемой, представление о качестве во многом зависит от понимания того, какой цели служит образование – цели личного развития, профессионального совершенствования или трудоустраиваемости.

В период цифровой трансформации общества задача системы образования состоит не в передаче объема знаний, а в том, чтобы научить студентов учиться. И помочь решить эту задачу может деятельностный метод обучения, так называемый системно-деятельностный подход,

обеспечивающий системное включение студентов в учебно-познавательную деятельность.

Системно-деятельностный подход, предполагает:

- признание решающей роли взаимодействия всех участников образовательного процесса;
- учет возрастных, психологических и физиологических особенностей учащихся;
- обеспечение преемственности разных уровней образования;
- разнообразие организационных форм и учет индивидуальных особенностей каждого обучающегося (включая одаренных студентов и обучающихся с ограниченными возможностями);
- ориентацию на результаты образования;
- гарантированность достижения планируемых результатов;
- развитие личностных качеств, отвечающих требованиям информационного общества.

В основу системно-деятельностного подхода заложена китайская мудрость: «Я слышу – я забываю, я вижу – я запоминаю, я делаю – я усваиваю».

Технология деятельностного метода предполагает умение извлекать знания в результате выполнения специальных условий, в которых обучающиеся, опираясь на приобретенные компетенции, самостоятельно осмысливают учебную проблему. Деятельностный подход заставляет обучающегося ставить цель, решать задачи и отвечать за полученные результаты.

Таким образом, идет смещение со связки «Результат → Знания» к связке «Результат → Умения», что ведёт к необходимости изменения характера учебного процесса и предполагает:

- объединение изучаемого материала с повседневной жизнью и с интересами обучающихся;
- использование в рамках занятий многообразие форм и методов учебной работы, и, прежде всего, всех видов самостоятельной работы;
- привлечение прошлого опыта обучающихся;
- практические действия обучающихся в целях поиска и обоснования наиболее оптимальных вариантов разрешения проблемы;
- обеспечение прогресса в когнитивном и культурном развитии обучающихся.

Для организации занятий с учетом такого подхода можно с успехом применять личностно-ориентированную технологию коллективного взаимообучения, которая построена на работе в командах и развивает самостоятельность, коммуникативные способности, мышление и память.

Основной принцип этой технологии — все учат каждого, и каждый учит всех. Информацию обучающиеся добывают сами, при этом обучая друг друга. Преподаватель при этом выступает в роли модератора.

Можно использовать и технологию адаптивного обучения, которая также предполагает работу в команде, но как форму устно-самостоятельной работы на занятиях. Каждый студент работает в индивидуальном темпе, развивая навыки самоконтроля, исследовательской деятельности, умения самостоятельно добывать знания. Технология адаптивного обучения предлагает три режима работы: команда обучающихся работает с преподавателем, самостоятельно, каждый с преподавателем индивидуально.

Для одарённых обучающихся подойдёт технология исследовательского обучения, которая предлагает обучающимся самим находить новые решения в рамках поставленных задач, еще до того, как необходимая информация будет предложена преподавателем.

При комбинации различных подходов можно создать систему, способную выявлять знания и подготовленность обучающегося, его способность ориентироваться и находить решения в новых проблемных ситуациях, требующих творческой деятельности.

При оценке компетенций обучающийся должен попадать в ситуации, требующие практического применения знаний, навыков, иметь возможность предложить разные способы решения задачи, а также продемонстрировать понимание сложных взаимосвязей и сути поставленной задачи. Этот подход располагает к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности.

Для реализации такого подхода можно использовать и систему дополнительного образования, которое предполагает не только особую мотивационно-целевую ориентацию субъектов данного процесса, но и новый подход ко всей управленческой деятельности по информационному обеспечению, анализу, планированию, организации, контролю и регулированию процесса. Включение в образовательный процесс компоненты ДПО позволяет в процессе обучения использовать личностно-ориентированный подход, который обязывает преподавателя в процессе его сотрудничества с обучающимся относиться к последнему как к личности, как к ответственному и сознательному субъекту собственного развития.

В настоящее время пассивное восприятие готовых знаний в процессе образования не является результативным, так как быстро меняется институциональная среда, техника, технологии. И современные студенты, как правило, негативно воспринимают обучение устаревшими методами, без использования инновационных форм и инструментов, поэтому инновационные подходы в образовании (если не по содержанию, то по форме) необходимы для взаимодействия преподавателя и студента.

Основная цель этих инноваций должна заключаться в активизации познавательной деятельности студентов и развитии творческого потенциала не только студентов, но и преподавателей, что и позволяет обеспечить системно-деятельностный подход.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ребус Н.А., Романова Е.В. Реализация компетентного подхода для профессиональной ориентации и тенденции его развития в образовании. Сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции: «Системный анализ в проектировании и управлении» в 2-х томах. 2017г. - Издательство: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого" (Санкт-Петербург).

2. Ребус Н.А. Современные методы повышения мотивации в образовательной практике. // Материалы Международной научно-практической конференции «Современное образование: Векторы развития», Москва, МГПУ, 2016 г

3. Степаненко Н.В. Козлова Н.А. Развитие образования на основе создания системы социального партнерства / Печатная Славянский форум. // Институт за хуманитарни науки, икономика и информационни технологии – Бургас (Болгария) 2016. № 2 (12). С. 240-245

УДК 004.8

Рыбина Г.В.¹, Фонталина Е.С.²

1. профессор, д.т.н., кафедра «Кибернетика», galina@ailab.mephi.ru

2. ассистент, кафедра «Кибернетика», deav@inbox.ru

НИЯУ МИФИ

ОПЫТ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ МОЛОДЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРИИ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ОБУЧАЮЩИХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

В данной работе анализируется методический и технологический опыт автоматизированного построения компетентностно-ориентированных моделей специалистов, будущих инженеров, с использованием обучающих интегрированных экспертных систем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обучающие интегрированные экспертные системы, компетентностно-ориентированная модель специалиста, инженер по знаниям, модель обучаемого, инструментальный комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ.

Введение

В настоящее время реализация современных концепций перехода к новым компьютерным технологиям профессионального обучения и подготовки специалистов в области информационных технологий невозможна без автоматизированной технологии построения интеллектуальных обучающих систем (ИОС), в том числе обучающих интегрированных экспертных систем (ИЭС) различной архитектурной типологии [1-3]. Именно архитектуры обучающих ИЭС обеспечивают сегодня развитые средства интеллектуального обучения, мониторинга и тестирования обучаемых и формирование в качестве финального

результата – компетентностно-ориентированных моделей молодых специалистов [1-4].

Задачно-ориентированная методология построения ИЭС [1,2] и поддерживающий её уникальный инструментарий типа workbench – комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ позволяют осуществлять разработку современных ИЭС и веб-ИЭС, обладающих развитыми средствами интеллектуального обучения, мониторинга и тестирования обучаемых за счёт построения и программной поддержки индивидуальных компетентностно-ориентированных моделей обучаемых (с учётом психологического портрета личности), адаптивных моделей обучения и объяснений, моделей онтологий курсов/дисциплин и др. Основные положения задачно-ориентированной методологии и описание функциональных возможностей различных версий комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ изложены в [1-3] и др.

Для реализации интеллектуального обучения на основе разработки и использования в учебном процессе обучающих ИЭС и веб-ИЭС были достаточно эффективно использованы профстандарты для отрасли информационных технологий [5], в качестве базового информационного методического ресурса при построении моделей профессиональных компетенций. В целом, как показал опыт разработки и использования обучающих ИЭС и веб-ИЭС в учебном процессе, основными задачами являются [6]:

- селективный отбор на каждой стадии обучения (бакалавр, магистр) тех знаний, навыков и умений, которые должны приобрести обучаемые (используются прикладные онтологии курсов/дисциплин, обобщенные онтологии отдельных направлений подготовки);
- усовершенствование методик контроля и тестирования, проводимых как с целью формирования текущих компетентностно-ориентированных моделей обучаемых, так и по завершению обучения (используется веб-тестирование обучаемых с генерацией вариантов на основе генетического алгоритма);
- эффективный учет личностных характеристик обучаемых при выборе и формировании обучающих стратегий и воздействий, включая разработку специальных корректирующих обучающих воздействий, направленных на развитие отдельных личностных характеристик обучаемого (используются результаты психологических тестирований обучаемых совместно с различными типами обучающих взаимодействий);
- использование дополнительного (повторного) обучения на основе выявленных пробелов знаниях и умениях, и др. (применяются

совокупности обучающих взаимодействий для различных кластеров обучаемых).

Надо отметить, что для выявления личностных характеристик существует большое число психологических тестов, анкетирований, имеются специальные сайты и т.д., однако основная проблема здесь заключается в поиске и селективном отборе экспертной информации, сигнализирующей о степени проявления конкретной компетенции для каждой из личностных характеристик [6,7].

Целью данной работы является анализ методического и технологического опыта автоматизированного построения с использованием обучающих ИЭС и веб-ИЭС компетентностно-ориентированных моделей молодых специалистов в области инженерии знаний и других сфер направления «искусственный интеллект».

1. Динамическое построение компетентностно-ориентированных моделей будущих специалистов на основе анализа результатов мониторинга процессов функционирования обучающих ИЭС

Обучающие ИЭС и веб-ИЭС, разработанные в лаборатории «Интеллектуальные системы и технологии» кафедры «Кибернетика» НИЯУ МИФИ, уже 10 лет активно применяются для автоматизированной поддержки базовых курсов/дисциплин по направлениям подготовки «Прикладная математика и информатика» и «Программная инженерия», в том числе: «Введение в интеллектуальные системы», «Интеллектуальные диалоговые системы», «Динамические интеллектуальные системы» и др.

С помощью базовых средств комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для всех перечисленных выше курсов/дисциплин реализованы и динамически поддерживаются соответствующие прикладные онтологии, в совокупности образующие обобщённую онтологию «Интеллектуальные системы и технологии» как учебно-методическую основу подготовки инженеров по знаниям. В настоящее время накоплен значительный методологический и технологический опыт автоматизированного ведения значительного числа индивидуальных моделей обучаемых по этим дисциплинам (более 2500 моделей) и соответствующих моделей обучения, совместный анализ которых позволяет прогнозировать так называемую «идеальную» модель молодого специалиста [6].

Возможность реализации подобного прогноза во многом определяются особенностями разработки и использования обучающих ИЭС и веб-ИЭС, связанными с автоматизацией, практически, всех процессов, которые возникают в ходе обучения и контроля знаний/умений обучаемых. Вся информация об обучаемых, темах

курсов/дисциплин, результатах прохождения обучения, результатах контроля обучаемых, индивидуальных рекомендациях на основании полученных результатов обучения и т.д. находится в единой среде и в любое время доступна обучаемому и/или контролирующему процесс обучения, что обеспечивается за счет специальных средств мониторинга процесса функционирования обучающих ИЭС.

Следует отметить, что мониторинг функционирования обучающих ИЭС рассматривается с позиций двух аспектов [2,4,6]. Один из них связан с местом и ролью обучающих ИЭС с точки зрения собственно организации обучения в высшей школе, т.е. использования обучающих ИЭС для поддержки типовых стадий обучения: проведение занятий (лекции, семинары, лабораторные работы), проведение периодических контролируемых мероприятий, как в ходе обучения, так и в контрольных точках обучения, предусмотренных учебным планом конкретного курса/дисциплины, а также проведение контрольных мероприятий в рамках зачетных и экзаменационных сессий.

Другой аспект – это рассмотрение набора функциональных задач, характерных для интеллектуального обучения. Вопросы реализации типовых задач интеллектуального обучения неоднократно рассматривались в различных работах, поэтому здесь только отметим, что в контексте обобщённой онтологии «Интеллектуальные системы и технологии» и создания единого онтологического пространства знаний и умений удалось реализовать, практически, полный набор функциональных задач, характерных для интеллектуальной технологии обучения, а именно [2,4]:

- индивидуальное планирование методики изучения конкретного учебного курса (конкретизация на базе онтологий курсов/дисциплин персональной траектории/ стратегии обучения, индивидуальный контроль и выявление «проблемных зон» в знаниях и умениях обучаемых, оптимизация индивидуального обучения с учётом психологического портрета обучаемого и др.);

- интеллектуальный анализ решений учебных задач (моделирование рассуждений студентов, решающих учебные задачи различного типа, в том числе с использованием неформализованных методик, выявление типов ошибок и причин их проявлений в знаниях и умениях вместо их констатации, обратная связь через динамическое обновление знаний и умений обучаемых, прогноз оценок на экзаменах и др.);

- интеллектуальная поддержка принятия решений (использование технологии традиционных экспертных систем (ЭС) и ИЭС для интеллектуальной помощи на каждом этапе решения учебных задач,

включая расширенные объяснения типа «как?» и «почему?», выбор вариантов решений, подсказку следующего этапа решения и т.д.).

Поэтому построение моделей будущих молодых специалистов непосредственно связано с анализом результатов мониторинга функционирования обучающих ИЭС и веб-ИЭС, с «отслеживанием» и анализом всех процессов построения для каждого студента индивидуальной модели обучаемого по соответствующей дисциплине путем выявления текущего уровня знаний/умений с помощью веб-тестирования и др. методов, а также формированием психологического портрета личности обучаемого как важного компонента модели обучаемого.

В соответствии с задачей-ориентированной методологией [1], основу подхода для построения текущей компетентностно-ориентированной модели обучаемого, составляет динамическое сравнение результатов веб-тестирования с соответствующим фрагментом прикладной онтологии курса/дисциплины. Результатом является наличием так называемых «проблемных зон» в знаниях обучаемых по отдельным разделам/подразделам и построение текущих компетенций, совместно отражающих состояние модели обучаемого не только с точки зрения уровня знаний, но и обеспечивая концептуальную и технологическую связь с процессами выявления умений решать некоторые типы учебных неформализованных задач [2]. Кроме того необходимо постоянно формировать списки студентов (контингенты) с высокими и/или низкими показателями уровня знаний/умений, проводить систематическую статистическую обработку данных, а также обеспечивать генерацию текущих и итоговых отчетов (ведомостей) для кафедр и деканатов.

Как показано в [6], итоговые семестровые ведомости, отражающие компетентностно-ориентированные модели обучаемых, содержат полную информацию об обучаемых – оценки, полученные во время контрольных мероприятий, связанных с выявлением знаний и умений, текущий уровень профессиональных компетенций, информацию о прохождении психологического тестирования, сведения о самостоятельной работе, прогноз итоговой оценки, а также вводится реальная оценка, полученная на экзамене (ведомости формируются для всех студентов, обучающихся по конкретному курсу/дисциплине).

Важное место в формировании модели будущего специалиста отводится аналитической и статистической обработке результатов использования обучающих ИЭС, путем введения специальных параметров, характеризующих как индивидуального обучаемого, так и определенный контингент (кластер) обучаемых. Эти параметры были

сформулированы экспертным путем на основе анализа достаточно репрезентативного объема данных (около 2000 моделей обучаемых) и ориентированы прежде всего на базовую структуру модели обучаемого, компонентами которой являются: модель знаний обучаемого, модель умений обучаемого, психологический портрет, модель компетенций и др. компоненты) [2,4,6].

Опыт показал, что наиболее востребованными с точки зрения построения компетентностно-ориентированных моделей будущих специалистов оказались параметры (индикаторы), формирующиеся в результате [2]:

- анализа «проблемных зон» каждого обучаемого по конкретным курсам/дисциплинам и их кластеризация;
- индивидуального планирования обучения (типология и последовательность обучающих воздействий, влияние обучающих воздействий на повышение уровня знаний, поиск наиболее эффективных обучающих воздействий);
- расчета корреляции между текущими уровнями знаний и умений по соответствующим темам курса/дисциплины;
- учета психологического портрета обучаемого (персональная степень достижения целевых компетенций по конкретным курсам/дисциплинам и др.);
- прогноза оценки на экзамене по результатам успеваемости в семестре (анализа рассуждений при решении конкретных учебно-тренировочных задач).

Кроме того используется целый ряд параметров для обработки информации по всему контингенту обучаемых (группа, поток и др.), а именно: совокупный анализ «проблемных зон» по конкретным курсам/дисциплинам и их кластеризация; оценка и кластеризация индивидуальных планов обучения по конкретным курсам/дисциплинам; прогноз результатов экзаменационной сессии (связь уровней знаний и умений и оценки за экзамен в разрезе курса, анализ и кластеризация психотипов обучаемых и др.).

Заключение.

Таким образом, накопленный в процессе подготовки специалистов по направлениям «Прикладная математика и информатика» и «Программная инженерия» методический и технологический опыт автоматизированного построения с использованием обучающих ИЭС и веб-ИЭС компетентностно-ориентированных моделей специалистов в области инженерии знаний позволяет достаточно оперативно и эффективно анализировать, корректировать и прогнозировать уровень и качество контингента выпускников-специалистов. Подобный подход

закладывает новые основы не только во взаимоотношениях с работодателями и потенциальными заказчиками, но и позволяет планировать целевую подготовку специалистов по различным направлениям, начиная с младших курсов

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. Монография. – М.: Научтехлитиздат, 2008. – 482 с.
2. Рыбина Г.В. Интеллектуальные системы: от А до Я: Серия монографий в трех книгах. Кн. 1: Системы, основанные на знаниях. Интегрированные экспертные системы. - М.: Научтехлитиздат, 2014. - 224 с.
3. Рыбина Г.В. Интеллектуальные системы: от А до Я: Серия монографий в трех книгах. Кн. 2: Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - М.: Научтехлитиздат, 2015. - 164 с.
4. Рыбина Г.В. Интеллектуальная технология построения обучающих интегрированных экспертных систем: новые возможности. // Открытое образование. Том 21. № 4. 2017 С.43-57
5. Разработка профессиональных стандартов для отрасли информационных технологий. Комитет по образованию в области ИТ. Сайт АПКИТ <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>
6. Рыбина Г.В., Сергиенко Е.С. Некоторые подходы к автоматизированному построению компетентностно-ориентированных моделей специалистов в области инженерии знаний с использованием обучающих интегрированных экспертных систем // Информационно-измерительные и управляющие системы, 2017. №7. С.3-15
7. Гаврилова Т.А., Лещева И.А. Системный взгляд на подготовку инженеров по знаниям и бизнес - аналитиков // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016. Труды конференции. В 3х томах. Т.1. – Смоленск: Универсум, 2016. С.16-23

УДК 001.4:658.562:378.147

Смирнов В.В.

к.-.н., ООО «Сколково Груп Интернешнл», Москва, vitaly_smirnov@mail.ru

УЧЕБНАЯ ОНТОЛОГИЯ ПО ПРЕДМЕТУ «КВАЛИМЕТРИЯ»

В работе рассмотрены некоторые понятия, отношения между ними и термины, использованные при разработке учебной онтологии по предмету "Квалиметрия". Представлены точки зрения на то, что является объектом и предметом квалиметрии, и на использование в квалиметрии понятий «измерение» и «оценивание».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: квалиметрия, онтология, измерение, оценивание, качество, объект квалиметрии, предмет квалиметрии.

Введение

Несмотря на то, что в настоящее время издано значительное количество учебной литературы по квалиметрии, например [1,2,3], трудно найти электронные учебные курсы, специально посвященные квалиметрии. Возможно, это связано как с явно выраженным междисциплинарным характером квалиметрии, так и с существованием различных точек зрения

на ее место среди других наук, что затрудняет формализацию знаний в области квалиметрии. Рассмотренная в данной работе оригинальная онтология для формализации знаний в области квалиметрии ориентирована на совместное отражение нескольких точек зрения на объект, предмет и методы квалиметрии. Эта онтология не претендует на полноту и может рассматриваться как шаблон для создания более подробных специализированных онтологий квалиметрии, используемых при разработке средств электронного обучения квалиметрии, средств автоматизированной поддержки процессов оценивания, а также для поиска публикаций по квалиметрии в сети Интернет.

Обсуждаемую в данной работе онтологию можно отнести к классу онтологий предметных областей, поскольку ее основными элементами являются множество понятий предметной области, множество атрибутов понятий, множество отношений между понятиями и множество терминов, используемых для их обозначения. Ниже рассмотрены элементы этих множеств.

1. Понятия «измерение» и «оценивание»

Рассмотрим два представленных ниже определения.

Определение 1 (предложено Г.Г. Азгальдовым). Квалиметрия – научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику количественного оценивания качества (и отдельных составляющих его свойств) объектов любой природы [2].

Определение 2 (предложено А.И. Субетто). Квалиметрия – наука об измерении и оценке (оценивании) качества любых объектов и процессов в сфере человеческой деятельности [5].

Пожалуй, наибольшие вопросы вызывают в них термины "измерение" и "оценивание", вероятно, в связи со сходством квалиметрического и метрологического употреблений термина "измерение", когда речь идет об использовании в расчетах результатов физических измерений, а также потому, что в квалиметрии этот термин предлагается использовать в более широко контексте.

Наиболее часто термин "измерение" обозначает определение количественных значений (характеристик) изучаемых сторон или свойств объекта исследования с помощью специальных технических устройств. Во многих случаях вместе с этим термином используется термин "сравнение". Причем сравнение некоторые считают частным случаем измерения [6].

Г.Г. Азгальдов считает допустимым использования в квалиметрии термина "измерение качества", если под "измерением" понимать любой процесс сравнения измеряемой величины с некоторой мерой [1]. Однако, "чтобы не вступать в противоречие с принятым в метрологии толкованием термина «измерение», в квалиметрии этот термин применяют только для процедуры определения значений абсолютных показателей свойств Q, а

также для результата, полученного в ходе этой процедуры" [2]. Вместе с тем, термин "оценивание" Г.Г. Азгальдов предлагает использовать в квалиметрии, когда речь идет об определении значений "относительных показателей свойств К", значений показателей качества, а также значений показателей комплексных свойств других типов, которые называются "экономичность" и "интегральное качество" [1].

С нашей точки зрения термин "измерение" следует применять в квалиметрии, когда речь идет о воспроизводимом получении значений показателей. Примером может служить определение значений показателей, полученных путем физических измерений, причем не зависимо от используемого источника информации об этих значениях (измерительных технических средств, экспертов, документов или баз данных). Во всех остальных случаях, т.е. когда воспроизводимость затруднена, мы предлагаем использовать термин "оценивание". К оцениванию мы относим и "качественные измерения" (сравнение без указания количественных характеристик), которые, по словам О. И. Ларичева, в науках о человеческом поведении были и будут наиболее надежными [7].

А.И. Субетто ввел термин "синтетическая квалиметрия", обозначив им "теоретическую систему", в рамках которой он предлагает выполнить объединение "всех теорий измерения качества в разных областях познания и практической деятельности, на основе синтетической категории качества и синтетического квалитивизма". В рамках синтетической квалиметрии оценивание качества рассматривается как частный случай измерения качества, в котором выражается ценностное отношение к качеству объектов и процессов в "социальном мире" [5].

На рис. 1 представлен фрагмент онтологии, отражающий точки зрения Г.Г. Азгальдова ("gga:"), А.И. Субетто ("ais:") и нашу ("vvs:") на использование в квалиметрии терминов "измерение" и "оценивание".

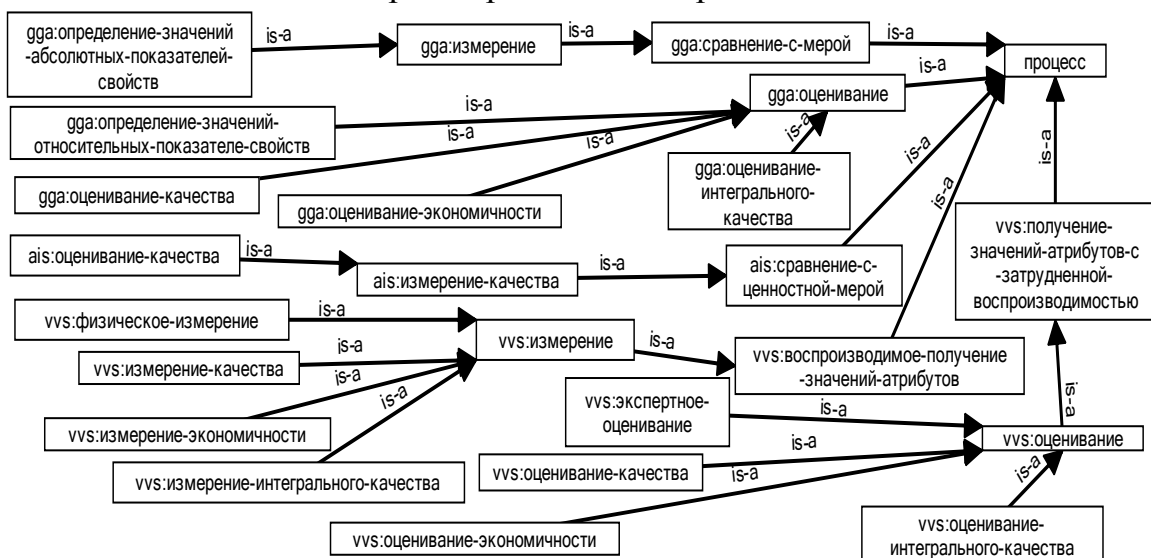


Рисунок 1. Фрагмент онтологии с терминами "измерение" и "оценивание".

2. Объект и предмет квалиметрии

Объект исследования науки – это то, что противостоит познающему субъекту в его познавательной деятельности. Предмет исследования науки – это совокупность изучаемых свойств – связей и законов, получивших выражение в определенных логических и знаковых формах [8].

Все, что создается для удовлетворения человеческих потребностей, может быть оценено с помощью квалиметрических методик [1,9,10]. Вместе с тем, если объект (вещь, продукт, услуга и пр.) способен удовлетворять какие-либо человеческие потребности, то говорят, что он "обладает полезностью" [4]. Поэтому мы считаем, что объектом квалиметрии являются *объекты, обладающие полезностью* (рис.2).

Полезность объекта оценивается в квалиметрии через *потребительские свойства*.

Определение 3. Потребительские свойства – это такие свойства, которые в данный момент представляют интерес с точки зрения удовлетворения общественных или личных потребностей. Потребительские свойства, исследуемые в квалиметрии, являются частным случаем "имманентных свойств" (термин введен Г.Г. Азгальдовым), которые присущи двум или более объектам. Иными словами, если объект имеет уникальное свойство, которого нет ни у каких других известных объектов, то такое свойство не исследуется в квалиметрии по причине того, что процессы измерения и оценивания связаны с процедурой сравнения, применяемой к свойствам объектов [7,9].

В связи с делением потребностей на общественные и личные можно говорить об общественной и личной полезности. Мы считаем, что наиболее известными работами, посвященными проблемам общественной полезности, являются работы К. Маркса, который связывал их с общественными отношениями. Считается, что объекты, обладающие общественной полезностью, обозначены в теории К. Маркса термином "потребительная стоимость", что соответствует точке зрения, изложенной в работе [4]. Существует также мнение, что термином "потребительная стоимость" К. Маркс обозначил не объект (товар), обладающий общественной полезностью, а его свойство – способность удовлетворять ту или иную потребность, например, [11]. Возможно, разногласия в понимании термина "потребительная стоимость" вызваны различиями в переводе работ К. Маркса на русский язык.

Если "личная полезность" рассматривается без учета связей с общественными отношениями, то с нашей точки зрения это понятие становится синонимом понятия "потребительские предпочтения", которые исследуются в "теории предельной полезности" [12].

В определениях 1 и 2 речь идет об измерении и оценивании качества, но в рамках квалиметрии предлагается также оценивать экономичность,

интегральное качество, эффективность, надежность [1] и конкурентоспособность [10].

Под качеством объекта в квалиметрии понимается взаимосвязанная совокупность его потребительских свойств, за исключением характеристик использования ресурсов для создания, потребления и утилизации объекта [13].

Под экономичностью объекта в квалиметрии понимается такая взаимосвязанная совокупность его свойств, которая характеризует использование ресурсов для создания, потребления и утилизации объекта [13].

Интегральное качество объекта в квалиметрии – это взаимосвязанная совокупность его качества и экономичности [13].

Таким образом, в квалиметрии исследуются такие простые свойства объекта посредством измерения или оценивания, и такие сложные свойства объекта посредством оценивания, которые не только характеризуют качество (результат) потребления объекта с точки зрения субъекта, но и использование ресурсов (затраты) для получения интересующего результата. Простые свойства рассматриваются как объекты, имеющие несколько атрибутов. Для обозначения всех этих типов исследуемых в квалиметрии свойств и их атрибутов мы предлагаем использовать термин "преимущества и недостатки". Поэтому предметом квалиметрии будем называть *преимущества и недостатки объектов, обладающих полезностью* (рис.2).

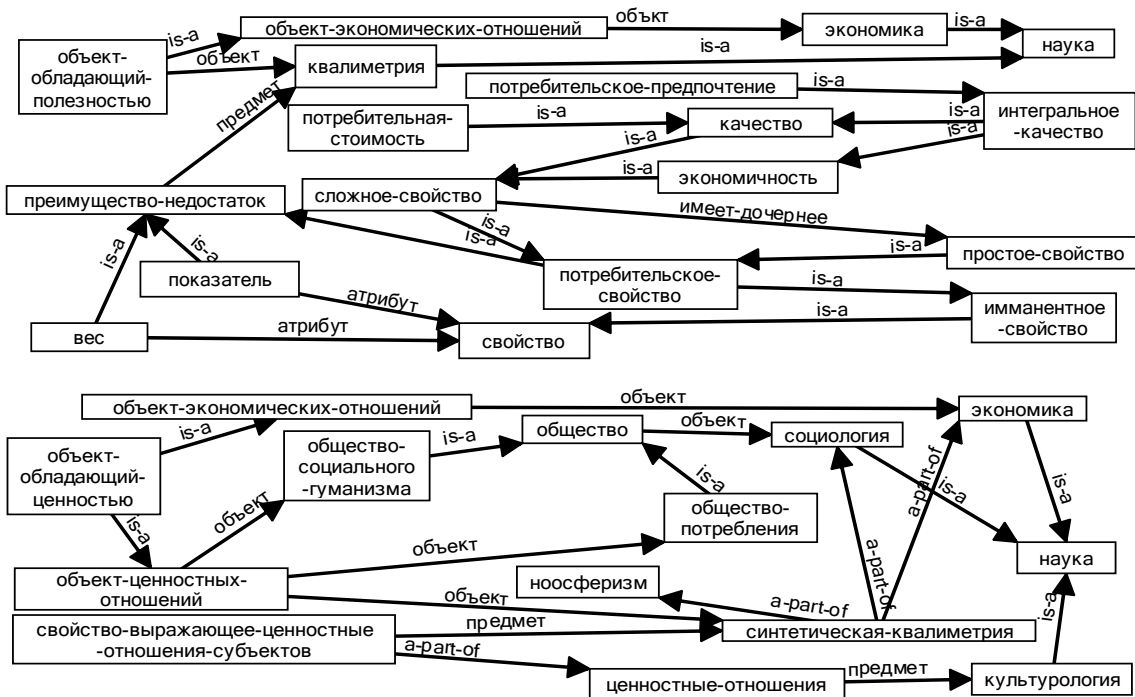


Рисунок 2. Объекты и предметы квалиметрии и синтетической квалиметрии во фрагментах онтологии.

Рассмотрим, что является объектом и предметом синтетической квалиметрии, которая входит в состав системы философских взглядов А.И. Субетто, названной им "ноосферизм" [3]. А.И. Субетто таким образом выступает как один из продолжателей идей В.И. Вернадского. С нашей точки зрения, синтетическая квалиметрия возникла на стыке экономики и социологии, и, как отмечено выше, в ней сделан акцент на ценностное отношение к качеству объектов и процессов, поэтому объектом синтетической квалиметрии мы считаем *объекты, обладающие ценностью в обществах потребления и социального гуманизма (рис. 2)*.

В связи с ценностной ориентацией синтетической квалиметрии ее предметом будем называть *свойства (простые и комплексные), выражающие ценностные отношения субъектов (индивидуальных и коллективных) к объектам и процессам в сфере человеческой деятельности (рис.2)*. С нашей точки зрения синтетическая квалиметрия не имеет самостоятельного предмета исследований, поскольку ценности и ценностные отношения являются предметом исследований культурологии.

Заключение

Представлена оригинальная учебная онтология по предмету "Квалиметрия", которая может служить прототипом при создании более подробных специализированных онтологий квалиметрии. Рассмотрены понятия и отношения между ними, а также терминология, использованная для их обозначения. Представлены точки зрения на употребление в квалиметрии терминов "измерение", "оценивание" и "сравнение". Дано графическое представление фрагментов онтологии.

В качестве инструментального программного средства для создания рассмотренной онтологии использована программа Qualimetry Studio [14,15].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) . – М.: Экономика, 1982.
2. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: Учеб. пособие. – М.: ИД ИнформЗнание, 2012.
3. Субетто А.И. Сочинения. Ноосферизм : В 13 томах. Том восьмой : Квалитативизм: философия и теория качества, квалитология, качество жизни, качество человека и качество образования. Книга 1 / Под ред. Л.А. Зеленова – С.-Петербург – Кострома: КГУ им. Н.А.Некрасова, 2009.
4. Азгальдов Г. Г. Потребительная стоимость и её измерение. – М.: Экономика, 1971.
5. Субетто А. И. Квалиметрия : малая энциклопедия. – Вып. 1. – СПб.: ИПЦ СЗИУ – фил. РАНХиГС, 2015.
6. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2006.
7. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных Странах: Учебник. - М.: Логос, 2000.

8. Новиков А.М., Новиков Д.А. Методология научного исследования. – М.: Либроком, 2010.
9. Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О квалиметрии. – М.: Изд-во стандартов, 1973.
10. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Привень А.И., Смирнов В.В. Квалиметрия в измерении конкурентоспособности //Большой консалтинг. – 2014. - №2(07). – С. 22-25.
11. Сосунова И. Н. Введение в экономику: учебное пособие. – Екатеринбург: Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2011.
12. Блюмин И. Г. Эволюция теории «пределной полезности» // Критика буржуазной политической экономии: В 3 томах. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – Т. III. Кризис современной буржуазной политической экономии. – С. 97-113.
13. Смирнов В.В. Квалиметрия в модели обучаемого в электронном обучении // В сб. научных трудов XIX научно-практической конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ–2016)». Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2016. С.318-325.
14. Смирнов В.В. Qualimetry Studio: программное средство построения квалиметрических моделей // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016 (3-7 октября 2016 г., г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 3-х томах. Т. 3. – Смоленск: Универсум, 2016. – С. 279-286.
15. Костин А. В., Смирнов В. В. Модель для оценивания функциональности систем машинного перевода. Известия РАН. Теория и системы управления. – 2018. – № 1. – С. 158-172.

УДК 004.822

Сытник А.А., Шульга Т.Э.

1. д.т.н., профессор, СГТУ имени Гагарина Ю.А., as@sstu.ru

2. д.ф.-м.-н., профессор, СГТУ имени Гагарина Ю.А., shulga@sstu.ru

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ЗНАНИЙ В ОБЛАСТИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

В докладе приводится краткий обзор и сравнительный анализ веб-онтологий для представления знаний в области высшего образования. Разработана онтология, представляющая структуру официальных перечней специальностей и направлений подготовки бакалавров, магистров и аспирантов и перечня научных специальностей, действующих в последние годы в РФ. Онтология опубликована в облаке открытых связанных словарей и может быть использована любыми разработчиками для создания веб-приложений в области высшего образования РФ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: онтологический инжиниринг, семантический веб, OWL-онтология, высшее образование РФ, веб-приложение

Проблемам онтологического моделирования знаний в конкретных предметных областях в рамках концепции семантического веба [1] посвящено большое количество научных и научно-практических работ, например [2,3]. Не исключением является и область образования. Однако, система высшего образования РФ имеет ряд особенностей, которые не позволяют использовать уже разработанные онтологии данной предметной области без их расширения. В данном докладе приводится краткий обзор веб-онтологий для представления знаний в области высшего образования и представляется онтология «Специальности», разработанная с целью

представления структуры официальных перечней специальностей и направлений подготовки бакалавров, магистров и аспирантов и перечня научных специальностей, действующих в РФ.

Для поиска существующих онтологий в области образования использовались следующие ресурсы:

- The Linking Open Data cloud diagram (<http://lod-cloud.net/>);
- Swoogle. Semantic web search (<http://swoogle.umbc.edu/>);
- Linked Open Vocabularies (<http://lov.okfn.org/dataset/lov/>);
- The Mannheim Linked Data Catalog (<http://linkeddatacatalog.dws.informatik.uni-mannheim.de/ru/>).

Подробно были исследованы четыре онтологии, которые представляют знания о структуре вузов: University Ontology (draft), Academic Institution Internal Structure Ontology (AISO), University Ontology Version: 0.1 и OLOUD: Ontology for Linked Open University Data, а также три онтологии для представления структуры учебных программ вузов: Educational programs – SISVU, School of Electronics and Computer Science (University of Southampton), OLOUD: Ontology for Linked Open University Data. Заметим, что последняя онтология позволяет представить как структуру вуза, так и его образовательные программы. Данные онтологии были выбраны по трем основным критериям: полнота описания выбранной предметной области, соотношение с российскими университетами, наличие комментариев к онтологии.

В таблице 1 приведено количественное сравнение выбранных онтологий.

Таблица 1. Метрики онтологий.

Название онтологии	Количество классов	Количество свойств
University Ontology (draft)	50	27
Academic Institution Internal Structure Ontology (AISO)	22	7
University Ontology, Version: 0.1	2	4
OLOUD: Ontology for Linked Open University Data	15	30
Educational programs – SISVU	33	41
School of Electronics and Computer Science	102	83

В таблицах 2 и 3 приведено качественное сравнение двух групп онтологий.

Исходя из данных, приведенных в таблицах, можно сделать вывод, что под адаптацию для российских вузов с точки зрения представления структуры вуза больше всего подходит онтология University Ontology (draft).

Таблица 2. Качественный сравнительный анализ онтологий для представления структуры вузов

Название онтологии	Сущности и отношения, несоответствующие структуре российских вузов	Информация о структурных подразделениях университета	Что нужно доработать для внедрения в российские вузы	Наличие ролей
University Ontology (draft)	5 классов и 1 отношение не пригодны для реализации в российских вузах	6 структурных подразделения	Класс "кандидатская диссертация", редактирование/ создание новых классов для административного персонала	15 ролей
Academic Institution Internal Structure Ontology (AISO)	2 класса и 2 отношения не пригодны для реализации в российских вузах	9 структурных подразделений	Доработка большого количества отношений, таких классов как научные степени и должности, роли, доработка классов структурных подразделений	Отсутствуют
University Ontology, Version: 0.1	Подходят все	2 структурных подразделения	Следует доработать большое количество классов и отношений	Отсутствуют
OLOUD: Ontology for Linked Open University Data	Подходят все	1 общее структурное подразделение	Следует доработать класс "Program type", расширить общий класс "Organization", добавить класс "кандидатская диссертация"	Представлено понятие Person и общее понятие Role.

Таблица 3. Качественный сравнительный анализ онтологий для представления образовательных программ вузов.

Критерий сравнения/Онтология	Educational programs – SISVU	School of Electronics	OLOUD
Степень адаптации к системе обучения в России	Адаптация возможна, но необходимо доработать отношения	Адаптация затруднена, так как разработано мало отношений. Также необходимо создать подкласс «Аспирант» и изменить «Время обучения» (6 лет)	Адаптация возможна, но необходимо разрабатывать дополнительные классы для представления образовательных программ
Классы для представления образовательных программ	Предусмотрены классы «Предмет», «Программа»	Отсутствуют	Нуждаются в более детальном описании

Критерий сравнения/Онтология	Educational programs – SISVU	School of Electronics	OLOUD
Классы для представления группировки знаний	Классы «Курс», «Модуль»	Класс «Модуль»	Класс «Курс»
Аналоги в российских вузах	Классы «Время обучения» (по семестрам), «Тип курса» (лекция, практическое занятие)	Классы «Образоват. степень» (бакалавры, магистры), «Время обучения» (по семестрам)	Классы «Академ. год», «Образоват. степень», «Тип обучения»

Таким образом, можно сделать вывод, что под адаптацию для российских вузов с точки зрения представления образовательных программ больше всего подходит онтология OLOUD: Ontology for Linked Open University Data.

Отметим, что в США и большинстве стран западной Европы, которые явились пионерами в области онтологического моделирования, не существует государственных стандартов на высшее образование, а, следовательно, и четко определённых перечней специальностей высшего образования. В Российской Федерации такие перечни существуют на государственном уровне, кроме того, они постоянно меняются, что создает определенные трудности в разработке программных приложений в этой области. Поэтому представляется целесообразным разработать онтологию, которая позволила бы хранить данные о различных специальностях высшего образования и направлениях подготовки бакалавров и магистров в РФ и их соответствие различным официальным перечням. Такая онтология с названием «Специальности» была разработана коллективом преподавателей и студентов СГТУ имени Гагарина Ю.А. и представлена в [4]. Основными классами данной онтологии является классы «ОбразовательнаяПрограмма»(для представления специальностей и направлений подготовки высшего образования), «УГСН» (для представления укрупненных групп специальностей и направлений), «Перечень», «Уровень подготовки». Основным свойством онтологии является свойство «соответствует», которое, в частности, позволяет устанавливать соответствие между специальностями и направлениями подготовки, действующими в РФ в разные годы.

За последний год представленная онтология расширена классом «Научная специальность». Кроме того, онтология была интегрирована с онтологией UDC UDC Summary [5], разработанной консорциумом UDCC, для представления УДК - многоязычной классификационной схемы для всех областей знаний, представляющую гибкую система классификации для всех видов информации на любом носителе. Система УДК используется во всем мире и опубликована полностью или частично на более чем 40 различных языках. На данном этапе разработке онтологии

«Специальности» каждая укрупненная группа специальностей и направлений подготовки связана с одной из 10 основных групп УДК. Онтология разработана на языке OWL с помощью свободно-распространяемого продукта Protégé[6]. Разработанная онтология и соответствующий набор связанных данных размещен в открытом словаре связанных данных (Linked Open Vocabulary) [7].

Набор связанных данных создавался на базе трех официальных перечней специальностей высшего образования, направлений подготовки бакалавров, магистров, аспирантов, а также перечней научных специальностей, действующих в последние годы в РФ. Он содержит 2000 экземпляров данных и более 17 тысяч триплетов (выходные данные перечней, названия и коды специальностей и направлений, объединенных в УГСН, в различных перечнях, их соответствие). К набору данных организован доступ через специальную точку SPARQL-доступа [8]. Заметим, что для рядового пользователя интернета такой способ не представляется удобным, однако решение этой задачи являлось необходимым требованием для публикации данных в облаке открытых связанных данных.

Для демонстрации возможностей онтологии разработано веб-приложение, демонстрирующей возможности онтологии [8,9], которое в частности позволяет определить по году получения диплома о высшем образовании и специальности в дипломе, соответствие специальности или направлению из перечня, действующего в настоящий момент. Приложение разработано с помощью технологий Java, Spring Framework, Apache Tomcat, AngularJS, Twitter Bootstrap, JSON.

Приложение реализует следующие основные функции: поиск направлений обучения с возможностью фильтрации по году, названию, коду, нахождение соответствующих направлений из других перечней, поиск направлений аспирантуры и соответствующих им научных направлений, просмотр перечней и входящих в них направлений и УГСН. Очень важно с практической точки зрения наличие в приложении кнопки «Объяснение», с помощью которой можно получить ссылки на официальные источники информации (приказы и инструктивные письма).

Стоит подчеркнуть, что разработанная онтология и соответствующий набор данных, опубликованные в вебе под открытой лицензией, могут быть использованы любыми разработчиками для создания любых веб-приложений в области высшего образования РФ, в который требуется данные о бывших или ныне действующих перечнях специальностях и направлений подготовки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антониоу Г., Грос П., Хармелен ван Ф., Хоекстра Р. Семантический веб. Учебник. 3-е изд./Перевод с англ. Т.Шульга – М.: ДМК Пресс, 2016. – 240 с.

2. Сытник А.А., Вагарина Н.С., Мельникова Н.И. Семантические модели и наборы данных в проектировании связанных данных в учебном процессе//В сборнике: информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего Труды XVIII объединенной конференции «Интернет и современное общество» (IMS-2015). 2015. С. 337-344.

3. Романов С.В., Сытник А.А., Шульга Т.Э. О возможностях использования коммуникативных грамматик и LSPL-шаблонов для автоматического построения онтологий//Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 17, №2(5), 2015. - С. 1104-1108.

4. Дмитриев А.О., Воронина К.И., Шульга Т.Э. Разработка и наполнение онтологии «Специальности» // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах: сборник научных статей. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2106. С.143-146.

5. Сытник А.А., Шульга Т.Э., Вагарина Н.С., Мельникова Н.И. Основы построения OWL-онтологий с помощью редактора Protégé Desktop 5.0 beta: учебное пособие. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т. 2015. 84 с.

6. Онтология UDC Summary [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://udcdata.info/>

7. Онтология «Специальности» в открытом словаре связанных данных LOV [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lov.okfn.org/dataset/lov/vocabs/losp>

8. SPARQL-точка доступа к онтологии «Специальности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sparql.sstu.ru:3030>

9. Шульга Т.Э., Дмитриев А.О., Паневин Д.И. Разработка веб-приложения «Направления обучения высшего образования РФ» на основе онтологического подхода// Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП &УЗ- 2017): Сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции. 28-28 апреля 2017г./ под науч.ред.Ю.Ф.Тельнова: в 2 т. – Москва; ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова», 2017. Т2. – С. 230-233.

10. Веб-приложения «Направления обучения высшего образования РФ» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://los.sstu.ru>

УДК 004

Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.

1. к.э.н., доцент кафедры «Информатика», rea101@mail.ru

*2. к.э.н., доцент кафедры «Статистика», Lebedinskaya19@gmail.com
ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»*

ИНТЕРНЕТ, КАК ПОЛ СО СЛЕДАМИ

Небывалый рост присутствия различных метрик и аналитики указывает на огромные возможности использования собираемой информации о пользователях по различному назначению. Интернет-поведению и следы каждого человека в интернете могут дать общую картинку о каждом. Авторы выявили, что российское законодательство в области персональных данных зачастую сложно соблюдать в формирующейся в России цифровой экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Метрики, блокчейн, аналитика, информация, защита данных, программы-роботы

Интернет — это как зеркальный пол, а пользователи ходят по нему в ботинках и оставляют за собой следы в любом случае

В 2017 году почти 80% всех сайтов мирового интернета были оборудованы счетчиками, виджетами и другими устройствами, собирающими информацию о действиях юзеров, на каждом десятом ресурсе их работает более десяти одновременно. В 2018 года на Avito.ru работали шесть уникальных трекеров, на HH.ru — семь, на Gismeteo — девять, трекеры были в личных кабинетах нескольких крупных банков, в картотеке арбитражных судов, на страницах министерств и силовых ведомств. Самым популярным «жучком», получающим информацию о поведении пользователей, в Рунете является сервис веб-аналитики «Яндекс.Метрика»: по данным Ghostery, он работает на 52% всех сайтов. На втором месте — трекеры Mail.Ru Group (42%), на третьем — счетчик посетителей Liveinternet (почти 40%).

Через трекеры третьим лицам утекает информация о cookies — данных о поведении юзера на сайте, зашедшего через определенный браузер. Если бы каждый пользователь посещал интернет только с одного устройства, число cookies было бы равно количеству активной аудитории Всемирной паутины. В реальности один человек выходит в Сеть с телефона, планшета, ноутбука, рабочего компьютера, а иногда еще и комбинирует браузеры. В итоге к осени 2017 года в Рунете насчитывалось около 1,8 млрд cookies.

Разрозненные cookies приводятся к единому идентификатору в результате так называемого мэтчинга (от англ. matching, сопоставление). Гиганты объединяют cookies не только вокруг почты: рекламные площадки «Яндекс.Аудитории» и myTarget от Mail.Ru Group принимают для построения аудиторных сегментов также телефонные номера и ID мобильных устройств, следует из внутреннего интерфейса систем.

Интернет-поведении и следы каждого человека в интернете могут дать общую картинку. Для примера: в список примерных аудиторных сегментов (таксономию) старейшего игрока российского рынка данных DCA входят такие характеристики, как возраст и пол человека, наличие детей (нет, планирует, ждет), намерение купить автомобиль (новый или подержанный), состояние здоровья (интересуется симптомами болезней, ищет информацию о лекарствах, недавно посещал лечебное заведение), предпочтения в покупках (важны бренд, цена или качество), напитках (пиво, вино, вода, сок), досуге (театрал, ходит в кино, клубы), еде (вегетарианец, гурман, адепт здорового питания) и даже «цели»: благотворитель, карьерист, получает образование. В DCA подчеркивают, что это не максимально возможное описание человека, а лишь примеры для конкретных заказчиков.

Cookies дают не только возможность создать портрет человека для показа ему рекламы.

Крупные компании которые раздают интернет по Wi-Fi в крупных ТЦ смели отследить что в среднем в интернет в этих ТЦ выходит огромное

число людей за день одновременно «Охотный Ряд» — 734 тыс. человек, «Авиапарк» — 665 тыс., «Мега Химки» — 602 тыс., «Европейский» — 1,3 млн, «Галерея» — 900 тыс., «Мега Дыбенко» — 440 тыс. По этим спискам постоянных посетителей московских и петербургских торговых центров, можно отследить посещаемость сайтов и предпочтения.

Wi-Fi-роутер, собирающий mac, постоянно меняет названия, мимикрируя под самые распространенные — default, FreeWiFi или MT_FREE. Попадая в зону действия такой сети, телефон может «узнать» ее и отдать данные.

Функция поиска Wi-Fi включена примерно на 70% всех телефонов. Телефон сам по себе является идеальным устройством для слежки: человек всегда носит его с собой, используя все чаще и для все большего количества задач.

Ни глобальные ИТ-гиганты, вроде Google или Facebook, ни «Яндекс» и Mail.Ru Group не продают свои данные. Сотовые операторы, банки, ретейлеры тоже не выставляют на рынок информацию о своих пользователях. Все заинтересованы в том, чтобы использовать одну и ту же клиентскую базу на своей стороне для решения конкретной задачи заказчика, а не продавать сырую информацию, объясняет Светлана Белова.

В итоге поставщиками данных становятся те, для кого они вторичный ресурс, говорят участники рынка: интернет-магазины, владельцы счетчиков посещений, геоинформационные сервисы, службы по установке кнопок «поделиться в соцсетях» — все, кто ведет сбор cookies. Их основные покупатели — независимые DMP-компании, которые занимаются анализом данных и передачей аудиторных сегментов клиентам для открутки рекламы, скоринга или HR.

Российское законодательство в области персональных данных зачастую сложно соблюдать в том виде, в котором его трактует, однако, в конце 2017 года правительство России утвердило план модернизации нормативной базы в рамках программы «Цифровая экономика». По плану к маю 2018-го должен быть готов законопроект по регулированию доступа к общедоступным данным, к августу — об уточнении порядка обезличивания данных и получения согласия пользователей. Окончательное принятие документов отнесено на декабрь 2018-го и май 2019-го соответственно.

Еще две технологии ближайшего будущего будут связаны с криптографией и блокчейном. Первая — крошечные криптографические «якоря», то есть метки, которыми будут снабжаться различные товары. С их помощью потребители смогут проследить весь путь товара, от его производства до момента продажи. Таким образом, эта технология изменит области бизнеса, которые тесно связаны с безопасностью пищевых продуктов, идентификацией подделок и рынком предметов роскоши. Вторая такая технология — криптография на решетках, новый подход к построению алгоритмов шифрования. Сложность взлома таких алгоритмов

очень велика, поэтому эта технология может использоваться для защиты ценных данных от хакеров.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г., Борцова Д.Э. От хаоса к порядку в экономике // Образование. Наука. Научные кадры. 2018. № 1. С. 113—115.
2. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ. // Транспортное дело России. 2018. № 1.
3. Лебединская О.Г., Овешникова Л.В., Тимофеев А.Г., Кокорев М.А. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ИННОВАЦИИ: ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЫЯВЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 10 (104). С. 23.
4. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Бизнес-аналитика в условиях цифровой трансформации государственного и корпоративного управления// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9(103).С.13.
5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Data mining и big data в бизнес-аналитике цифровой трансформации государственного и корпоративного управления// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103).С.14.
6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 5.
7. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Торговые системы и динамические программы-роботы на биржевом рынке // Инициативы XXI века. 2012. № 4. С. 65-68.
8. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Актуализация перехода от цифрового труда к цифровой фабрике // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 3.(85) С.9
9. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Проблемы оценки эффективности инновационной деятельности субъектов малого и среднего бизнеса// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.4
10. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕР ПО ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. // Транспортное дело России. 2017. № 6. С.58-61

УДК 004.8

Трембач В. М., Данилов А. В.

1. К.т.н., доц, МАИ, trembach@yandex.ru

2. доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова

ФОРМИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПТОВ-ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ В ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ С ПРОСТОЙ МОДЕЛЬЮ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ¹⁷

В статье рассматриваются вопросы формирования и формализации концептов-представлений действительности в организационно-технических системах. Эти

¹⁷ Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-07-01062; 18-07-00918.

системы используют простую модель задач целенаправленного поведения. ОТС содержит модули использующие механизмы когнитивного подхода. Для чувственных образов и сформированных концептов-представлений используется интегрированный метод их описания. В демо-примере на основе интегрированного метода описания знаний показана возможность формирования концептов-представлений и их хранения в базе знаний. Рассмотрены пути дальнейшего развития когнитивного подхода в интеллектуальных системах.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: когнитивный подход, концепт-представление, чувственный образ, интеллектуальные модули, целенаправленное поведение.

Введение

В современных ОТС широко используется компьютерная парадигма [1], но этот подход не обеспечивает решение сложных интеллектуальных задач. Это связано с тем, что в компьютерную парадигму заложены методы символьного представления информации и её обработки с помощью алгоритмических, ориентированных на логику и комбинаторику процедур. В итоге компьютерный подход при решении некоторых задач уступает человеку в скорости интерпретации ситуации и формирования адекватного сценария поведения. По этой причине у специалистов большой интерес вызывает развитие когнитивного подхода, который ориентирован на быструю и адекватную оценку и интерпретацию целостных картин мира. В настоящее время создание ОТС с использованием цифровых технологий требует комплексирования методов и средств символьной логической обработки данных и когнитивных механизмов обработки образов и концептов.

Одним из направлений в этом вопросе стало использование модульного (компонентного, сборочного) проектирования интеллектуальных систем (ИС), позволяющая ускорить эти процессы в ОТС. Для решения этой задачи авторами [2] предлагается: «...создать общую библиотеку многократно используемых семантически совместимых компонентов интеллектуальных систем...». Активно используются разработчиками современные подходы и технологии, которые расширяют возможности и добавляют преимущества модульного подхода. Так, например, сервисно-ориентированная архитектура (СОА) отражает модульный подход к разработке программного обеспечения. В основу СОА заложено использование заменяемых компонентов, которые имеют стандартизированные интерфейсы и взаимодействуют по стандартизированным протоколам [3].

Для разработчиков ОТС важным является агентно-ориентированный подход. Он во многом схож с объектно-ориентированным подходом (ООП), который в своей основе использует объектную декомпозицию.

Агент находится на заметно более высоком уровне сложности по отношению к традиционным объектам в ООП. В своих работах Тарасов В.Б. отмечает [4]: «... Если для сравнения использовать систему абстрактных полярных шкал типа "пассивный - активный", "реактивный -

целенаправленный", "зависимый - автономный" и поместить на них объекты и агенты, то объекты будут располагаться на левых полюсах, а агенты должны находиться правее, ближе к полюсам "активный", "целенаправленный", "автономный". Смещение агентов на указанных шкалах к правым полюсам показывает доступный уровень субъективности МАС...» [5,6].

В современных динамических интеллектуальных ОТС используются модули, разработанные на основе компьютерной парадигмы [1,7,8], в основу которой заложены символьные представления информации и их обработка с помощью алгоритмических, ориентированных на логику и комбинаторику процедур. Такой подход проигрывает когнитивным механизмам, используемым человеком при решении некоторых задач принятия ситуационных решений [1,8]. У специалистов в области искусственного интеллекта (ИИ) есть некоторые результаты исследований когнитивных механизмов [1], но не разработаны методы и средства для создания модулей, позволяющих использовать указанные подходы в сочетании с применением компьютерной парадигмы. В статье рассматриваются вопросы формирования и формализации концептов-представлений действительности в модулях ОТС с интеграцией компьютерной парадигмы и когнитивных механизмов.

ОТС с использованием когнитивных механизмов

Опыт разработки и использования интеллектуальных систем указывает на необходимость поиска новых подходов к созданию ОТС. В работах [9,10] отмечается одно перспективное направление, особенностью которого является не вопрос адекватности разрабатываемой теории реальным процессам человеческого мышления. Основным является выявление возможности применения и дальнейшего развития наработанных результатов исследований в интеллектуальных технологиях [1]. При этом специалистами в области ИИ отмечается сложность задач исследования и использования когнитивных механизмов современного человека. Это связано со многими факторами [11,12], появившимися в ходе эволюционного развития: опыт взаимодействия с действительностью, образование, религия, личные взгляды, культура, заблуждения, ожидания и т.д. Поэтому одним из применяемых подходов к исследованию сложных задач является использование более простой модельной задачи [12]. В таких задачах можно исключить многие факторы эволюционного развития, а усложняется система по мере понимания исследуемых когнитивных механизмов.

Под простой модельной задачей может пониматься задача по переводу объекта из текущего состояния в требуемое на основе анализа небольшого числа признаков (датчиков) и управляющих объектом воздействий (команд) с точки зрения достижения поставленной цели.

Для решения такой задачи необходимы: целевое (требуемое) состояние объекта, которое ему необходимо достичь; текущее состояние объекта с учетом внешних возмущений, получаемое в результате анализа признаков действительности (значений датчиков); планирование управляющих воздействий для достижения требуемого состояния; реализация управляющих воздействий для достижения требуемого состояния (цели).

Формализация концептов-представлений действительности в ОТС

На начальном этапе развития ОТС для решения простой модельной задачи в модулях фиксации результата решения задачи, использования требуемого состояния - $S_{ц}$ формирования текущего состояния $S_{тек}$ и БЗ модуля планирования управляющих воздействий могут использоваться чувственные образы. Для них признаки формируются в модуле формирования текущего состояния $S_{тек}$, используя среду восприятия, датчики, сенсоры управляемого объекта. Хранятся признаки в базе знаний модуля планирования управляющих воздействий, а используются для формирования множества управляющих воздействий и формирования и сохранения результата решения задачи.

В настоящее время существует множество подходов и методов к представлению знаний. Эти методы представления знаний имеют ограниченные области решаемых задач из-за присущих им свойств и ограничений. Для представления чувственного образа предлагается интегрированный подход, в основе которого используются сетевые и логические парадигмы представление действительности.

Для пояснения особенностей интегрированного подхода к описанию концептов-представлений необходимы некоторые понятия и определения, используемые в логике [13]. Свойства и отношения сущностей задаются признаками. Признаки подразделяются на существенные и несущественные.

Существенные признаки – это те, которые необходимы. Без них сущность не представляется в своей качественной определенности.

Несущественные признаки являются второстепенными. Наличие или отсутствие таких признаков оставляет сущность в том же качестве. Несущественные признаки подразделяются на собственные и случайные. Собственные признаки свойственны всем предметам данного рода. Они выражают одну из характерных и важных черт этих сущностей.

Случайные признаки характеризуют второстепенные индивидуальные черты сущностей. Существенные и несущественные признаки различаются и эти различия имеют относительный характер.

Для любой сущности можно поставить в соответствие содержание и объем. **Содержанием сущности** является совокупность характеризующих ее существенных признаков, подразумевающих (определяющих) данную сущность. **Объем сущности** составляет совокупность или множество предметов, объектов или явлений, которые охвачены этой сущностью. Со

времени Аристотеля признаки понятий принято делить на 5 классов. Для сущностей будет использоваться класс Род (genus) или родовой признак, который есть понятие класса, в который вводится другое рассматриваемое понятие.

Чувственный образ представляется множеством вершин и взвешенных связей между ними. Каждая вершина описывается атрибутами сущности (рис.1):

- имя описываемой вершины-сущности,
- предусловие,
- постусловие,
- список имен вершин-сущностей нижнего уровня (содержание),
- список имен (названий) вершин-сущностей верхнего уровня,
- список имен (названий) вершин-сущностей рода (объем)
- множество представлений о ситуациях, активизирующих вершину-сущность.



Рисунок 1. Структура представления чувственного образа действительности Имя описываемой вершины-сущности. Может выступать в роли определяющего вершину-сущность элемента. Имя обеспечивает уникальность обозначения описания рассматриваемой сущности и представляет собой набор символов, представляющих уникальную комбинацию [14].

Предусловие для текущей (рассматриваемой) вершины-сущности является описанием ситуации при которой вершина, соответствующая текущей сущности, будет активной [14].

Постусловие для текущей (рассматриваемой) вершины-сущности. Является признаком активизации, свидетельствующим о переходе вершины-сущности, которая рассматривается, в активное состояние [14].

Список имен нижнего уровня – содержание для текущей вершины-сущности. Содержит названия вершин-сущностей, которые определяют рассматриваемую вершину-сущность.

Список имен верхнего уровня для анализируемой вершины-сущности. Состоит из имен вершин-сущностей, которые определяются рассматриваемой вершиной [14].

Список имен (названий) рода для текущей (рассматриваемой) вершины. Содержит все имена вершин, которые охвачены рассматриваемой вершиной. Является объемом вершины-сущности.

Для развития ОТС используются концепты-представления, которые являются обобщенными чувственными образами разных предметов и явлений. Они являются более высокими по степени абстрактности, по сравнению с действительностью через конкретно-чувственные образы. Концепты-представления отражают множество наиболее наглядных, ярких внешних признаков предмета или явления. Данные концепты создаются в формате интегрированного подхода к представлению знаний. Структура концепт-представления имеет следующий вид:

- Имя концепта-представления,
- ПРДУ – ПредУсловия. Множество существенных и отделяемых признаков представления,
- ПСТУ – ПостУсловия. Признак активизации вершины-сущности (концепта-представления),
- Содержание концепта-представления – множество существенных признаков представления,
- СПИМ-ВУ – список имен верхнего уровня,
- Объем концепта-представления – множество предметов или явлений, на которые распространяется концепт-представление.

Демо-пример формирования базы знаний концептов-представлений
Для ОТС, использующих концепты-представления, сформирован пример для описания предмета «телефон» в формате чувственного образа. Все ситуации этого чувственного образа – телефона, фиксируются в модуле формирования $S_{тек}$. Для первого появления этого предмета все его признаки считаются существенными и фиксируются для описания концепта-представления. При следующих ситуациях остаются только совпавшие признаки. Несовпавшие признаки помечаются для исключения ошибки.

Весовые коэффициенты у помеченных признаков начинают уменьшаться, а после достижения заданного нижнего уровня (это происходит после определенного числа повторений такой ситуации), данный признак удаляется из числа существенных признаков описания концепта-представления [8,14,15].

С вводом нового образа телефона происходит изменение его представления до формирования обобщенного описания телефона. На рис.2 показано обобщенное представление телефона в виде фрагмента базы знаний.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<base>
  <prototype name="телефон" comments="аппарат для связи">
    <PRDU>
      <element name="есть_мкф_наушник" ODZname="да" w="1" />
      <element name="наличие_НН" ODZname="да" w="1" />
    </PRDU>
    <PSTU>
      <element name="тлф" ODZname="да" w="1" />
    </PSTU>
  </prototype>
  <prototype name="АТС" comments="станция тлф">
    <PRDU>
      <element name="телефон" ODZname="да" w="1" />
    </PRDU>
  </prototype>
</base>
```

Рисунок 2. Фрагмент базы знаний с обобщенным представлением образа телефона

Заключение

В рассмотренной кибернетической системе используются интегрированный подход к описанию действительности и когнитивный подход к мышлению человека. позволяет решать несложные задачи целенаправленного поведения. В такой системе возможно формирование концептов-представлений, относящихся к предметам или явлениям.

Для развития когнитивного подхода модули интеллектуальной системы должны не только формировать концепты-представления, но и уметь их использовать для сокращения объемов перерабатываемой информации при принятии решений, для выхода из незапланированных ситуаций. С этой целью целесообразно использовать управляющие воздействия (команды), которые могут быть спланированными и реализованными без изменений. В дальнейшем можно будет формировать обобщенные представления команд. В этом случае потребуется их перевод в конкретный, исполняемый вид. Эффективность применения данного подхода будет зависеть от степени обобщения (перехода к конкретным) не только воспринимаемых предметов и явлений, но и действий над ними.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. №4, с.32-42.
2. Голенков В.В., Гулякина Н.А. Принципы построения массовой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic

Technologies for Intelligent Systems (OSTIS2011): материалы I Междунар. научн.техн. конф. / БГУИР, Минск, 2011. С. 21– 58.

3. Dirk Krafzig, Karl Banke, and Dirk Slama. Enterprise SOA. Prentice Hall, 2005
4. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. - М.: Эдиториал УРСС, 2002. - 352 с.
5. Тельнов Ю.Ф. Модель многоагентной системы реализации информационно-образовательного пространства // Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2014 (24-27 сентября 2014 г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т.1. – Казань: Изд-во РИЦ «Школа», 2014. – С. 334 – 343.
6. Трёмбач В.М. Многоагентная система для решения зада целенаправленного поведения. // В кн. Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ 2014 (24-27 ентября 2014г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т.1. -Казань: Изд-во РИЦ "Школа", 2014. - с. 344-353.
7. Рыбина Г.В., Паронджанов С.С. Технология построения динамических интеллектуальных систем: Учебное пособие. М.: НИЯУ МИФИ, 2011. 240 с.
8. Трёмбач В.М., Когнитивный подход к созданию интеллектуальных модулей организационно-технических систем. // Научно-практический журнал «Открытое образование», №2, 2017, с. 78-87
9. Rosch E. Cognitive representations of semantic categories. Journal of Experimental Psychology, 1975. 104, pp.192-233
10. Lakoff J. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. – Chicago. University of Chicago Press, 1987.
11. Лапаева Л.Г., Быченков О.А., Рогаткин Д.А. Нейробиология, понятийные категории языка и элементарная модель мира робота// В кн. Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ 2016 (3–7 октября 2016г., г. Смоленск, Россия): Труды конференции. Т.2. – Смоленск: Универсум, 2016. – с. 292–300.
12. Рогаткин Д.А., Куликов Д.А., Ивлиева А.Л. Три взгляда на современные данные нейронаук в интересах интеллектуальной робототехники // Modeling of Artificial Intelligence, 2015. Vol. 6, Iss. 2.
13. Челпанов В.Г. Учебник логики, — М.: Научная Библиотека, 2010 — 128 с.
14. Трёмбач В.М. Решение задач управления в организационно-технических системах с использованием эволюционирующих знаний: монография. - М.: МЭСИ, 2010. - стр. 236.
15. . Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. Инженерия знаний. Модели и методы: Учебник. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 324 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

УДК 347.77

Филиппов М.С., Соловьев В.И.

1. аспирант, НГУЭУ, filippovmaxim93@gmail.com

2. канд. техн. наук, профессор кафедры бизнес-информатики НГУЭУ, solvi2@bk.ru

ЗНАНИЕВЫЙ ПОДХОД К УПРАВЛЕНИЮ ПАТЕНТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ ИННОВАЦИОННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассмотрен знаниевый подход к организации и управлению патентной деятельностью инновационного предприятия и модель информационного обеспечения процессов управления патентной деятельностью. Высокотехнологичные решения, являясь результатом реализации научного знания или инженерно-

технического решения, зарегистрированного в форме патента, определяют инновационную состоятельность и конкурентоспособность конкретного предприятия. Знания, содержащиеся в патентах, представляют интеллектуальную и практическую ценность как для предприятия, так и для научного и предпринимательского сообществ. Знания и патенты в условиях инновационного предприятия, являясь их интеллектуальным ресурсом и капиталом, представляющиеся собой объекты управления, требуют соответствующего креативного подхода в управлении данными объектами, например, такого как знаниевый, а также их защиты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: патентная деятельность, патент, знания, модель информационного обеспечения, система управления знаниями

Новое техническое или иное решение, оформленное в форме патента на изобретение, полезную модель в бизнес-процессе, промышленный образец и др., являясь носителем знания, помимо правовой охраны (закрепление исключительного права интеллектуальной собственности) технической сущности новшества обеспечивает повышение имиджевых характеристик правообладателя (изобретателя (ей), хозяйствующего субъекта или их совместности), а также позволяет использовать патент в качестве инструмента повышения конкурентоспособности.

Обладание патентами, являющимися ключевым элементом формирования патентной системы и одним из основных факторов, определяющих патентную и инновационную деятельность, требует от хозяйствующего субъекта – инновационного предприятия выстраивания соответствующих систем управления в целях повышения и эффективного использования его инновационного потенциала в интересах бизнес-процессов.

В условиях высокой конкурентной среды на рынке высокотехнологичных наукоемких решений информационное обеспечение процессов управления патентной деятельностью имеет определяющее значение. Развитие и совершенствование инновационной деятельности способствует созданию новых знаний, наукоемких технологий, развитие сферы информатизации.

Для повышения конкурентоспособности наукоемким предприятиям, ориентированных на создание инновационных продуктов (технологий, услуг) необходимо системно подходить к информационному обеспечению процессов управления патентной деятельностью. Неизбежное увеличение количества патентных документов, информации и знаний, содержащихся в них, вызывает необходимость адаптации инновационных предприятий к работе с непрерывно возрастающим массивом информационных ресурсов. Комплексное информационное обеспечение патентной информацией позволяет оперативно реагировать на изменяющиеся тенденции в конкретной предметной области. Многие предприятия не принимают во внимания аспект накопления и повторного использования информации о результатах интеллектуальной деятельности и не учитывают данную

информацию при следующих итерациях в разработке высокотехнологичных решений. В свою очередь на основании исследований таких авторов как Бабурин и Земцов можно говорить о том что расходы на НИОКР приносят значительно меньший эффект чем человеческий капитал который выражается в знаниях. Так увеличение доли занятых специалистов в НИОКР обладающих высшим образованием на 1% приводит к увеличению числа российских заявок на получение патентов в среднем на 0,18-0,28% в тоже время затраты на НИОКР увеличивают патентную активность лишь на 0,04-0,05% [1].

Таким образом, предприятия должны акцентировать внимание именно на человеческом капитале, знаниях и опыте специалистов их отчуждении с последующим повторным использованием.

Чтобы реализовать цель по повышению патентной активности с использованием знаниевого подхода предприятию необходимо решить следующие задачи:

1. Формирование позитивного отношения руководства и сотрудников к реализации знаниевого подхода, понимания необходимости и целесообразности управления знаниями в целом.

2. Сбор информации об имеющихся в компании знаниях (качестве, местонахождении, доступности), ее систематизация и анализ для последующей разработки плана внедрения системы управления знаниями СУЗ).

3. Обеспечение доступности упорядоченных знаний. Обеспечение своевременного получения всеми сотрудниками компании необходимой для принятия эффективных решений информации.

4. Обучение сотрудников технологиям работы с системами управления знаниями, мотивация на использование инструментов СУЗ.

Одним из важных аспектом в управлении патентной деятельностью являются экспертные оценки в области НИОКР. В роли экспертов, наделенных компетенциями владения системным подходом в оценке и анализе интеллектуальной собственности предприятия, могут выступать сотрудники самого предприятия (патентоведы) или эксперты сторонних организаций, таких как патентные бюро. Такой подход необходим для принятия управленческих решений в области разработки и патентования изобретений.

Так, например, патентовед может составить рецензию на то или иное изобретение предприятия с оценкой его уровня патентоспособности. Кроме того, предприятию следует учитывать зарегистрированные заявки, которые были отклонены, поскольку в них содержатся конкретные знания.

Собирая статистику по отклоненным заявкам можно выявить основные причины отказов и в дальнейшем снизить время и средства при патентовании новых изобретений. При этом такая информация выступает в роли «знаний» предприятия. Как отмечали Девенпорт и Прусак «знания —

это сочетание оформленного опыта, ценностей, контекстной информации и взглядов эксперта, которая дает схему для оценки и объединения нового опыта и информации. В организациях они зачастую попадают не только в документы или хранилища, но и в организационные процедуры, процессы, практику и нормы» [2].

Знания не только представляют собой самостоятельную ценность, но и порождают мультипликативный эффект по отношению к другим факторам производства, воздействуя на уровень эффективности их применения.

Кроме того, следует учитывать «непатентную» информацию, которая может включать в себя научные труды, книги, научные, технические и экономические отчеты, проектные документы и т.д.

Опираясь на данные знания, патентовед сможет, с высокой степенью достоверности, определить будет ли одобрена та или иная заявка на патент и целесообразно ли вообще патентовать то или иное нововведение.

Достоверность и качество принимаемого решения при анализе и оценке патентоспособности нововведения зависит от наличия соответствующих информационных ресурсов в разрезе конкретной предметной области: сведений, данных, фактов, аналогов, прототипов, знаний применительно к исследуемому объекту. Ключевое требование к структуре и содержанию информационных ресурсов, представленных патентной документацией, – их «свежесть» и адекватность целям и задачам информационного обеспечения патентной деятельности [3,4].

Одним из ключевых бизнес-процессов в патентной деятельности является проведение поиска аналогов и прототипов по профилю и сущности заявляемого нововведения в целях определения его новизны, технического уровня, возможности практической реализации или установления нарушения прав владельцев патентов.

Непрерывный рост патентно-информационных ресурсов и расширение спектра доступа к ним инструментами Интернет вызывает потребность в создании систем информационного обеспечения управления патентной деятельностью в целях предоставления пользователям инструментария для работы с патентно-информационными ресурсами, специализированными поисковыми серверами и базами данными (БД).

Выбор адекватного патентно-информационного ресурса сопряжен с ориентацией в рамках его структуры, вида и назначения, к примеру: будь это именно патентно-информационный ресурс в виде электронного документа, электронного издания и т.п.; агрегатор таких ресурсов (НИИ, инновационные предприятия, отечественные и международные организации, издательские организации, патентные ведомства и др.); технологии и инструменты доступа, поиска, выявления, отбора и использования [5].

Построение целостного патентно-информационного пространства с обеспечением квалифицированного инструментария работы с его содержимым позволит повысить не только качество патентного поиска, но и оперативность в оформлении патента, а значит и конкурентоспособность нововведений. Одним из инструментов решения данной задачи может быть модель информационного обеспечения процессов управления патентной деятельностью, представленная на рисунке.

Для аккумуляции знаний, целесообразным является использование систем управления знаниями (СУЗ). СУЗ позволяют повысить эффективность сбора, накопления, хранения и распространения знаний. В данный момент СУЗ получили широкое распространение среди инновационных компаний, которые активно развиваются в области создания интеллектуальной собственности. Развитие направлений и методов использования новых знаний и их построения является фундаментальной задачей предпринимателей в сфере научно-технических услуг, имеющих практическую ценность для решения сложных технологических и управленческих задач [6].

Таким образом, наиболее эффективная реализация знаниевого подхода в рамках процесса управления патентной деятельностью невозможна без использования систем управления знаниями. Внедрение СУЗ в общий процесс управления патентной деятельностью позволяет повысить эффективность работы сотрудников на всех основных стадиях жизненного цикла патентования нововведений.

Согласно модели (см. рис.) процесс патентной деятельности начинается с мониторинга и анализа тенденций в отрасли и выявления технологического решения, которое предприятие будет патентовать. Основные риски возникают при выявлении сразу нескольких технологических решений. Риск связан с возможностью инвестировать средства в технологии с заведомо низким уровнем коммерциализации [7].

Для предприятий занимающихся такой деятельностью как инновационные разработки – это ситуация является актуальной из-за многообразия возможных технологических решений которые могут быть выявлены. Выявлению (начальная стадия) подлежат как собственные разработки, возникающие в процессе инновационной деятельности, так и идеи, возникающие при анализе патентных документов сторонних авторов.

Следующей стадией является анализ уровня коммерциализации технологий. И здесь большое влияние оказывает информация об предыдущих историях патентования и коммерциализации изобретений, информация о партнерах предприятия, с которыми осуществляется, к примеру, кросс-лицензирование. Это важно не только тогда, когда предприятие реализует свою запатентованную технологию собственными силами, но и в случае привлечения сторонних организаций (партнеров, консалтеров). Кроме того, использование информации в подобных

ситуациях может существенно снизить риск инвестирования в новые, но неконкурентоспособные технологии. Здесь и становятся уместным применение системы управления знаниями с повторным использованием информации о предыстории интеллектуальной деятельности предприятия. Сотрудник может найти информацию, что, например, ранее уже была подобная ситуация в результате которой предприятие понесло убытки из-за неправильного выбора технологии, в которую были вложены средства для ее коммерциализации [8].

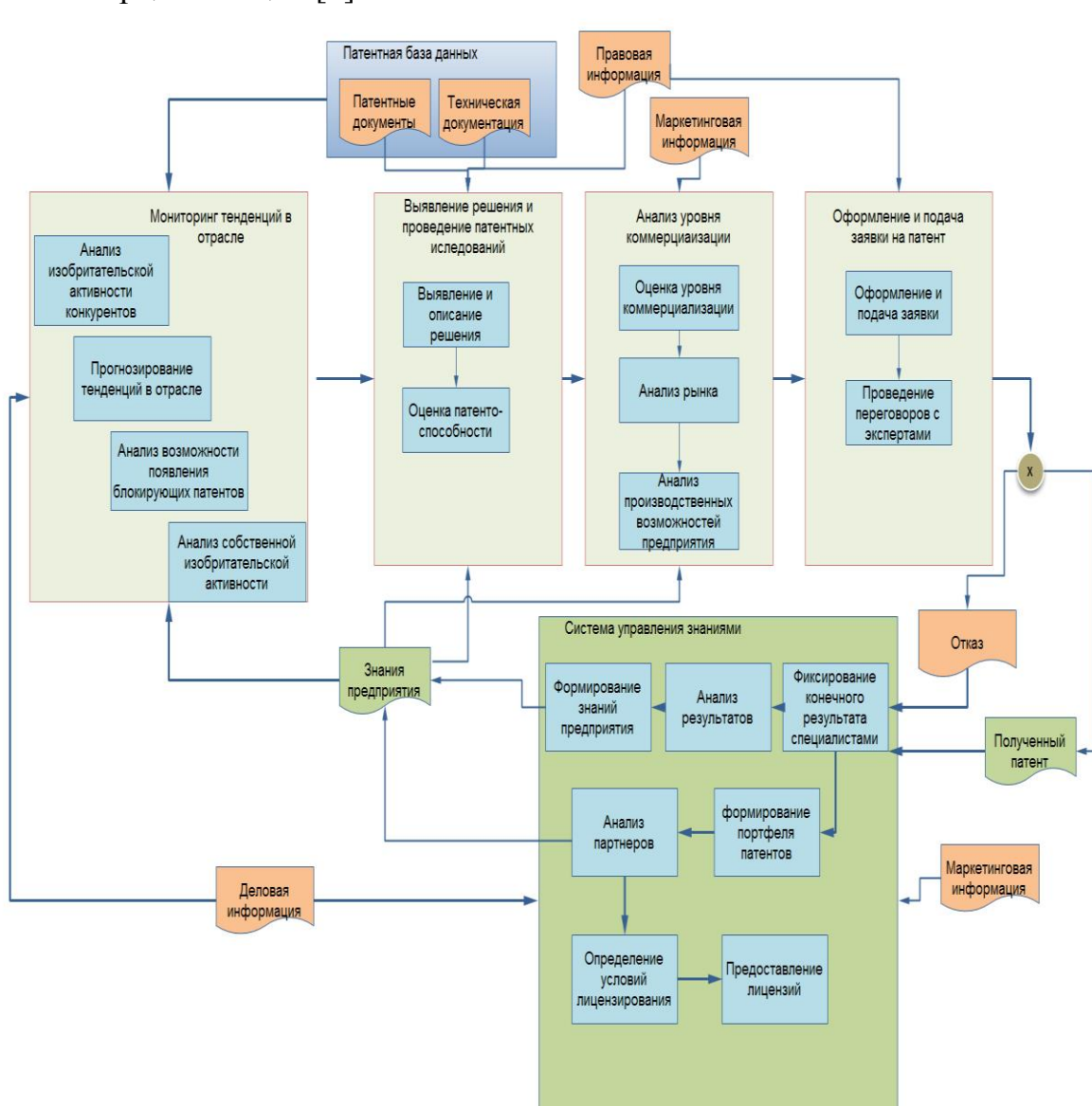


Рисунок 1. Модель информационного обеспечения процессов управления патентной деятельностью

После того как определен уровень коммерциализации технологии и пути её реализации следующей стадией является оформление заявки на патент и подача её в федеральный институт промышленной собственности

(ФИПС). На данной стадии патентования имеют место множество неявных знаний, которые необходимо учитывать. К примеру, сюда можно отнести переписку с экспертами ФИПС и Роспатента. Анализируя, структурируя и сохраняя знания о ключевых коммуникационных позициях, которые фигурировали при общении с экспертами, будь то ошибки в самой заявке, либо неправильно составленная формула изобретения и т.п., повышается и показатель производственной функции знаний. В независимости от результата, была ли отклонена заявка или был получен патент, эту информацию необходимо сохранить и оформить для последующего использования, которое позволит сократить долю ошибок, которые были допущены ранее, на соответствующей стадии патентования [9].

Следует отметить, что в ходе реализации системы управления знаниями в рамках бизнес-процесса патентной деятельности в области высокотехнологичных решений могут возникнуть следующие проблемы:

- отсутствие постановки задачи управления патентной деятельностью на предприятии;
- необходимость в частичной или полной реорганизации структуры предприятия;
- необходимость в изменении технологии работы с информацией и принципов ведения бизнеса.

Чтобы преодолеть данные проблемы необходимо максимально формализовать все те контуры управления, которые планируется реорганизовывать. Необходимо полное и достоверное обследование предприятия во всех аспектах его деятельности. Будь то финансовый стратегический, инновационный и т.д.

Таким образом, применение знаниевого подхода и использование систем управления знаниями в патентной деятельности способствуют повышению уровня патентной активности инновационного предприятия. Знаниевый подход позволяет повысить точность прогнозов в таких аспектах как анализ патентоспособности, уровня коммерциализации и выявление новых технологических решений которые могут быть преобразованы в изобретения, полезные модели, промышленный образец и др., способствуя росту капитализации инновационного предприятия.

Кроме того, кумулятивный характер знаний способствует дальнейшему приросту знаний в исследовательской области, что порождает новые технологии и изобретения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бабурин В.Л., Земцов С.П. Факторы патентной активности в регионах России // Вестник НГУ. Серия: Социально-экономические науки. 2016. №1.
2. Давенпорт и Прусак. Рабочее знание: Как организации управляют тем, что они знают. – 1998. – 560 с.
3. Зинов В.Г. Управление интеллектуальной собственностью: Учеб. пособие. – М.: Дело, 2003. – 512 с.

4. Козырев А.Н. Оценка интеллектуальной собственности. – М.: Экспертное бюро-М, 1997. – 289 с.

5. Соловьев В.И. Инновационный инжиниринг – эффективный инструмент инновационной деятельности [Текст] / В.И. Соловьев // Инновации в жизнь. – 2015. – № 4(15). – С. 75–82.

6. Филиппов М.С., Галицкая Л.В. Управление патентной деятельностью в области высокотехнологичных решений посредством ИТ-инструментов // Инновации в жизнь. – 2016. № 1 (16). – С. 99–108.

7. D. Nijmanting. Using the patent management maturity model to assess the performance of strategic patent management in large patentintensive companies: a pilot study, 2015 – 133 с.

8. А.Н. van Reekum. Intellectual Property in Pharmaceutical Innovation: A Model for Managing the Creation of Knowledge under Proprietary Conditions Labyrint; Capelle a/d IJssel, 1999 – 20 с.

9. Teece D.J. Firm organization, industrial structure and technological innovation. Journal of Economic Behavior and Organization. – 2001. – 224 с.

УДК 004.82

Чеглаков А.Л.

к.э.н., доцент, cheglakov_al@mail.ru

Белгородский университет кооперации, экономики и права

ТЕОРЕТИКО-КАТЕГОРНЫЙ ПОДХОД ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОНТОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА

Рассматриваются проблемы семантической интеграции онтологий в рамках разработки архитектуры единого информационного образовательного пространства. Исследованы возможности теоретико-категорного подхода к решению задач нахождения соответствий и связей между гетерогенными онтологиями, их слиянию и интеграции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: единое информационное образовательное пространство, онтология, категории, семантическая интеграция.

В настоящее время в России происходит масштабное реформирование единой национальной системы квалификаций, составными частями которой являются профессиональные стандарты(ПС) и федеральные государственные образовательные стандарты(ФГОС). В основу реформирования профессиональных и образовательных стандартов положен компетентностный подход, предполагающий структурированное описание знаний и умений определенных видов деятельности, прозрачно и непротиворечиво спроецированных в требования образовательных стандартов, программ профессионального образования, а так же задач управления персоналом на предприятиях и организациях. Технологической основой такого реформирования может служить единое информационное образовательное пространство[5], обеспечивающее распределенный гибкий доступ к ресурсам различных заинтересованных организаций и лиц.

Как указывает ряд исследователей, основной проблемой формирования такого пространства является гетерогенный характер

источников информации и ее использования в различных контекстах. В качестве путей решения этой задачи предлагается использование онтологий в качестве баз знаний и унифицированных сервисов для доступа к ресурсам[5][6]. Такой подход представляется рациональным и современным, однако проблема семантической интеграции онтологий и сервисов по-прежнему является острой как в теоретическом, так и в практическом плане. В настоящей работе рассмотрены возможности применения теоретико-категорного подхода для проектирования инструментов нахождения связей между онтологиями, их интеграции и слияния. Предложены универсальные категорные конструкции, которые могут служить теоретической базой реализации таких инструментов.

Типовыми задачами семантической интеграции являются[1]:

- *Отображение онтологий* (англ. ontology alignment или ontology matching) — это процесс установления соответствий между понятиями (концептами) нескольких онтологий;
- *Слияние онтологий* (англ. ontology merging) – создание новой онтологии из двух возможно перекрывающихся исходных онтологий;
- *Интеграция онтологий* (англ. ontology integration) – включение одной онтологии в другую, как правило, с использованием промежуточной онтологии (моста).

В настоящее время на практике используются самые различные механизмы отображения и интеграции гетерогенных сущностей, что существенно снижает эффективность интероперабельности онтологий. Мы считаем, что выбор формализма, создающий надежную теоретическую основу для проектирования и реализации онтологий, может существенным образом повлиять на решение задачи создания единого образовательного пространства. Таким формализмом может послужить теория категорий[2], уже хорошо зарекомендовавшая себя в ряде областей программной инженерии.

Основной особенностью теории категорий является акцент на взаимоотношения (морфизмы), а не на сущности (объекты категорий). В соответствии с этим сущности описываются абстрактно, исходя из взаимоотношения с другими сущностями. Далее, возможно определить несколько категорий соответственно виду описываемых сущностей и взаимоотношения между этими категориями (функторы категорий). Таким образом, на теоретико-категорном уровне постулируется сосуществование гетерогенных сущностей.

Определение 1 Категорию C можно определить как структуру $(O, M, Dom, Cod, \circ, id)$, где O - множество объектов; M - множество морфизмов $f:A \rightarrow B$, где $A, B \in O$; Dom, Cod – домены и кодомены морфизмов; \circ – ассоциативная операция композиции морфизмов; id – тождественный морфизм id_A для каждого объекта A .

В приведенном определении категории центральным является понятие морфизма. Утверждается, что морфизмы имеют домен, кодомен и операцию композиции. Часто категория или часть ее отображается в виде направленного графа (диаграммы), где объекты представлены узлами, а морфизмы – ребрами(стрелками).

В соответствии с [1] можно определить категорию онтологий, где в качестве объектов выступают онтологические структуры, а в качестве морфизмов – отношения между этими структурами.

Определение 2 Онтологическая структура – это кортеж (C, R, H^C, rel, A) , где C -концепты, R - отношения; $H^C \subseteq C \times C$ – иерархия концептов(таксономические отношения); $rel : R \rightarrow C \times C$ – другие связи концептов; A - аксиомы, определяющие другие свойства концептов и отношений онтологической структуры.

Предполагается, что H^C частично упорядоченно. Запись $(x_1, x_0) \in H^C$ означает, что x_1 является субконцептом x_0 .

Определение 3 Категория **Ont** содержит в качестве объектов онтологические структуры, а в качестве морфизмов – пары функций $(f, g) : O \rightarrow O'$, где $O = (C, R, H^C, rel)$, $O' = (C', R', H^{C'}, rel')$ – онтологические структуры; $f : C \rightarrow C'$ и $g : R \rightarrow R'$ таковы что (1) если $(C_1, C_2) \in H^C$, то $(f(C_1), f(C_2)) \in H^{C'}$ и (2) если $(C_1, C_2) \in rel(r)$, то $(f(C_1), f(C_2)) \in rel'(g(r))$ для $r \in R$.

Информационную систему или базу знаний можно описать конечными диаграммами в категории такого рода, а приемы манипуляции с объектами – универсальными диаграммными конструкциями[3][4]. Для целей интеграции и слияния объектов наиболее подходящей считается одна из основных теоретико-категорных конструкций - копредел диаграммы. Частным случаем копредела является кодекартов квадрат (англ. pushout), позволяющий решать различные задачи по унификации и структурной оптимизации.

Определение 4 Кодекартов квадрат морфизмов $f : Z \rightarrow X$ и $g : Z \rightarrow Y$ – это объект P и морфизмы $p : X \rightarrow P$ и $q : Y \rightarrow P$, такие что $p \circ f = q \circ g$ и для любого объекта Q и морфизмов $m : X \rightarrow Q$ и $n : Y \rightarrow Q$, если $m \circ f = n \circ g$, то существует уникальный морфизм $u : P \rightarrow Q$, такой что $u \circ p = m$ и $u \circ q = n$, т.е. следующая диаграмма коммутативна.

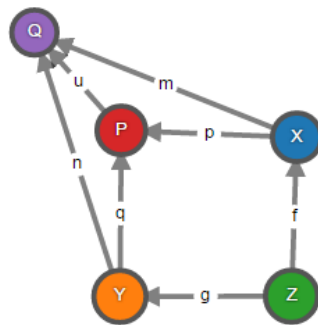


Рисунок 1. Диаграмма кодекартова квадрата

В категории множеств *Set* P – это дизъюнктивное объединение множеств X и Y , причём те элементы, у которых одинаковые прообразы в множестве Z , объединены. Для случая категории онтологий *Ont* объектом P является новая онтология, где определены эквивалентные элементы исходных онтологий, но где стараются держать отдельно несвязанные элементы настолько это возможно без нарушения требований, наложенных на структуру онтологий. Условие существования уникального морфизма $u : P \rightarrow Q$ постулирует универсальное свойство кодекартова квадрата, требующее, чтобы P был самым общим объектом, отвечающий всем требованиям. Интуитивно это означает, что конечная онтология после слияния исходных должна содержать элементы от обеих структур настолько раздельно, насколько это возможно, в то же время внедряя все необходимые определения и без нерелевантной информации.

В качестве примера рассмотрим процедуру слияния двух фрагментов условных онтологий при формировании образовательных программ.

На рис. 2 приведены фрагменты онтологий O_1 и O_2 , соответствующие описанию содержания федерального образовательного стандарта ФГОС(справа) и структуре основной образовательной программы ООП(слева). Узлы диаграммы соответствуют онтологическим структурам (объектам категории), а линии – таксономическим и иным связям между объектами.

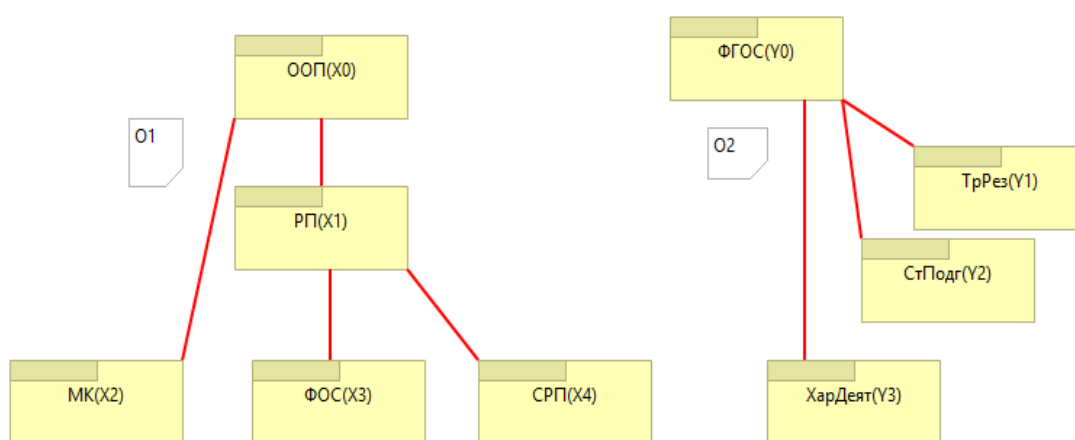


Рисунок 2. Фрагменты онтологий объектов образовательной деятельности.

Сокращения: ООП- основная образовательная программа, РП- рабочая программа, МК- матрица компетенций, ФОС- фонд оценочных средств, СРП – структура рабочей программы, ФГОС –федеральный образовательный стандарт, ТрРез – требования к результатам освоения программы подготовки, СтПодг – структура программы подготовки специалистов, ХарДеят – характеристика профессиональной деятельности выпускников.

Приведенной диаграмме соответствуют следующие определения объектов и морфизмов:

$$O_1 = (C_1: x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, R_1: r_1, r_2, r_3, H^{C_1}: (x_1, x_0), Rel_1: r_1 \mapsto (x_0, x_2), r_2 \mapsto (x_1, x_3),$$

$r_3 \mapsto (x_1, x_4)$

$O_2 = (C_1: y_0, y_1, y_2, y_3, R_2: s_1, s_2, s_3, Rel_2: s_1 \mapsto (y_0, y_1), s_2 \mapsto (y_0, y_2), s_3 \mapsto (y_0, y_3))$

$(f, g) : O_1 \rightarrow O_2 = (f: C_1 \rightarrow C_2, x_0 \mapsto y_0, x_2 \mapsto y_1, x_4 \mapsto y_2, g: R_1 \rightarrow R_2, r_1 \mapsto s_1, r_2 \mapsto s_2, r_3 \mapsto s_3)$.

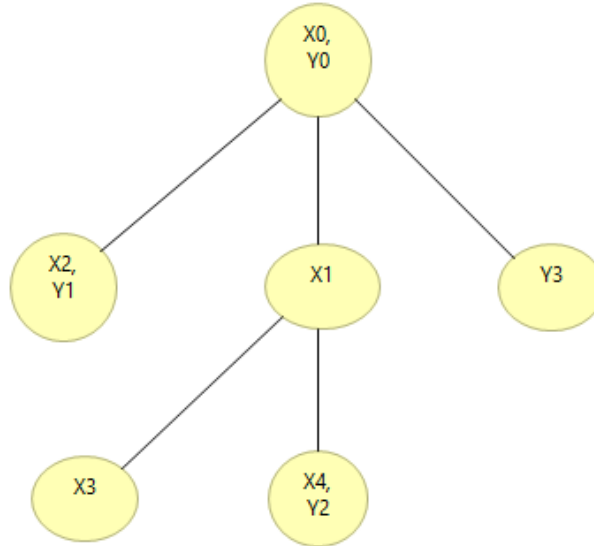


Рисунок 3. Результат слияния фрагментов онтологий

Результат слияния фрагментов онтологий O_1 и O_2 показан на рис. 3. Из рисунка видно, что концепты онтологий, связанные отношениями f , оказались слитыми в одни узлы, а отношения g сохраняют в конечной диаграмме иерархию концептов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Cafezeiro, I., Naeusler, E.H.: Semantic interoperability via category theory. In: 26th International Conference on Conceptual Modeling, pp.197-201. Australian Computer Society, Inc. (2007).
2. С. Мак Лейн [MacLane S.] Категории для работающего математика. — М.: Физматлит, 2004.- 352 с.
3. С.П. Ковалев Теоретико-категорный подход к проектированию программных систем// Журнал «Фундаментальная и прикладная математика»/2014 Том 19, Номер 3, М.:Интуит, с.111-170.
4. С.П. Ковалёв С.П. Методы теории категорий в модельно-ориентированной системной инженерии // Информатика и ее применения. 2017. Т. 11, вып. 3. С. 42-50.
5. Ю.Ф. Тельнов Композиция сервисов и объектов знаний для формирования образовательных программ//Журнал «Прикладная информатика» №1(49) 2014.
6. Ю.Ф. Тельнов, А.В. Данилов, В.А. Казаков Программная реализация информационно-образовательного пространства на основе многоагентной технологии и онтологического подхода//Журнал «Открытое образование» 2015, №6.

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ И УПРАВЛЕНИЕ СТРАТЕГИЧЕСКИМИ РИСКАМИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

УДК 005: 004.8

Баранов В.В., Баранова И.В., Чжао К.

1. профессор, д.э.н., yar.baranow@gmail.com

2. доцент, к.э.н., baranowa@icloud.com

3. аспирант, zhaokaikimi@gmail.com

*кафедра управления и информатики в технических системах,
ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН»*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ СОЗДАНИИ РОБОТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТРУКТУР

Рассмотрены задачи выбора оптимального состава роботизированных производственных звеньев и управления производственной мощностью созданных структур. Предложены алгоритмы решения задач, позволяющие сократить затраты времени на разработку управленческого решения. Создана информационная система поддержки решений, описана ее структура и механизмы взаимодействия элементов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система поддержки принятия решения, роботизированная производственная система, производственная мощность, комбинаторная задача, квазиоптимизация решения задачи.

Высокий уровень динамики и турбулентности внешней среды диктует необходимость перехода экономики России к цифровым технологиям и масштабной роботизации производственных процессов. В этой связи для российских предприятий актуальной задачей становится формирование многоконтурной системы управления, охватывающей воздействия на ключевые инструменты эффективности. Процессы, протекающие в такой системе, характеризуются высоким уровнем неопределенности, что является генератором дополнительных рисков. Их проявление может привести к неполучению результатов, отвечающих идеологии принятых управленческих решений. В сфере создания сложных технических систем, например роботизированных производственных структур, принятие решений, основанных только на опыте и интуиции менеджмента предприятия, может оказать негативное влияние на процессы реализации сформированной предприятием стратегии управления [4].

Поэтому в этой ситуации актуализируется задача интеграции систем поддержки принятия решения в стратегию управления роботизированными структурами цифрового производства. Подобные системы, сочетая возможности информационных технологий и интеллектуально-креативного потенциала менеджмента, позволяют наилучшим образом реализовать функции управления бизнес-процессами создания и эксплуатации роботизированных производственных структур.

Системы поддержки принятия решений, являясь разновидностью автоматизированных человеко-машинных систем управления, повышают объективность принимаемых решений, сокращая время выполнения различных бизнес-процессов, включая сбор, анализ и обработку информации. Это обеспечивается за счет использования математических моделей, формализующих процедуры принятия решений [1, 2]. Применение математических моделей и компьютерных методов обработки информации генерирует факторы эффективности. Такими факторами выступают не только сокращение затрат времени на принятие решения, но и возможность формирования различных сценариев развития событий. Компьютерное моделирование последствий принятого решения дает возможность осуществить выбор наилучшего варианта решения [5, 6].

В процессе цифровой трансформации предприятия возникают задачи выбора оптимального состава создаваемых роботизированных производственных структур. Каждая из этих структур состоит из производственных звеньев, которые в свою очередь объединяют в единую систему высокоавтоматизированное оборудование и промышленные роботы, выполняющие функции транспортно-передаточных устройств. Создание роботизированных производственных звеньев предполагает выбор для каждого звена его элементов. Результаты выбора должны обеспечить максимальный коэффициент загрузки (минимальное время простоя) элементов создаваемой структуры.

Проектирование роботизированных систем и их интеграция в единую структуру приводит к созданию производственного потенциала, который характеризуется величиной производственных мощностей, т.е. максимальной способностью созданных звеньев выполнить заданную производственную программу. Таким образом, в процессе создания и использования роботизированных производственных структур возникает необходимость принятия совокупности управленческих решений, включая выбор:

- оптимального состава роботизированных звеньев. Управленческое решение, принимаемое в рамках решения данной задачи, состоит в определении (по критерию максимальной загрузки) количества оборудования, обслуживаемого одним роботом (при отсутствии простоя робота);
- такого сочетания роботизированных звеньев, которое обеспечивает максимальную производственную мощность созданной системы. Здесь управленческое решение базируется на результатах согласования пропускных способностей роботизированных звеньев.

Решение перечисленных задач основано на использовании соответствующих алгоритмов. Так на этапе проектирования осуществляется разбиение множества оборудования производственной

системы на роботизированные производственные звенья, исходя из того, что каждое из этих звеньев должно обслуживаться одним роботом. В процессе эксплуатации созданных звеньев решение задачи состоит в оптимальном закреплении операций за каждым звеном на соответствующий оперативно-календарный период времени.

Сформулированные варианты задач, решаемых в рамках оптимизации состава роботизированных производственных звеньев, представляют собой комбинаторные задачи. Точное решение подобного класса задач можно получить либо полным перебором вариантов включения оборудования в роботизированные производственные звенья, либо проектированием вариантов закрепления операций за оборудованием роботизированных производственных звеньев. При достаточно большом количестве оборудования в производственной системе, такие задачи относятся к классу трудно решаемых задач, решение которых занимает значительное время. Поэтому нами предложен алгоритм решения подобных задач, позволяющий сократить затраты времени на разработку управленческого решения.

Алгоритм предполагает, что задан технологический процесс и известны количество операций, их временные параметры, а также расчетные коэффициенты загрузки оборудования и величины допустимого превышения коэффициентов загрузки по отношению к планируемым величинам. Распределение операций между роботизированными производственными звеньями осуществляется таким образом, чтобы фактические коэффициенты загрузки каждой единицы оборудования были не меньше расчетных коэффициентов и не превышали заданную величину отклонения. Предложенный нами алгоритм включает в себя следующую последовательность шагов.

Шаг 1: для каждой j -й операции рассчитывается период повторяемости (τ_j), т.е. временной интервал, на котором обеспечивается расчетное значение коэффициента загрузки оборудования, выполняющего эту операцию.

Шаг 2: из совокупности рассчитанных величин периода повторяемости выбирается минимальное значение (d).

Шаг 3: рассчитывается фактический коэффициент загрузки оборудования, выполняющего j -ю операцию.

Шаг 4: выполняется проверка допустимости включения комплекта оборудования в состав роботизированного производственного звена, состоящая в контроле равенства суммарного времени занятости робота минимальному значению периода повторяемости.

Шаг 5: в случае невыполнения равенства, сформулированного на предыдущем шаге, производится коррекция количества единиц оборудования в составе роботизированного производственного звена. Коррекция предполагает уменьшение количества единиц оборудования в

звене и осуществляется, если не выполняется равенство, сформулированное на предыдущем шаге алгоритма, или количество оборудования превышает допустимое его количество в сформированном звене, находящееся в зоне обслуживания робота.

Для простоты реализации описанного алгоритма задача разбиения заданного множества оборудования на роботизированные производственные звенья может быть заменена задачей последовательного их выделения. В этом случае для каждой j -й операции рассчитывается период ее повторения τ_j , и операции упорядочиваются по возрастанию τ_j . Далее формируются роботизированные производственные звенья. Здесь учитывается ряд параметров, включая допустимость величины фактического коэффициента загрузки оборудования, выполняющего j -ю операцию (k_j^3) а также ограничения по количеству оборудования, которое может находиться в зоне обслуживания робота.

На выбор операций, выполняемых в роботизированных производственных звеньях, существенное влияние оказывает отклонение коэффициента загрузки. Путем вариации данного параметра в допустимых пределах можно получить различные варианты организации роботизированных структур. Каждому из вариантов будет соответствовать значение целевой функции эффективности (например, максимума чистого дисконтированного дохода). Если выбирается вариант, обеспечивающий значение, близкое к оптимуму целевой функции, то принимаемое управленческое решение носит квазиоптимальный характер. Фактическое количество единиц оборудования, включенного в состав роботизированных производственных звеньев, выступает как ограничение на количество оборудования, находящегося в зоне обслуживания робота. Квазиоптимизация решения достигается на множестве допустимых решений, генерируемом посредством вариации коэффициента загрузки от нуля до максимально допустимого значения.

Использование алгоритма при решении задачи закрепления операций за оборудованием при эксплуатации роботизированных производственных звеньев может привести к тому, что множество допустимых решений окажется пустым, т.к. количество звеньев заранее задано. Тогда получение результата в ходе решения задачи будет связано с изменением исходных данных, например, структуры технологического процесса, производственной программы, коэффициента загрузки оборудования и т.д.

Подобные изменения диктуют необходимость управления процессами освоения производственных мощностей, созданных в результате проектирования роботизированных звеньев [3]. Будем считать, что количество созданных роботизированных звеньев составляет I , а планируемая величина производственных мощностей i -го звена – X_i . Производственные мощности обеспечивают объем выпуска в i -м звене в размере $Y_i(t)$. На временном интервале T происходит освоение

производственных мощностей, и величина $Y_i(t)$ достигает значения X_i . Тогда фактическое использование производственных мощностей роботизированной структуры описывается неравенством $Y_i(t) \leq X_i$. При этом коэффициент загрузки производственных мощностей i -го роботизированного звена составит:

$$k_i^3 = Y_i(t) / X_i.$$

Если в рассматриваемом временном интервале (T) прирост объемов выпуска пропорционален недоиспользованной мощности, то:

$$\Delta Y_i(t) = 1/T [(X_i - Y_i(t)) \Delta t], \text{ или}$$

$$\partial Y_i / \partial t = [(X_i - Y_i(t)) 1 / T]$$

Тогда процесс освоения производственной мощности i -го роботизированного звена может быть описан неоднородным уравнением:

$$X_i = T \partial Y_i / \partial t + Y_i(t)$$

При условии, что $Y_i(0) = Y_{0i}$ и $Y_{0i} < X_i$

Общее решение однородного уравнения $T \partial Y_i / \partial t + Y_i(t) = 0$ имеет следующий вид $Y_i(t) = C e^{\lambda t}$.

Следовательно, $(T\lambda + 1) Y_i(t) = 0$, поскольку $Y_i(t) \neq 0$, то

$$(T\lambda + 1) = 0, \text{ т.е. } \lambda = -1/T.$$

Частным решением неоднородного уравнения является $Y_i(t) = X_i$.

Тогда общее решение этого уравнения имеет следующий вид:

$$X_i = Y_i(t) - C e^{-1/T}$$

Из начального условия $Y_i(0) = Y_{0i}$ следует, что:

$$X_i = Y_i(0) - C = Y_{0i}, C = Y_i(0) - X_i.$$

Окончательно имеем, что

$$X_i = [Y_i(t) - Y_{0i} e^{-1/T}] 1/(1 - e^{-1/T}) \text{ или } Y_i(t) = X_i + (Y_{0i} - X_i) e^{-1/T}$$

Полученные выражения описывают переходный процесс освоения производственных мощностей роботизированного звена. Этот процесс завершается выходом на заданную мощность, т.е.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} Y_i(t) = X_i$$

при $Y_{0i} = 0$ решение примет вид $X_i = Y_i(t) 1/(1 - e^{-1/T})$

Для информационной поддержки принимаемых управленческих решений нами разработано кроссплатформенное программное обеспечение с удобным пользовательским интерфейсом. Это программное обеспечение охватывает модель, включающую в себя классы предметной области, контроллер, необходимый для связывания модели и представления, а также непосредственно представление, которое и обеспечивает удобство пользовательского интерфейса. При создании программного обеспечения был использован язык программирования Java. Благодаря наличию виртуальной машины Java (Java Virtual Machine – JVM) программное обеспечение, написанное на языке Java, может функционировать на разных платформах.

Программирование на языке Java осуществлялось в многофункциональной интегрированной среде разработки IntelliJ, обладающей удобным графическим интерфейсом, интуитивным автозаполнением и отладкой. Программа написана с использованием платформы JavaFX, позволяющей строить унифицированные приложения с графическим интерфейсом пользователя. Пользовательский интерфейс составлен с помощью программы Scene Builder, генерирующий fxml файлы с пользовательским интерфейсом.

Структура программного обеспечения позволяет изменять ее функциональность, дополняя программу новыми классами. Разработанное приложение, являясь кроссплатформенным, может функционировать в разных операционных системах (например, Windows, Linux, iOS и т.д.). На разработанную компьютерную программу получено авторское свидетельство.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Владимирова И.П., Малахова А.И., Черняховская Л.Р. Аналитическая поддержка принятия управленческих решений с применением онтологии задач, моделей и методов оптимизации // Материалы XII Всероссийского совещания по проблемам управления. М.: ВСПУ, 2014. – с. 3929 – 3935.
2. Грешилов А.А. Математические методы принятия решений: учеб. пособие. — 2-е изд., испр. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014.— 647 с.
3. Евланов А.Г. Теория и практика принятия решений. М.: Экономика, 2010. – 212 с.
4. Инновационное проектирование цифрового производства в машиностроении: учебное пособие / С.Г. Селиванов, А.Ф. Шайхулова, С.Н. Поезжалова и др. Уфа: УГАТУ, 2016. – 260 с.
5. Катулев А. Н., Северцев Н. А. Математические методы в системах поддержки принятия решений. М.: Высшая школа, 2012. – 312 с.
6. Поддержка принятия решений при стратегическом управлении предприятием на основе инженерий знаний / Под ред. Л.Р. Черняховской. Уфа: АН РБ, Гилем, 2010.–128 с.

УДК 002+001.895

Бобров Л.К., Зайков К.А., Медянкина И.П., Соловьев В.И.,

1. *д.т.н., проф. каф. бизнес-информатики, l.k.bobrov@nsuem.ru*
2. *к.т.н., проф. каф. бизнес-информатики, solvi2@bk.ru,*
3. *к.т.н., доц. каф. бизнес-информатики, i.p.medyankina@nsuem.ru*
4. *ст. преп. каф. статистики, k.a.zajkov@nsuem.ru*

Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»

ИННОВАТОРЫ ОБ ИНФОРМАЦИОННОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ ИННОВАЦИЙ

В докладе освещаются результаты исследования, характеризующего состояние информационного обеспечения инновационных предприятий Новосибирска. Цель проведенного исследования – выявление реальных информационных потребностей инновационных предприятий и проблем, препятствующих активному использованию ими информационных ресурсов. Констатируется эпизодическое использование мировых информационных ресурсов на отдельных этапах инновационной деятельности и слабая информированность

персонала инновационных предприятий в части возможного использования отечественных и зарубежных БД для решения практических задач. Предлагается создание единого регионального портала, предназначенного для ситуационного ориентирования инновационных организаций в мировом информационном пространстве и предусматривающего формирование базы знаний о информационных ресурсах, релевантных задачам каждого из этапов жизненного цикла инноваций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновационная экономика, цифровизация, информационные потребности, информационное обеспечение, информационные ресурсы, анкетный опрос, Новосибирск.

Введение

Инновационная инфраструктура России объединяет значительный массив организаций, способствующих инновационной деятельности, таких как, научно-исследовательские институты, инновационно-технологические центры, консалтинговые центры, технологические инкубаторы, технопарки, учебно-деловые центры и множество других субъектов экономической деятельности, позиционирующих себя, как инновационные. Деятельность таких организаций осуществляется в условиях наращивания цифровых библиографических, фактографических и полнотекстовых коллекций, в создании которых принимают участие органы научно-технической информации, федеральные и отраслевые библиотеки, университеты, академические и отраслевые научные институты, научно-профессиональные общества и союзы, интеграторы бизнес-информации и др. [1, 2].

Крупные организации, как правило, обладают широким диапазоном возможностей доступа к отечественным и зарубежным электронным информационным ресурсам. Однако представители малого и среднего инновационного бизнеса зачастую решают задачи создания и реализации своей продукции без учета уже имеющихся и опубликованных в открытой печати наработок, что приводит к нерациональной трате интеллектуальных усилий и весьма ограниченных материальных и финансовых ресурсов [3].

В контексте основных положений Государственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [4] представляется целесообразным исследование состояния информационного обеспечения инновационных предприятий с целью выявления их реальных информационных потребностей и проблем, препятствующих активному использованию информационных ресурсов [5].

Обзор результатов опроса инновационных предприятий Новосибирской области.

Анкетным опросом были охвачены инновационные предприятия, осуществляющие свою деятельность в таких областях как энергетика и энергоэффективность, телекоммуникации и связь, программное обеспечение, приборостроение, медицинская техника, информационные системы и технологии, компьютерная техника и технологии,

искусственный интеллект, а также вузы, НИИ и др. В опросе приняли участие резиденты Технопарка Новосибирского Академгородка и Технопарка «Новосибирск». Все организации, участвующие в опросе, позиционируют себя в качестве инновационных согласно форме федерального статистического наблюдения №4-инновация "Сведения об инновационной деятельности организаций". На вопросы анкеты также ответили участники Международного форума технологического развития «Технопром» и выставки «НТИ ЭКСПО», проводимых в Новосибирске. Среди опрошенных доля малых и средних предприятий составила 34%, стартапы – 16%, инжиниринговые и консалтинговые центры – 5%.

Около половины опрошенных (47,52%) считают наиболее перспективным для своих организаций коммерциализированное продвижение собственных продуктов на рынок, 13% заинтересованы во внутреннем и 5% – в транснациональном трансфере технологий, 8% отмечают интерес к технологическому брокерству. В то же время лишь 21% организаций, участвующих в опросе, пользуются услугами российской сети трансфера технологий, а остальные такую возможность не используют. Также более двух третей опрошенных (68%) никак не используют для получения информации о партнерах (контрагентах) информацию из внешних баз данных, 12% организаций обращаются к услугам системы СПАРК (Интерфакс), 6% предпочитают искать информацию в открытых ресурсах сети Интернет.

Ответы на вопрос "На какой стадии Вы ощущаете дефицит информации?" распределились следующим образом (допускались множественные ответы): вывод продукта (услуги) на рынок – 29%; проработка идеи инновационного продукта – 25%; НИР – 24%; создание опытного образца – 17%; ОКР – 11%; дефицит информации не ощущается – 1%.

Ответы же на вопрос о том, в каких видах деятельности ощущается недостаток информации, свидетельствуют, что информация чаще всего необходима для получения сведений о различных методах и технологиях (28%), выявления существующих точек зрения на проблему (25%), при сборе фактов (23%), сведений о работах определенных авторов (22%), расширении имеющихся знаний (16%), оформлении прав на интеллектуальную собственность (10%), и др. (допускались множественные ответы).

С приведенными выше данными коррелируют ответы на вопрос о том, в информации какого характера чаще всего нуждаются инновационные организации: в информации маркетингового характера (26%), информации о новых технологиях (22%), инженерно-технических решениях (19%), научных достижениях (18%).

В профессиональной деятельности сотрудники опрашиваемых организаций чаще всего используют (допускались множественные ответы)

результаты поиска информации в сети Интернет с использованием Google и др. поисковых систем (48%). Около трети опрошенных (30%) осуществляют поиск в базах цитирования (РИНЦ, Google Scholar), 24% используют базы правовой информации, 25% пользуются Википедией. 16% опрошенных указали, что используют различные патентные базы данных, среди которых наибольшую популярность имеют пользуются базы, предоставляемые Федеральным институтом промышленной собственности и базы, доступные через систему ORBIT.

Высокий уровень заинтересованности организаций в регулярном (например, ежемесячном) получении новой информации, соответствующей профилю их профессиональных интересов, подтвержден более чем 80% утвердительных ответов респондентов.

Несмотря на то, что большая часть респондентов признает необходимость и важность информационного обеспечения инновационной деятельности, только треть опрошенных выразили готовность закладывать в смету затрат на создание инновационной продукции средства оплаты услуг сторонних организаций по информационному обеспечению этапов жизненного цикла инноваций.

Также респондентам было предложено оценить по пятибалльной шкале уровень удовлетворенности информационным обеспечением своей профессиональной деятельности. В 72% ответов этот уровень оценен положительно: 32% опрошиваемых считает, что информационное обеспечение инновационной деятельности заслуживает оценки «отлично», 15% – «хорошо», 25% – «скорее хорошо, чем плохо».

При создании анкеты авторы проекта пытались также выяснить взгляды опрошиваемых на состав этапов жизненного цикла инноваций – респондентам предложили выбрать одно из четырех наиболее подходящих, на их взгляд, определений термина «инновация». Здесь голоса сторонников продуктового и процессного подходов распределились поровну – 38% придерживаются первого подхода, определяя инновацию как внедренное новшество, оригинальный продукт, услугу или технологию, и столько же опрошенных определяют инновацию как процесс создания, освоения и практической реализации научно технических достижений либо как процесс, который включает получение нового знания, разработку новой технологии и, в результате, создание нового продукта более высокого потребительского качества и конкурентоспособного на рынке.

Выводы

Детальный анализ результатов опроса позволил сделать следующие выводы.

1. Наблюдается лишь эпизодическое использование мировых информационных ресурсов на отдельных этапах инновационной деятельности.

2. Персонал инновационных предприятий слабо информирован в части возможного использования существующих информационных ресурсов и баз данных как основы для принятия решений на различных этапах жизненного цикла инноваций. Следствием этого является переоценка возможностей поиска в Интернет и уровня удовлетворенности информационным обеспечением своей профессиональной деятельности.

3. Неоднозначность толкования понятия «инновация» [6] порождает разнообразие смысловой нагрузки применительно к понятию «инновационная инфраструктура» (включая ее региональный разрез) и недооценку степени важности построения инфраструктуры информационной поддержки инноваций на всем протяжении их жизненного цикла от возникновения идеи до вывода инновационного продукта (услуги) с рынка.

4. Большинство инновационных предприятий ограничены в финансах и не готовы вкладывать средства в решение задач информационного обеспечения инновационной деятельности, полагаясь на традиционные формы работы.

5. Развивая идеи программы цифровизации экономики в Новосибирске, представляется целесообразной реализация проекта создания единого регионального портала, предназначенного для ситуационного ориентирования инновационных организаций в мировом информационном пространстве и предусматривающего формирование базы знаний о информационных ресурсах, релевантных задачам каждого из этапов жизненного цикла инноваций (генерация идей – НИР – ОКР – выпуск опытной партии – вывод на рынок – рост – насыщение – спад – вывод с рынка)

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шокин, Ю.И. Технопарк «Новосибирск» как звено инновационной инфраструктуры региона / Ю.И. Шокин, Б.Ю. Гришняков, Л.К. Бобров // Вестник НГУЭУ. – 2012. – № 2. – С. 10-20.

2. Бобров, Л.К. Информационный менеджмент / Л.К. Бобров, Р.С. Гиляревский, И.И. Родионов, В.А. Цветкова, Я.Л. Шрайберг; Новосиб. гос. ун-т экономики и упр. – Новосибирск, 2009. – 314 с.

3. Карпова, А.С. О роли информационного обеспечения в инновационном развитии региона / А.С. Карпова, Л. К. Бобров // Интеллектуальный анализ сигналов, данных и знаний: методы и средства: сб. статей всероссийской научно-практической конф. с международным участием (14 - 17 ноября 2017 г., Новосибирский государственный технический университет). – Новосибирск, 2017. – С. 181-186.

4. Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации" : распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2017. – № 32. – Ст. 5138.

5. Бобров, Л.К. О компетенциях менеджера бизнес-информации / Л.К. Бобров, И.П. Медянкина, А.Л. Осипов, П.М. Пашков, З.В. Родионова // Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы. – 2016. – № 5. – С. 5-14.

6. Бобров, Л.К. О терминологии и некоторых системных проблемах информационного обеспечения инноваций / Л.К. Бобров, И.П. Медянкина // Информационные и математические технологии в науке и управлении. – 2017. – № 4 (8). – С. 129-138.

УДК 65.016.7

Герхардт Эдуард

*профессор университета прикладных наук Кобурга/Германия,
eduard.gerhardt@hs-coburg.de*

BUSINESS-IT-ALIGNMENT ИЛИ IT- BUSINESS-ALIGNMENT?

Практика показывает, что в области управления и использования информационных систем существуют значительные пробелы и недостатки. Это приводит к снижению эффективности и результативности поддержки бизнес-процессов. Регулярная диагностика при помощи отслеживания транзакционных данных, журнала событий, поведения пользователей при использовании информационных систем может помочь избежать расхождений между бизнесом и ИТ и гарантировать Business-IT-Alignment.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Управление бизнес-процессами, Business-IT-Alignment, стандартное программное обеспечение, стандартные информационные системы для предприятий, адаптация информационных систем предприятия

Status Quo

Современные ИТ-системы используются в компаниях в виде стандартного программного обеспечения. Они представляют собой компьютерную обработку информации по **заранее** отработанным алгоритмам. Хорошим примером этого являются ERP системами немецкой компании SAP AG. ERP системы являются интегрированными информационными системам, для реализации бизнес-процессов многих пользователей на единой интегрированной базе данных [5].

ERP-система SAP создала новый жанр программного обеспечения: **программная библиотека** [2]. Программная библиотека — это "структурированный набор программ для решения экономических задач" [3]. Она поддерживает, например, различные бизнес-функции в учете затрат, в области финансового учета, человеческих ресурсов, продажи в планировании и контроля производства и т.д. Бизнес-функциональность, предоставленная программной библиотекой, может быть общей, специальной или альтернативной [2, 4]. Таким образом программные библиотеки могут быть быстро и гибко настроены, точнее адаптированы для удовлетворения конкретных потребностей соответствующей компании [1].

Так же, как в библиотеке, компания может выбрать и использовать только те бизнес-функции из системы ERP, которые требуют ее процессы. Если бизнес-процессы изменяются, то новые бизнес-функции должны быть адаптированы под них. При этом надо решить два главных вопроса:

1. Надо ли изменить свои бизнес-процессы и подогнать их к заранее отработанным алгоритмам в стандартном программном обеспечении?
2. Надо ли изменить стандартное программное обеспечение и подогнать его к своим бизнес-процессам?

Английский термин Business-IT-Alignment точно описывает эту дилемму, так как Alignment означает «выравнивание». Так что же должно быть выравнено для эффективного и результативного использования информационных систем?

IT → Business Alignment

Большинство проектов по внедрению стандартного программного обеспечения в предприятиях проходят в соответствии с принципом **IT → Business Alignment**. Это означает, что программное обеспечение (ПО) максимально подгоняется к процессам компании. При этом бизнес-процессы остаются неизменными, а программное обеспечение адаптируется в трех вариантах:

1. **Параметризация:** Выбор и настройка необходимых бизнес-функций. SAP ERP-система предоставляет более 70.000 различных опций настроек.
2. **ПО третьих фирм:** Приобретение ПО сторонних производителей, если внедряемое программное обеспечение не имеет необходимой функциональности.
3. **Программирование собственных разработок,** если внедряемое программное обеспечение не имеет необходимой функциональности и нет никаких адекватных продуктов сторонних производителей.

Первый и второй варианты адаптации ПО не предоставляют каких-либо серьезных проблем и, как правило, не вызывают дополнительных затрат, так как стандартное программное обеспечение уже протестировано производителем. Компании могут извлечь дополнительную выгоду от использования стандартного программного обеспечения, поскольку оно постоянно развивается и совершенствуется - с каждым новым выпуском в него добавляются новые бизнес-функции. Третий вариант, при котором проводится доработка ПО под нужды определённых производственных и управленческих процессов связана со значительными затратами труда и времени. Риск неудачного внедрения и вероятность дополнительных затрат на адаптацию новых версий стандартного программного обеспечения к индивидуальным разработкам являются при этом варианте очень высокими.

Business → IT Alignment

Четвертый вариант адаптации стандартного ПО это подстраивание точнее реинжиниринг бизнес-процессов и организационных структур под технические возможности ПО, которое внедряется или находится в

эксплуатации. Это называется **Business → IT Alignment**. В данном случае внедрение стандартных информационных систем ведет к перестройке процессов функционирования предприятия под одну или несколько бизнес-практик, выбранных из базы Best Practices стандартного ПО. Само внедрение интегрированной системы управления происходит в этом случае быстро и безболезненно, но реинжиниринг бизнес-процессов может потребовать значительных финансовых и временных затрат. Обычно к этому варианту внедрения прибегают предприятия, убедившиеся в неэффективности ранее существовавших бизнес-процессов и использующие стандартное ПО как средство модернизации структуры и организации работы. При корректной реализации перестройка, вызванная внедрением стандартной информационной системы, может привести к значительному повышению эффективности работы автоматизируемого предприятия. В то же время, использование уже опробованных бизнес-практик автоматически означает, что фирма просто перенимает чей-то опыт и не может использовать систему как средство внесения инноваций в процесс управления.

В заключение можно сказать, что изменения стандартного ПО в виде дополнительного индивидуального программирования (третий вариант) вызывают различные критические ситуации в проекте и требуют многократного пересмотра. Как правило, четвертый этап, т.е. изменение процессов под возможности ПО, является более предпочтительным, но связан с сильным организационным сопротивлением, так как меняется обычная среда в предприятии, и сотрудники связанные с бизнес-процессами часто меняют свои обязанности.

Непрерывное расхождение между Business и IT

После внедрения стандартного программного обеспечения в предприятиях процесс изменений и адаптирования не заканчивается! Это один из важных выводов исследования в области использования стандартных информационных систем! Для этого есть две главные причины:

- 1 Изменения в компании;
- 2 Изменения в стандартной программе обеспечения.

Компании ежедневно сталкиваются с необходимостью производить те или иные изменения в своей деятельности, а этот процесс не может быть гладким на 100 процентов. После создания корпоративной системы управления изменяются бизнес-процессы, функции ряда сотрудников, корректируются используемые методики работы. Соответственно, изменяется и характер работы. Важно отметить, что изменения всегда преследуют цель улучшить бизнес: повысить конкурентоспособность, оптимизировать процессы, сократив тем самым затраты компании и улучшив качество работы сотрудников.

Параллельно к изменению процессов и организационных структур в компании изменяется сама стандартная информационная система, так как

производитель этого стандартного программного обеспечения продолжает ее дальше развивать в виде нового функционала, новой технологии, новых интерфейсов и т.д. Таким образом система на стоит на месте! Предприятия могут использовать последние технические возможностями для постоянного улучшения своих бизнес-процессов. Предоставление интерфейса к eВау рынку, например, позволяет компаниям немедленно использовать новые каналы сбыта! В этом случае бизнес-процессы подгоняются к новым техническим возможностям стандартного программного обеспечения: Business → IT-Alignment. Программное обеспечение является инициатором изменений в компании! Чем проще система позволяет перейти от старых процессов к новым, и чем теснее она интегрирует оставшуюся неизменной старую часть системы с новой, тем легче будет поддерживать этот инструмент управления бизнесом в адекватном состоянии.

К сожалению, области периодической перепроектировки бизнес-процессов компании и их поддерживающих стандартных информационных систем выявились значительные расхождения (рис. 1).

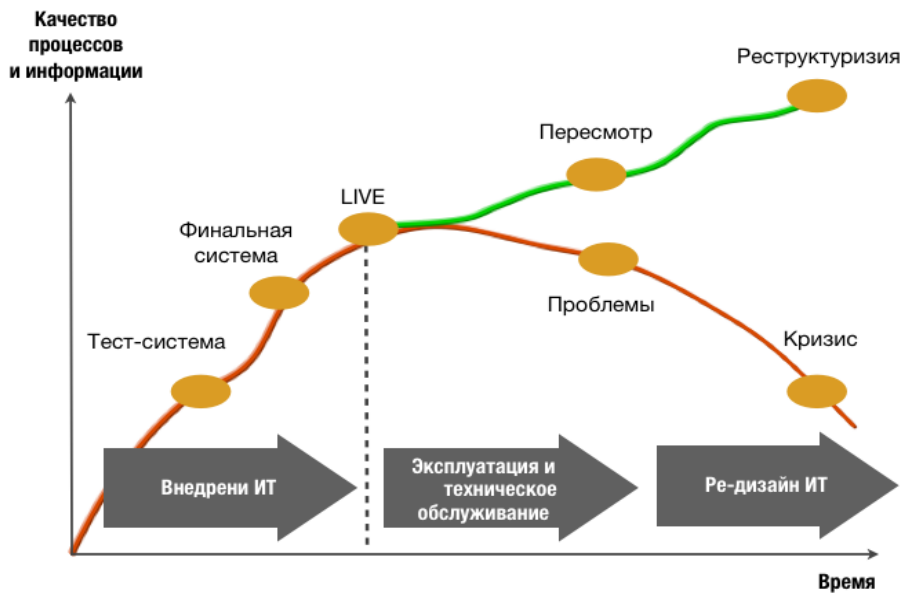


Рисунок 1. Жизненный цикл системы [2]

Информационные системы стали старше и накопили в ходе времени балласт, состоящий из индивидуальных разработок, программ сторонних производителей, устаревшей концепции авторизацией и т.д. которые усложняют эксплуатацию этих систем. Параллельно с этим, новшества в стандартном программном обеспечении не используются, так как компании либо не видят ценность этих новшеств, либо просто избегают изменений под девизом «Никогда не меняйте работающей системы». А каждый новый релиз вносит в систему дополнительные новые функциональные возможности, которые могли бы улучшить продуктивность бизнес-процессов. Однако лишь малая часть этих возможностей в дальнейшем

используется. Таким образом возникают проблемы в поддержке бизнес-процессов которые ведут к кризису (рис. 1). Все это приводит к увеличению расхождения между потребностями бизнес-процессов и возможностей ИТ. Эффективность и результативность использования информационных систем понижается и также понижается конкурентоспособность компании.

Заключение

Возврат от инвестиций в информационную систему идет не от самой системы, а от повышения эффективности бизнес-процессов, которых она поддерживает. Система должна быть настроена на достижение стратегических и тактических целей организации. Здесь важно, чтобы настроенный функциональный потенциал в информационной системе соответствовал фактической эксплуатации этой системы! В этом случае поддержка бизнес-процессов со стороны ИТ и пользователей проходит оптимально. Если система предоставляет слишком много или слишком мало функционала, то это влечет или лишние расходы, или ошибку в эксплуатации. В качестве примера можно назвать 500 условий оплаты, которые доступны например в SAP ERP-системе. Нет никакого смысла содержать 500 условий оплаты в системе, когда только 20 находятся в регулярном пользовании!

Существует хорошо известный факт под названием Парето-Эффект, также известен как 80%-20%-правило. Для того, чтобы инновации в информационных системах работали, точнее внедрялись в эксплуатацию в предприятиях должно 20% ИТ- бюджета организации идти на поддержание существующей инфраструктуры, а 80% -- на разработку и внедрение новых решений, а не наоборот! Это означает что опору при внедрении и эксплуатации стандартного ПО надо делать на **Business → IT Alignment** а не наоборот, так как стандартные информационные системы являются инкубаторами новых, инновативных и уникальных решений! Чтобы добиться этого баланса надо систематически избегать расхождения между ИТ и бизнес-процессами!

ЛИТЕРАТУРА:

1. Davenport, T.: The Future of Enterprise System-Enabled Organizations. Information Systems Frontiers, 2(1), 163-180 (2000)
2. Hufgard, A.: Adaption. In: Mertens et. al. (Hrsg) Lexikon der Wirtschaftsinformatik. 4. Aufl., Springer, Berlin 2001, S 5-6 (2001)
3. Thome, R., Hufgard, H.: Continuous System Engineering. Vogel, Würzburg (1999)
4. Winkelmann, A.: Dynamic Reconfiguration of ERP Systems - Design of Information Systems and Information Models. Post-Doctoral Thesis, Münster (2010)
5. Wei, H.-L., Wang, E. T. G., Ju, P.-H.: Understanding misalignment and cascading change of ERP implementation: a stage view of process analysis. European Journal of Information Systems, Vol. 14, 324-334 (2005)

СТРАТЕГИЧЕСКИЕ «ЦИФРОВЫЕ» РИСКИ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОБЩЕСТВА. ДВИЖЕНИЕ К НЕПРЕРЫВНОМУ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТУ

Рассмотрено движение от прогнозов к методикам оценок и управлению для рисков конкретных видов, связанных с выполнением цифровых трансформаций. Выделяются риски, проявляющиеся на стратегическом уровне управления развитием предприятий и экономики. Показаны категории и виды классических и новых рисков, включая техногенные и социальные. Описаны способы использования ценностей субъектов цифровых трансформаций в процессах менеджмента рисками.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: риск, ценность, управление рисками, цифровые трансформации

Введение

Ход развития экономики и технологий, возникающие при этом проблемы начиная с кризисного 2008 года побуждали неоднократно возвращаться к анализу сценариев развития и соответствующих рисков. Начиная с [1] публиковались результаты развивающегося (при поддержке небольшой инициативной группы, с первую очередь – С. Г. Васильева из ун-та им. Мечникова) прогнозирования результатов суммарного включения в реальность новых технологий, экономических и демографических изменений, индуцируемых изменений архитектур предприятий и соответствующих рисков. К 2015 году риски стали очевидными более широкому кругу специалистов. К этой теме обратился Всемирный банк [2], и автор вернулся к анализу рисков [3,4]. В 2017 и 2018 годах появились отчеты по глобальным рискам [5,6].

Отталкиваясь от указанных результатов, здесь предлагаются дальнейшие шаги риск-менеджмента, необходимые из-за роста рискованных ситуаций в цифровой экономике (ЦЭ) и цифровых трансформациях (ЦТ). Эффекты деятельности известнейших предприятий ЦЭ стали все сильнее привлекать внимание к отрицательным проявлениям технологического развития. Всё чаще обнаруживаются риски, связанные с разрушением ценностей предприятия, людей, общества. Это в первую очередь относится к рискам стратегического масштаба. Стратегия трактуется аналогично [7], включая аспекты комплексности и масштаба.

В связи с этим, далее представлены:

- связи стратегий, инжиниринга предприятий (ИП) и рисков в современных и ожидаемых условиях, категоризация рисков;
- риски реализации стратегии и правила управления ими;
- риски выполнения ЦТ предприятия и подход к управлению ими, основанный на архитектурном анализе и анализе ценностей;

- движение к непрерывному риск-менеджменту, его перспективы при использовании разных стилей менеджмента.

Стратегии, инжиниринг предприятия (ИП) и риски

Отчет [2] сформулировал некоторые стратегические риски выполнения ЦТ в случаях, если они недостаточно подготовлены юридически и культурно. В их числе монополизация рынков, рост расслоения общества, безработицы и другие ущербы стратегического характера и национального масштаба. Расширение парадигмы ИП показало [8] его связь с рисками новых типов, в частности, с рисками падения эффективности стратегического планирования из-за роста неопределенности среды и изменчивости, ряд других. В [7] рассмотрены риски искажения стратегии при ее реализации. Вместе с выводами [1] все это приводит к выводу о необходимости развития управления рисками разных, в том числе, неизвестных сегодня типов. Это приводит к формированию открытых категорий рисков и к требованиям непрерывного выполнения онлайн-мониторинга и контроля наступления рисков разных категорий.

В укрупненные категории рисков в историческом разрезе входят:

- 1) Классические риски информационного общества, обнаруженные до распространения Интернета, но постоянно усиливающиеся (идентифицируются примерно с 1970 года – информационный шок, потеря идентичности, и др.).
- 2) Прямые последствия развития классических рисков в условиях распространения Интернета (примерно с 1995 года и далее – утрата доверия к источникам, клиповое сознание, манипулирование поведением, и др.).
- 3) Техногенные риски цифровой эпохи (примерно с 2005 года и далее).
- 4) Социальные и социально-экономические риски «Цифровой экономики» (примерно с 2012 года и далее).

Частные категории техногенных и техно-архитектурных рисков:

- непредсказуемость и неустойчивость поведения систем как следствие роста их сложности и сложности их комбинаций, а также постоянного внесения в них изменений;

- сниженный уровень качества продуктов (в частности, из-за сокращения времени вывода продуктов (систем) и их модификаций на рынок, недостаточного времени на тестирование и т.п., как результат применения принципа “good enough” в новых условиях;

- снижение ответственности подсистем предприятия и предприятия в целом (исчезновение центров ответственности за ошибку и ущерб) как следствие распределения бизнес-функции по компонентам архитектуры человеко-машинных систем;

- практическая невозможность получать в приемлемое для понимания пользователем время или просто практически полная невозможность получать обоснования рекомендаций или решений машинных систем (в частности, интеллектуальных агентов, основанных на постоянно самообучающихся системах нейросетей).

Социальные и социально-экономические риски:

- «лишние люди» (рост числа людей, оказывающихся социально ненужными), снижение ценности человеческой жизни (ввиду ее ненужности);

- «информационное рабство» из-за отсутствия информационной симметрии для потребителей, дальнейшего развития классического «информационного шока», и др.;

- рост разрыва между ценностями поколений, в том числе, из-за роста различий в практическом отношении к культуре ЦЭ;

- потеря самостоятельного поведения (в т.ч. из-за избыточного передоверия функций машине и доверия к рекомендациям машины, передоверие машине выполнения операций при недостаточном их контроле и страховке), в т.ч. в рабочей среде;

- потери ощущения реальности в рабочей среде (из-за развития промышленной геймификации как средства интенсификации труда, из-за влияния других форм виртуальных сред).

Категории рисков полезно также выделять по отношению их причин и проявлений к внутренней или внешней среде предприятий. В [1] в первую очередь рассматривались риски, возникающие во внутренней среде предприятия, например, вследствие включения в рабочие процессы роботов, методов углубленной геймификации в виртуале. В [3,4] рассматривались также риски для внешней среды – для потребителей и для общества. Специально выделялся и анализировался набор рисков в т.н. *gig economy* и для тех ЦТ, которые получили название «Уберизация» (от названия компании Uber).

Выявление и оценка рисков прослеживанием к ценностям

Категории рисков, указанные выше, связаны, в числе прочего, с угрозами разрушения ценностей субъектов – носителей этих ценностей: индивидов, предприятий и общества. По этой причине ценности выступают не только как ориентир поведения, но и как критерий для анализа и оценки рисков и принятия решений по управлению ими.

В частности, анализ рассмотренных в [7] рисков искажения стратегий показал, что мониторинг реализации стратегий и тактических мероприятий целесообразно выполнять их прослеживанием к наиболее стабильным установкам предприятия. В число таковых входят не только стратегические цели, но по цепочке прослеживания и их источники: политические цели, и далее – ценности и принципы предприятия. Они являются одним из

источников движущих сил и условий достижения политической цели и самого существования предприятия. Такое их использование при прослеживании полностью отвечает установкам ISO/IEC 12207 и ISO/IEC 15288. Этот факт важен при практическом распространении данного метода управления рисками на уровне систем любого масштаба, обладающими ясно выраженными ценностями, от отдельных подсистем предприятий и вплоть до наций и государств.

Риски ЦТ предприятия и подход к управлению ими

В [3, 9] риски ЦТ анализировались на примере описаний претензий к компании Uber [10] и их оценки в европейских судах. Основная идея анализа в том, что каждое добавление, изменение или удаление «оцифрованной» компоненты предприятия может иметь разные положительные и отрицательные последствия для предприятия, его клиентов, работников и других заинтересованных субъектов ЦТ, и может быть оценена по этим последствиям. В первую очередь выявлялись последствия для наиболее фундаментальных сущностей предприятия и других субъектов, и в качестве таких сущностей выбраны ценности субъектов. Нарушения этих ценностей могут в первую очередь приносить ущерб субъектам на стратегическом уровне функционирования и жизнедеятельности субъектов любой категории, как это и произошло с Uber. В [11] отражен результат накопления отрицательных оценок Uber. Решения судов не в пользу Uber отразили признание того, что его «цифровая» архитектура, обладая достаточно опасными свойствами, грозит утвердившимся ценностям не только отдельных работников и клиентов, но и общества.

Отталкиваясь от этого прецедента и схожих свойств многих других предприятий ЦЭ сформирована методика анализа рисков ЦТ. В ней рассмотрены:

- архитектурный анализ и оценки компонент ЦТ с позиций достижения или потери основных ценностей предприятия, клиентов и других субъектов ЦТ,
- последовательности действий по менеджменту рисков и снижению возможных ущербов.

Методика основана на двух группах правил, приведенных ниже.

Правила анализа компонент архитектуры предприятия и его ЦТ

1) Архитектурный анализ ключевых компонент ЦТ предприятия. Основным является наличие определение существенного влияния на получаемые предприятием и другими субъектами результаты.

2) Описание компонент, традиционно включаемых или существовавших ранее, но не включенных в целевую архитектуру.

3) Описание связей компонент между собой и с окружением. Фиксация оценок улучшений в индикаторах целей за счет ЦТ.

4) Пометку (+) получают компоненты, ЦТ которых отвечает или не противоречит основным ценностям всех групп субъектов.

5) Пометку (-) получают компоненты, ЦТ которых противоречит ценностям хотя бы одной из групп субъектов, рассматриваемых как решающие (например, клиентов и работников).

6) Пометку (+-) получают компоненты, ЦТ которых частично противоречит ценностям хотя бы одной из решающих групп.

7) Компоненты, помеченные (+-) детализируются так, что на рассматриваемые суб-компоненты получают пометки (+) или (-).

8) Компоненты ЦТ, которые оказались несравнимы с ценностями указанных групп субъектов, получают пометку (0).

Правила менеджмента рисков и совершенствования ЦТ

1) Рассматриваются и выбираются варианты замены компонент с (-), на те, которые получают (+), либо компоненты дорабатываются до минимизации остающихся рисков. Аналогично – для суб-компонент.

2) Полученная новая архитектура проверяется на выполнение действующих архитектурных и иных требований и норм, оцениваются остающиеся риски, архитектура дорабатывается.

3) При невозможности выбора новых вариантов компонент или субкомпонент производится выбор действий из следующих:

- i. согласованное субъектами ЦТ ослабление уровня критических ценностей до получения компромиссного варианта;
- ii. поиск субъектами (или для них) новых ценностей, замещающих обнаруженные критические;
- iii. отказ от выполнения ЦТ и переход к поиску иной стратегии развития предприятия.

Правило 3 связано с ограничениями, которые могут блокировать компромиссы (аналогично решению судов по Uber). Выполнение правил 1, 2 и 3 может привести к потере предприятием экономических преимуществ перед конкурентами и к уходу с рынка.

Заключение

Вместе с ростом возможностей ИКТ растут и риски их применения в ЦТ, многие из которых имеют стратегический характер для предприятий и, возможно, для государств в целом. Менеджмент рисков в новых условиях требует не только их систематического анализа, но и онлайн-выявления. Примерами не предотвращенных рисков онлайн-событий служат массовые кражи персональных данных из социальных сетей. Архитектурный анализ компонент ЦТ на нарушение ими ценностей субъектов ЦТ также может принести большую пользу в управлении рисками. При этом процесс менеджмента рисков сдвигается в группу центральных, в том числе, ежедневных процессов управления предприятием. Это особенно актуально в условиях глубокой автоматизации

ручных, учетных и других рутинных функций с одновременным переходом к т.н. мягким (не директивным) методам управления предприятием.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зиндер Е.З. Новое в архитектуре предприятий и их ИТ-систем: возможности и риски // Сб. трудов 7-й Межд.конф. «Современные технологии управления предприятием и возможности использования ИС», 30–31 марта 2012 г., г. Одесса, Украина. Одесса: ОНУ, 2012. Стр. 148–152.
2. Digital Dividends. World development report. International Bank for Reconstruction and Development, Washington (2016).
3. Zinder, E.Z. New technologies and happiness. Cyber-tech channel, Streamed live on 30 October, 2017, 15:05. Archive on <https://www.youtube.com/watch?v=6KTG9brsiNU&feature=youtu.be> [Accessed 05 February 2018]
4. Zinder, E. Risk Management in the Digital Age (Report on Round Table). November 23, 2017. Plovdiv, Bulgaria (2017).
5. The Global Risks Report 2018.13th Edition. World Economic Forum, Geneva, Switzerland (2018).
6. Weizsacker, E. U., Wijkman, A. Come On! Capitalism, Short-termism, Population and the Destruction of the Planet. A Report to the Club of Rome. Springer, NY (2018).
7. Зиндер Е.З. Управление балансом стратегического и тактического в реализации цифровых предприятий и электронных правительств./Информационное общество, 2017, № 2. Стр. 9–22.
8. Zinder, E. Z. Expanding Enterprise Engineering Paradigm. Business Informatics, 2016, № 4(38). Pp. 7–18 (2017).
9. Zinder E. Values based risks managementn in the times of digital economy./Научно-техническа конференция "Наука, техника, сигурност" (Пловдив, 22-23.11.2017). Пловдив: издателство на регионалния научно-технически съюз по отбранителна индустрия и сигурност (под печат).
10. O'Connor, S. Driven to despair – the hidden costs of the gig economy. Financial Times, 22 September, 2017.
11. Alderman L. Uber Dealt Setback After European Court Rules It Is a Taxi Service. The New York Times, 20 December, 2017.

УДК 330.46

Исаев Д. В.

к. э. н., доцент, disaev@hse.ru

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

АНАЛИЗ ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

В работе рассматриваются вопросы анализа, выбора и мониторинга реализации программ развития систем управления, на основе сопоставления затрат на развитие с динамикой уровня зрелости системы управления, а также применения имитационного моделирования. В связи с этим рассмотрены сводные показатели, характеризующие результативность программы развития, ее финансовые аспекты, а также ее эффективность и продолжительность. Раскрыты особенности расчета сводных показателей программы развития на основе результатов имитационного моделирования, с применением статистических метрик.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система управления, программа развития, имитационное моделирование, сводные показатели, принятие решений.

Введение

Развитие систем управления является исключительно важным для всех предприятий и организаций. При решении этой задачи следует принимать во внимание три особенности развития систем управления. Первая из них заключается в неявных экономических выгодах, получаемых в результате развития систем управления (такие выгоды не могут быть оценены в финансовом выражении). Вторая особенность связана с наличием факторов неопределенности, которые относятся как к самим проектам развития (продолжительность проектов и временные лаги между ними), так и к последствиям их реализации (воздействие на уровень зрелости системы управления и финансовые последствия). Третья особенность состоит в наличии «сложных» проектов, к числу которых относятся проекты с неоднозначным исходом, проекты с возможностью повторного выполнения и проекты с несколькими возможными вариантами реализации.

Следствием первой особенности является неприменимость методов классического инвестиционного анализа, основанных на сопоставлении затрат и финансовых результатов. Вместо этого может применяться подход «ценность за деньги» (“value for money”), предусматривающий сопоставление затрат с нефинансовыми показателями, характеризующими динамику развития системы.

Следствием второй и третьей особенностей является целесообразность применения имитационного моделирования, позволяющего оценить различные варианты развития системы управления.

Развитие системы управления предполагает формирование нескольких альтернативных программ развития, их оценку, выбор одной из них для непосредственной реализации, а затем – мониторинг выполнения программы. В связи с этим приобретает актуальность вопрос о формировании системы показателей, характеризующих как развитие системы управления, так и соответствующие затраты, с учетом вероятностных характеристик ряда элементов программы развития.

Динамика развития системы управления

Программа развития системы управления представляет собой совокупность проектов, направленных на повышение зрелости системы. Примерами таких проектов могут служить внедрение информационных систем управления, реорганизация бизнес-процессов, переподготовка персонала и т.п. В соответствии с подходом “value for money”, можно выделить две группы последствий реализации программы развития: повышение уровня зрелости системы управления и финансовые последствия.

Основой для оценки зрелости системы управления является набор упорядоченных по возрастанию пороговых уровней, отражающих качественные различия в развитии системы. Одной из первых моделей, основанных на пороговых уровнях зрелости, является модель зрелости

процессов разработки программного обеспечения (Capability Maturity Model for Software) [3]. Аналогичные модели также разработаны для контроля информационных технологий [4, 5], систем бизнес-интеллекта [6], систем больших данных [9], архитектуры предприятия [7,11], соответствия бизнеса и информационных технологий [10], сервисно-ориентированной архитектуры [15], систем управления эффективностью [1,2], систем управления проектами [13], систем риск-менеджмента [8], систем управления качеством [14], систем бережливого строительства [12] и т.д. При этом допускается формирование иерархической системы показателей зрелости, на верхнем уровне которой находится интегральный показатель, характеризующий уровень развития системы в целом.

Изменение уровня зрелости системы во времени относительно пороговых уровней представляет собой траекторию развития системы. Такие траектории могут быть фактическими, плановыми, прогнозными, а также модельными, т.е. полученными в результате имитационного моделирования.

Помимо пороговых уровней зрелости, могут рассматриваться целевые уровни: нижний (уровень удовлетворительного состояния) и верхний (уровень продвинутого состояния). Целевые уровни зрелости могут оставаться неизменными (в частности, могут совпадать с пороговыми уровнями), либо могут изменяться с течением времени, представляя собой ступенчатые функции времени. Целевые уровни зрелости определяют зоны зрелости: «красную» (зону неудовлетворительного состояния), «желтую» (зону удовлетворительного состояния) и «зеленую» (зону продвинутого состояния).

Траектории развития системы и ее позиционирование относительно целевых уровней и зон зрелости рассматривается в рамках определенного периода. В качестве такого периода может выступать либо период реализации программы развития, либо временной интервал от начала реализации программы развития до некоторой «даты подведения итогов» (в последнем случае принимаются во внимание последствия программы развития, выходящие за рамки периода ее реализации).

Сводные показатели развития системы управления

Сводные показатели, характеризующие реализацию программы развития, могут быть подразделены на показатели результативности, экономичности (финансирования), эффективности и продолжительности.

К показателям результативности программы развития относятся:

- уровень зрелости системы, достигаемый в результате реализации программы развития;
- прирост уровня зрелости системы относительно уровня, имеющего место на момент начала реализации программы развития;
- средний уровень зрелости системы за рассматриваемый период;

- момент достижения некоторого контрольного уровня зрелости;
- доля времени, в течение которого рассматриваемая траектория развития превышает нижний или верхний целевой уровень;
- степень соответствия рассматриваемой траектории развития плановой траектории.

К показателям финансирования относятся:

- общий объем финансирования программы развития;
- суммарный дисконтированный денежный поток, связанный с реализацией программы развития;
- превышение финансирования по сравнению с установленными лимитами, по годам реализации программы развития.

К показателям эффективности, в которых сочетаются аспекты результативности и финансирования, относятся:

- прирост уровня зрелости системы на единицу финансирования;
- прирост уровня зрелости системы на единицу дисконтированного денежного потока.

Наконец, к числу показателей продолжительности относятся:

- продолжительность реализации программы развития;
- продолжительность влияния программы развития на показатели зрелости;
- продолжительность влияния программы развития на финансовые показатели;
- продолжительность проявления последствий программы развития.

В отличие от показателей первых трех групп, показатели продолжительности не позволяют оценить ни результаты, ни потребленные ресурсы, однако помогают интерпретировать показатели результативности, финансирования и эффективности.

Все перечисленные сводные показатели могут использоваться для разных целей: при мониторинге реализации программы развития, планировании, для сравнения альтернативных программ, а также в качестве требований к программам развития.

Особенности анализа результатов имитационного моделирования программы развития

Имитационное моделирование применяется для анализа потенциальных программ развития (с учетом их вероятностных параметров), с целью сравнения альтернативных программ и выбора одной из них для реализации. После каждого прогона имитационной модели формируется модельная траектория развития системы и могут быть рассчитаны значения всех рассмотренных выше показателей.

Как и траектории развития других видов, модельные траектории могут рассматриваться как в рамках горизонта планирования (периода реализации

программы развития), так и за период от начала реализации программы развития до выбранной даты подведения итогов.

В результате многократного прогона имитационной модели формируется семейство модельных траекторий, а для каждого из показателей – множество его модельных значений. Для обобщения сводных показателей по каждой программе развития могут использоваться статистические метрики, например, средние значения или процентиля, рассчитанные на основе модельных значений соответствующих показателей.

Заключение

Значимость рассмотренных показателей программ развития систем управления состоит в том, что они могут использоваться в качестве основы для сравнения альтернативных программ развития и выбора одной из них для непосредственной реализации, а также для планирования программ развития систем управления и мониторинга их реализации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Aho M. A capability maturity model for corporate performance management – An empirical study in large Finnish manufacturing companies // Proceedings of EBRF 2009 – Research Forum to Understand Business in Knowledge Society. Jyväskylä, Finland. September 23–25, 2009.
2. Aho M. What is your PMI? A model for assessing the maturity of performance management in organizations // Proceedings of ‘Performance Management: From Strategy to Delivery’ (PMA 2012) conference. University of Cambridge, UK. July 11–13, 2012.
3. Capability maturity model for software, Version 1.1. Technical Report. CMU/SEI-93-TR-024; ESC-TR-93-177. February 1993. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993.
4. COBIT 4.1. IT Governance Institute, 2007.
5. COBIT 5: A business framework for the governance and management of enterprise IT. ISACA, 2012.
6. Eckerson W.W. Beyond the basics: Accelerating BI maturity. Renton, WA: TDWI, 2007.
7. Extended enterprise architecture maturity model support guide. Version 2.0 / Editorial writer: J. Schekkerman. Amersfoort: Institute for Enterprise Architecture Developments (IFEAD), 2006.
8. Guangshe J., Xiaochuan N., Chen Z., Hong B., Chen Y., Yang F., Lin C. Measuring the maturity of risk management in large-scale construction projects // Automation in Construction. 2013. No. 34. P. 56–66.
9. Halper F., Krishnan K. TDWI big data maturity model guide: Interpreting your assessment score. Renton, WA: TDWI, 2013.
10. Luftman J., Kempaiah R. An update on business–IT alignment: A line has been drawn. MIS Quarterly Executive, 2007. Vol. 6. No. 3 (September 2007). P. 165–177.
11. NASCIO enterprise architecture maturity model. Version 1.3. December 2003. Lexington, KY: National Association of State Chief Information Officers (NASCIO), 2003.
12. Nesensohn C., Bryde D.J., Pasquire C. A measurement model for lean construction maturity // Lean Construction Journal. 2016. P. 1–9.
13. Organizational project management maturity model (OPM3). Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, 2003.

14. Pasalodos D., Domingo R. A maturity model for quality management to increase the organizational knowledge // Annals of DAAAM for 2011 & Proceedings of the 22nd international DAAAM symposium. 2011. Vol. 22. No. 1. P. 373–374.

15. Perko J. IT governance and enterprise architecture as prerequisites for assimilation of service-oriented architecture: An empirical study of large Finnish companies / Thesis for the Degree of Doctor of Technology. Tampere: Tampere University of Technology, 2008.

УДК 001.892

Мошегова А.Т., Пашков П.М., Соловьев В. И.

1. доцент, к.с.н., кафедра Бизнес-информатики НГУЭУ, a.t.moshegova@nsuem.ru

2. доцент, к.э.н., кафедра Бизнес-информатики НГУЭУ, p.m.pashkov@nsuem.ru

3. доцент, к.т.н., кафедра Бизнес-информатики НГУЭУ, solvi2@bk.ru

ПРОЕКТИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Обладание научным знанием определяет в современных условиях приоритеты в развитии производства высокотехнологичной продукции, что существенно повышает актуальность обеспечения научно-технических и технологических направлений экономики России качественным и доступным научным знанием. В статье показано, что научное знание, как продукт интеллектуальной деятельности, свойственно не только процессу научного исследования, но и проектированию в области ИС, выделены предпосылки развития методологии проектирования научного знания в условиях цифровой экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, научное знание, проектирование, инновации.

Современную мировую и отечественную экономики, базирующиеся на знаниях, стратегически определяют наукоемкие технологии, инновационная доминанта, уровень интеллектуального развития человеческого капитала и компетенции, что порождает потребность в генерации научных знаний с последующей трансформацией их в инновационные продукты, производство которых определяет социально-экономическое будущее страны. Обладание уникальными видами знания предопределяет соответствующие конкурентные преимущества в различных сферах деятельности, а, значит, существенно повышается ценность как фундаментальных, так и прикладных исследований, в том числе связанных с проектированием новых объектов, являющихся источниками нового знания и основой высокотехнологичных производств.

В условиях продолжающегося экономического и политического внешнего давления у российской экономики нет иного стратегического варианта, кроме как форсировать формирование национальной экономики, построенной на знаниях, отвечающей ожиданиям российского общества и вызовам современности во всех их проявлениях. Только инновационное развитие экономики на всех уровнях хозяйствования предопределяет решение политических и социально-экономических задач, к которым следует отнести: выявление научно-технических и технологических

направлений, которые могут быть обеспечены всеми доступными ресурсами, в том числе научными знаниями¹⁸.

Следовательно, проблема исследования возможностей и подходов создания стратегии инновационного развития, формирование механизма перехода экономики региона на инновационную траекторию являются весьма актуальными в современной повестке, тем более в контексте Программы цифровой экономики, старт которой дан распоряжением Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р¹⁹.

В силу проявляемого интереса российского социума, в том числе и академического сообщества, к данной проблематике, необходимо определиться с сущностью подобного феномена, с существующими понятиями и толкованиями.

Из истории вопроса. Термин «цифровая экономика» начал использоваться с 1995 г., когда его употребили в своих работах канадский ученый Дон Тапскотт и американский информатик Николас Негропonte. В настоящее время этот термин широко используется во всем мире, вошел в практику коммуникации исследователей, бизнесменов, политиков и журналистов. В 2016 году Всемирный банк выпустил доклад «Цифровые дивиденды»²⁰, в котором содержится отчет о состоянии развития цифровой экономики в глобальном масштабе.

Понятие «цифровая экономика» соотносится со стремительным развитием информационно технологий (ИТ), вступлением в процесс информатизации нового поколения, что, по мнению ряда авторов, является основой формирующегося VI технологического уклада²¹.

В.В. Путин в своем выступлении на «Прямой линии» 2017 г. отметил, применительно к специфике российской экономики в условиях цифровизации: «...без цифровой экономики мы не сможем перейти к

¹⁸ Распоряжение Правительства РФ от 08.12.2011 N 2227-р Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года

¹⁹ Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

²⁰ Всемирный банк. 2016 год. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды». Обзор. Всемирный банк, Вашингтон, округ Колумбия. Лицензия: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf> (дата обращения: 08.01.2018)

²¹ Новицкий Н.А. Формирование национальной системы управления экономикой нового технологического уклада / Н.А. Новицкий, А.И. Кузнецова // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1. Экономика и управление. 2017. - № 3 (22). - С. 7-18.

следующему технологическому укладу. А без этого перехода у российской экономики, а значит, и у страны, нет будущего»²².

Примечательно, что в отличие от Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», не прописывающей ключевые базовые компоненты цифровизации, Всемирный банк указал на их базовые признаки, к которым отнес: открытые данные, систему электронного правительства, функционал и практику таких крупных российских цифровых компаний, как «Яндекс», «Касперский», Mail Ru, «Rambler», службы онлайн-заказов, а также сокращение времени на регистрацию прав собственности с помощью ИТ до 10 дней и др. Очевидно, что сложившаяся ситуация, подчеркивающая нечеткость самой терминологии и сущность данного феномена применительно к российской специфике, тем более требует уточнения понятия «цифровая экономика».

Компьютер, глобальные и локальные сети (в том числе и социальные), цифровые платформы, инструменты мобильной телефонии, видеосвязи и др., как атрибуты «потребления», позволяют коррелировать понятие «цифровая экономика» с аналоговой экономикой, а значит идентифицировать цифровую экономику как ключевую подсистему экономических отношений, опосредованных инструментами и программными средствами информационных систем. Одно из емких, в каком-то смысле, и мировоззренческих, определений принадлежит В.В. Иванову, член.-корр. РАН: «Цифровая экономика - это виртуальная среда, дополняющая нашу реальность»²³.

С таким толкованием можно согласиться, поскольку продуктивные действия в ИТ виртуальной реальности допустимо отнести к реальной системе производства, распределения, обмена или потребления. Следует подчеркнуть, что создание виртуальной реальности связано отнюдь не с развитием ИТ. Всю мыслительную деятельность людей по своей сути можно отнести в различной мере к форме практического воплощения виртуальной реальности. К атрибутам практической реализации виртуальной реальности следует отнести и деньги как ключевой инструмент экономики, поскольку деньги – выдуманный эквивалент стоимости произведенных товаров и предоставленных услуг. И только с появлением компьютеров получилось «оцифровать» деньги, что, безусловно, повысило оперативность и эффективность товарно-денежных отношений и снизило операционные риски при проведении транзакций. Еще большим уровнем информационной виртуальности обладает

²² Прямая линия с Владимиром Путиным от 15 июня 2017. URL: <http://www.rbc.ru/economics/15/06/2017/594290fc9a794755d808f9af> (дата обращения: 10.01.2018)

²³ Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин [Электронный ресурс]. URL: <https://ria.ru/science/20170616/1496663946.html> (дата обращения: 10.01.2018)

криптовалюта (биткоин, эфириум, рипл). В основу обращения криптовалюты положена технология блокчейн²⁴.

В настоящее время получили распространение более «приземленные» трактовки термина «цифровая экономика», в отношении которых Р.Ю. Мещеряков выделяет два подхода. В первом, так называемом «классическом» подходе, цифровая экономика – это экономика, в основе которой цифровые технологии, ориентированные по большей части на электронные товары и услуги, в числе которых: дистанционное обучение, телемедицина, продажа медиаконтента, Интернет вещей (IoT) т.п. Второй подход – расширенный, определяет цифровую экономику именно в контексте экономического производства, основным инструментарием которой являются цифровые технологии²⁵.

Рассматривая цифровую экономику как модель, построенную с использованием новых инструментов цифровых компьютерных технологий, следует в сферу ее интересов включать более широкий спектр производимых в экономике товаров и услуг, а значит ожидать кардинальной трансформации существующих рыночных бизнес-моделей, снижения роли и значения посредников всех уровней. В связи с этим следует подчеркнуть, что цифровую экономику формируют инновационные бизнес-модели, а информационные и другие технологии, в свою очередь, играют в бизнес-процессах производства ценности роль инструментария.

В таком представлении феномена цифровой экономики одними из ключевых системообразующих элементов являются знания и процесс их создания.

Прежде, чем перейти к рассмотрению по существу знания как научного, его генерации и проектирования, необходимо определиться в соотношении понятий «знание» и «информация». Различием их трактовки является наличие свойственных им индивидуальных и предметных атрибутов. Информация представляет собой сущностный атрибут знания и служит средством его трансляции, но, при этом, она не является посылом к действию, операции, деятельности. *Научное знание - это* знание, создаваемое и фиксируемое специфическими научными методами и средствами.

Новое знание, являясь продуктом интеллектуальной деятельности, свойственно не только процессу научного исследования, но и проектированию в области информационных систем.

В то же время исследование и проектирование имеют различное толкование основных стадий жизненного цикла (табл. 1).

²⁴ Блокчейн – (от англ. blockchain – цепочка блоков) - это распределённая база данных, у которой устройства хранения данных не подключены к общему серверу

²⁵ Мещеряков, Р.В., Савчук М.В. Подходы к внедрению ERP-систем на крупных предприятиях // Бизнес-информатика, 2011. - N2(16). - С.63-67

Таблица 1. Содержание основных стадий жизненного цикла

Исследование	Проектирование
Не предусматривает создание априори предполагаемого объекта	Разработка и создание предполагаемого объекта или его конкретной сущности
Генерация нового интеллектуального продукта	Решение прикладной, практико-ориентированной задачи
Процесс выявления неизвестного, извлечение нового знания	Разработка конкретной версии трансформации элементов системы или среды

Несмотря на различие содержательной сущности основных стадий жизненного цикла процессов исследования и проектирования, эти феномены творческой деятельности имеют ключевую общность их продуктов – знание. В сегодняшних условиях создание продуктов, основанных на знаниях – одно из основных направлений поиска собственной уникальности и усиления конкурентных преимуществ любой организации [1].

Научное знание, как достигнутый результат, свойственно и проектированию в области информационных систем [2]. Поскольку процессы проектирования современных информационных систем в силу их сложности, разнонаправленности, использования различных технологий и программных продуктов требуют решения неординарных задач, то появляется необходимость более глубокого осмысления сущности и содержания самого процесса проектирования, а значит его исследования. И здесь одним из инструментариев, получившим распространение в работах зарубежных исследователей является Design science research (DSR) – проектные научные исследования (или проектирующие исследования) [3]. Как показано в упомянутых работах DSR нацелен на генерацию новых знаний, создание новых объектов, например, информационных систем и базируются на специфичных методах исследования, которые и составляют методологическую основу проведения исследований в конкретной предметной области.

Методологию в общем случае представляют как систему принципов, практики и процедур, применяемых к конкретным отраслям знаний. Применительно к проектированию научного знания как компоненты DSR в методологию включают следующие элементы: концептуальные принципы, формулирующие сущность научного исследования в области проектирования; стандарты и правила процесса проведения; представление результатов исследований.

Для цифровой экономики концептуальным является сетевая форма организации цифровизации бизнес-процессов, в том числе, и процессов генерации знаний, что предопределяет трансформацию существующих основных подходов в области DSR, а также к проектированию востребованных знаний. Следовательно, применительно к цифровой экономике употребительно использование понятия «сеть знаний» в более

широком толковании, нежели лишь как семантическая технология и база знаний, используемых поисковыми системами, например, Google с целью повышения эффективности системы семантического поиска. Приоритетными становятся «цифровые платформы организации, структурирования и управления знаниями» [4].

Проектированию научного знания предшествует построение проектной картины, опирающейся на следующие основания: теоретические, эмпирические, методологические. К теоретическим основаниям относят систему знаний о проектировании как бизнес-процессе и особого рода интеллектуальной деятельности. В качестве эмпирических оснований принимают тот факт, что проектирование обособлено как реальный процесс протекающий, невзирая на консерватизм системы «проектирование-производство».

Ввиду неразвитости науки о проектировании особое значение для проектирования в области информационных систем приобретают методологические основания. Они безотносительно к другим подходам и приемам позволяют придавать работе общезначимый и необходимый характер. Методология в настоящее время существенно расширяет сферу своего влияния, переходя от исследования преимущественно научной деятельности к исследованию других форм деятельности. Построение общей теории деятельности невозможно без особой работы по созданию аппарата научного исследования ненаучной деятельности.

Установлено, что за процесс генерации знаний в общем случае принимают процесс создания знания путём переработки информации на основе общеизвестного знания [5]. По сущности процесс генерации знаний, являясь цикличным процессом, выступает исходным этапом инновационной научно-технической деятельности (рис.1) и тогда финишным продуктом процесса генерации знаний будет новое знание (идея), которое является основанием для инновационного процесса, т.е. процесса преобразования знания в конкретный товар (технология, услугу) и продвижения его в рамках трансфера и коммерциализации на рынок [6,7].

Применительно к проектированию научного знания в области информационных систем актуализированная модель процесса генерации знаний в рамках DSR (рис. 2), разработанная на основе модели, представленной в [8], была описана авторами ранее в работе [2].

Несмотря на то, что разные этапы процесса проектирования и проектного научного исследования схожи, алгоритм и содержание деятельности, осуществляемой на различных этапах DSR, значительно отличаются. Основной смысл проектного научного исследования заключается в том, чтобы «встроить» новые (истинные) знания в существующую или формируемую область знаний. Поэтому данную модель можно рассматривать как модель процесса проектирования научного знания.



Рисунок 1. Модель генерации знаний в контексте инновационной деятельности

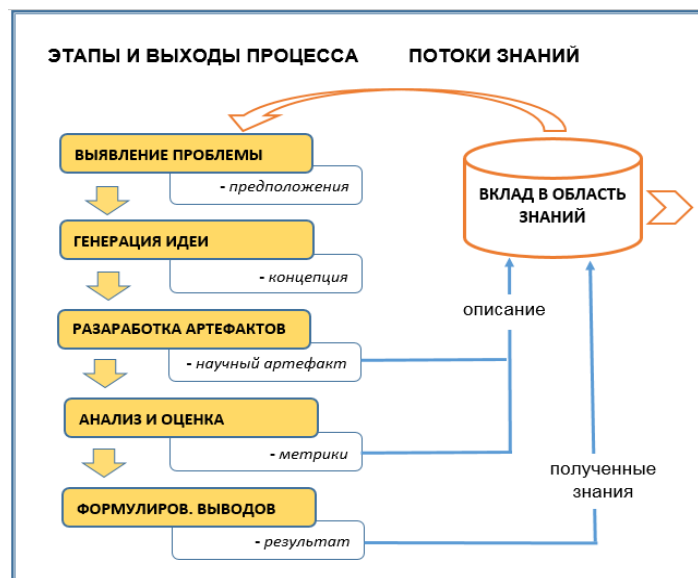


Рисунок 2. Актуализированная модель процесса генерации новых знаний в проектных научных исследованиях

Рассматривая проектирование научного знания как своего рода проект, следует представлять данный процесс в виде цикла продуктивной деятельности со следующими ключевыми стадиями: построение модели знаний и план ее реализации; реализация знания; оценка уровня реализации знания; оценка значимости реализованного знания и его востребованности; определение необходимости дальнейшей коррекции знания либо запуск нового проекта как цикла генерации знания.

Проектирование научного знания в терминах системного подхода предусматривает следующие этапы: концептуальный, построение гипотезы, проектирование, технологическая подготовка проектирования.

Концептуальный этап проектирования подразделяется на фазы: выявление научного противоречия, описание научной проблемы, формулирование базовой цели и задач проектирования, формирование индикативных показателей-критериев.

Построение гипотез является одной из ключевых позиций проектирования научного знания, в сущности, она представляет собой модель будущего научного знания или возможного научного знания.

Фаза проектирования научного знания содержит формулирование конкретной цели и задач проектирования, а также разработку методики проектирования.

Фаза технологической подготовки проектирования для конкретной научной работы отличается своими особенностями: создание требуемого программного обеспечения; подготовка соответствующей программной документации или методики проведения модельного эксперимента; подготовка опросных анкет, протоколов регистрации результатов эксперимента, моделирования и т.п.

В условиях формирования цифровой экономики развитие методологии проектирования научного знания приобретает особую актуальность по следующим причинам:

– представление знания, в первую очередь научного, в цифровом формате обеспечивает его доступность и сокращает время цикла коммерциализации знаний, что существенно ускоряет инновационные процессы в бизнесе;

– проектный подход расширяет возможность применения цифровых технологий в процессе генерации научного знания, что позволяет повысить эффективность и результативность научно-исследовательской деятельности как таковой;

– повышение эффективности и результативности научно-исследовательской деятельности в области информационных систем и технологий существенно влияет на развитие цифровых технологий и будет способствовать более быстрому становлению цифровой экономики.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Методология и технология: учебное пособие/ Ю.Ф. Тельнов, И.Г. Фёдоров. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 207 с.

2. Галицкая Л.В. Применение проектного подхода к исследованиям в области информационных систем / Л.В. Галицкая, П.М. Пашков, В.И. Соловьев // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2017. - №4(8). – С. 157-165.

3. Саймон Г. Науки об искусственном. – М.: Едиториал УРСС. - 2009. – 144 с.

4. Зиндер Е. З. Бизнес-модели трансформации цифрового общества – основа развития архитектур предприятий // Инжиниринг предприятий и управление знаниями» (ИП&УЗ-2017): сборник научных трудов XIX Российской научно-практической конференции. 26-27 апреля 2016 г. Москва: ФБГОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова», 2016. С. 23-28.

5. Нонака, И. Компания - создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / И. Нонака, Х. Такеучи. - М.: Олимп-Бизнес, 2003. - 384 с.

6. Цукерман, В.А. Промышленная, инвестиционная и инновационная политика. Энциклопедический словарь / В.А. Цукерман. - Апатиты: КНЦ РАН, 2009. - 181 с.

7. Задумкин К.А. Процесс генерации знаний: основные понятия и сущность / К.А. Задумкин, И.А. Кондаков, М.Н. Иванов // Проблемы развития территории. вып. 4 (50). апрель – июнь. 2010. – С. 23-30.

8. Takeda, H., P. Veerkamp, T. Tomiyama, and H. Yoshikawam. Modeling design processes. AI Magazine. Winter. 1990. Pp. 37–48.

УДК 004.891.2

Пимонов А.Г., Арнаутков Р.С.

1. профессор, д.т.н., Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, pag_vt@kuzstu.ru

*2. магистр прикладной информатики, r.s.arnautov@gmail.com
КузГТУ им. Т.Ф. Горбачева*

ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВА И СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНОЙ МЕРЫ РИСКА И СТАТИСТИКИ ХЕРСТА

В статье представлена разработанная авторами информационная система поддержки принятия решений, предназначенная для оптимизации состава и структуры инвестиционных портфелей на основе энтропийной меры риска с использованием статистики Херста временных рядов котировок ценных бумаг и сформированных портфелей. Приведены результаты вычислительных экспериментов по формированию и ретроспективному анализу доходностей низкоэнтропийного и высокодоходного без учета энтропийного риска инвестиционных портфелей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инвестиционный портфель, оптимизация, энтропия, статистика Херста, система поддержки принятия решений.

Введение

Последнее десятилетие XX века было ознаменовано большими переменами в жизни нашей страны. Формирование рыночной экономики привело к созданию разнообразных механизмов, без которых невозможно ее функционирование. Неизбежным было формирование финансового рынка и рынка ценных бумаг как его составляющей. Безусловно, эта сфера привлекает возможностью сохранить и преумножить имеющиеся у субъектов рынка материальные средства. Инвестирование в финансовые инструменты является привлекательным для хозяйствующих субъектов, однако помимо потенциальных выгод несет в себе опасности потерь вследствие различных факторов неопределенности. Способом снизить риски является диверсификация вложений с помощью формирования инвестиционного портфеля – совокупности различных ценных бумаг, принадлежащих физическому или юридическому лицу, в определенных пропорциях. Однако даже это позволяет не устранить, а лишь уменьшить существующий риск. Данная проблема привела к необходимости поиска

решений, которые позволили бы уменьшить угрозы потерь и при этом позволили бы получить в конечном итоге доходность, устраивающую инвестора.

Перспективным направлением исследований является применение энтропийной меры риска для оптимизации состава и структуры портфеля ценных бумаг. Этот подход представляет определенный интерес, так как опирается на системную природу рынка ценных бумаг и позволяет сравнивать между собой портфели по степени устойчивости их поведения по отношению к деструктурирующим воздействиям на данный рынок. Недостаток информации о поведении рыночной системы приводит к повышению общего хаоса на фондовом рынке вследствие разнонаправленной реакции инвесторов, и показатель энтропии портфеля на определенных периодах как индикатора качества портфелей позволит оценивать, насколько рисковыми являются вложения в те или иные активы.

Кроме того, необходимо знать, насколько устойчив тот или иной тренд. Использование статистики Херста как индикатора персистентности дополнительно позволяет оценить воздействие спекулятивных и случайных факторов на поведение котировок.

Энтропия в качестве меры риска при оптимизации инвестиционного портфеля

Измерение энтропии может быть использовано при анализе динамики стоимости инвестиционных портфелей. Большой интерес для исследования представляют энтропийные меры риска [1], развивающие концепцию информационной энтропии, предложенную К. Шенноном. В [2] вводится понятие месячной энтропии фондового рынка, которая измеряется с использованием значений рыночного индекса ММВБ:

$$ENTROPY = \sum_i \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)} \ln \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)},$$

где $MCX_i(t)$ – значение индекса ММВБ в i -й день месяца t ; $AVMCX(t)$ – среднее значение индекса за месяц t ; а суммирование производится по всем дням месяца t . Отмечается [1], что этот показатель подобен волатильности, но более чувствителен к провалам рынка, нежели к его росту, что может обратить дополнительное внимание инвестора при наличии негативной конъюнктуры рынка. Особенно это имеет значение в кризисные периоды, когда наблюдается значительный рост энтропии. В моменты возникновения финансовых кризисов происходит разрушение сложившихся связей, приводящее к высвобождению энтропии в рыночной системе. В любой системе связи характеризуют структурную сложность.

Нами данный подход использован [3] для измерения энтропии портфеля ценных бумаг за определенный период времени как показателя, характеризующего риск. Энтропия инвестиционного портфеля определяется следующим образом:

$$E = \sum_{i=1}^n \frac{P_i(t)}{AVP(t)} \ln\left(\frac{P_i(t)}{AVP(t)}\right),$$

где $P_i(t)$ – стоимость портфеля в i -й день периода t ; $AVP(t)$ – среднее значение стоимости портфеля за период t ; n – количество дней в периоде.

Сопоставляя энтропию портфеля с энтропией фондового рынка, мы можем проанализировать, насколько риск портфеля отличен от риска в целом по рынку, и получить объективный показатель, с помощью которого инвестор может оценить степень риска.

Нами сформулированы две оптимизационные задачи формирования инвестиционного портфеля: 1) задача минимизации энтропийного риска при фиксированной доходности; 2) задача максимизации доходности при фиксированном энтропийном риске. Для решения эти задач предложено использовать эвристический оптимизационный алгоритм имитации отжига [3].

Статистика Херста и фондовый рынок

Безусловно, интересным практическим применением показателя Херста может быть область инвестирования. Рынок ценных бумаг способен предоставить огромное количество данных по стоимости тех или иных активов с разным окном. В работах [4 – 5] отмечается, что российский рынок ценных бумаг обладает фрактальными свойствами. Имея значения показателя (экспоненты) Херста можно оценивать степень выраженности данных свойств и оценить возможную повторяемость поведения показателей доходности и риска, что может быть выгодно на этапе выбора ценных бумаг для портфеля. Ценные бумаги, котировки которых на выбранном временном интервале имеют более высокое значение экспоненты, менее склонны к перемене трендов, а, значит, временной ряд имеет большую вероятность сохранения гладкости. Такая конфигурация более пригодная для вложений, чем зазубренный ряд, так как является более предсказуемой. Кроме того, мы предполагаем, что на некоторых участках временной ряд котировок может принимать характеристики, близкие к характеристикам случайного набора чисел, и прогнозирование на которых затруднено или практически невозможно. Таким образом, показатель Херста может помочь в выявлении таких участков во временных рядах стоимости ценных бумаг и инвестиционных портфелей.

Таким образом, так как фрактальные свойства прослеживаются во многих системах, то с помощью методов оценки фрактальной размерности можно повысить эффективность при решении целевых задач в различных сферах человеческой деятельности. Мы также можем видеть, что данный подход находит свое применение в области экономики и финансовых рынков. На этом основании нами разрабатывается информационная система поддержки принятия решений, которая позволяет оценивать

персистентность трендов котировок и портфелей и оказывать помощь инвестору при формировании и управлении инвестиционным портфелем.

Информационная система поддержки принятия решений

В состав разработанной информационной системы поддержки принятия решений включены два основных модуля:

1) модуль работы с ценными бумагами, предоставляющий возможность импорта данных о котировках ценных бумаг, удаления и просмотра котировок;

2) конструктор портфелей, позволяющий формировать инвестиционные портфели на основе адаптированного эвристического алгоритма имитации отжига по двум критериям: критерию минимизации риска при фиксированной доходности и критерию максимизации доходности при фиксированном риске, редактировать состав портфеля ценных бумаг и осуществлять ручной подбор долей, получать всю основную информацию об энтропийном риске, доходности, значении показателя Херста.

В составе системы поддержки принятия решений реализована возможность графической визуализации динамики энтропии сформированного портфеля ценных бумаг в сравнении с динамикой энтропии индекса ММВБ за выбранный временной период.

Для апробации системы был проведен ретроспективный анализ доходности формируемых ею портфелей. Для анализа использованы данные котировок, предоставленных компанией «Финам» [6], следующих эмитентов: ПАО «GTL», ПАО «Абрау-Дюрсо», ПАО АКБ «Авангард», ООО «РОС АГРО» ПАО «Акрон», ПАО «Алроса», ПАО «Аптечная сеть 36,6», ООО «Армада», ПАО «Аэрофлот», ПАО «Газпром», ПАО «Камаз», ООО «Лента», ПАО «М.Видео», ПАО «Мечел», ПАО «МТС», ПАО «Полиметалл», ПАО «РБК», ПАО «Росбанк», ПАО «Роснефть», ПАО «Русал», ПАО «Ростелеком», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Татнефть», ПАО «Уралкалий», ПАО «Авиакомпания ЮТэйр».

Период формирования портфеля: 1.01.2015 – 31.12.2015. Первый портфель формируется из пяти самых низкоэнтропийных бумаг, имеющих неотрицательную доходность из списка эмитентов, подбор весов осуществляется автоматически с помощью приложения с требованием безубыточности. Второй портфель составляется из пяти наиболее доходных в период формирования бумаг, доли распределяются равномерно. Структуры портфелей, сформированные с помощью системы, приведены в таблице 1.

На контрольном периоде 1.01.2016 – 31.12.2016 вычислены итоговые характеристики портфеля. Для низкоэнтропийного портфеля прирост доходности составил **0,12**, показателя энтропии **0,23**. Для портфеля, сформированного из прибыльных в прошлом бумаг, прирост доходности составил **-0,89**, энтропии **-1,64**. На основании данных результатов можно

сделать вывод о том, что использование энтропии в качестве меры риска правомерно и отражает объективные системные закономерности фондового рынка. Формирование консервативных портфелей с низким риском позволяет получить не столь высокую, но стабильную доходность. Использование же при инвестировании высокодоходных бумаг без учета энтропийного риска может приводить к нежелательным для инвестора последствиям, таким как резкие колебания уровней доходности и риска.

Для анализа поведения трендов и динамики показателя Херста с помощью приложения произведено ежедневное вычисление экспоненты за период 23.06.2014 – 03.29.2017. при $N = 90$ предыдущих наблюдений для индекса ММВБ. Было установлено, что в периоды относительной стабильности наблюдается прирост вычисленного показателя Херста, а в периоды изменения трендов происходит снижение, что свидетельствует о воздействии на ряд в большей мере случайных факторов. Таким образом, можно говорить о том, что статистика Херста рядов может применяться для анализа трендоустойчивости рядов котировок и индексов на фондовом рынке.

Таблица 1. Сформированные портфели ценных бумаг

Портфель, состоящий из низкоэнтропийных бумаг				Портфель, состоящий из высокодоходных бумаг, без учета энтропии			
Эмитент	Энтропия	Доходность	Доля, %	Эмитент	Энтропия	Доходность	Доля, %
Абраудюрсо	0,601	0	1	АГРО-гдр	11,012	2,554	20
Газпром	0,262	0,023	9	Акрон	3,428	1,065	20
МТС	0,817	0,207	2	Мечел	5,390	1,667	20
Полиметал	1,745	0,219	16	Аэрофлот	3,534	0,697	20
Росбанк	0,113	0,047	72	М.Видео	3,150	0,985	20
Весь портфель	0,05	0,06	100	Весь портфель	2,81	1,24	100
Контрольный период	0,28	0,18			1,17	0,35	
Δ показателей	0,23	0,12			-1,64	-0,89	

Заключение

К основным функциональным возможностям разработанного программного продукта относятся следующие:

- 1) работа с котировками ценных бумаг – добавление, хранение, просмотр и удаление информации о ценных бумагах эмитентов;
- 2) оптимизация структуры и состава инвестиционных портфелей с помощью конструктора портфелей на основе адаптированного эвристического алгоритма имитации отжига по двум критериям:

минимизации риска при фиксированной доходности и максимизации доходности при фиксированном уровне риска;

3) редактирование списка ценных бумаг инвестиционного портфеля и ручной подбор долей в его составе;

4) получение характеристик доходности, энтропийного риска, значений показателя Херста ценных бумаг и инвестиционного портфеля в целом;

5) графическая визуализация динамики энтропии в анализируемый период времени и сравнение ее с динамикой энтропии индекса ММВБ;

6) работа с сохраненными инвестиционными портфелями с возможностью просмотра и корректировки их структуры.

Использование разработанной системы поддержки принятия решений позволяет инвестору оперативно принимать решения по формированию и управлению инвестиционным портфелем и получать достоверную информацию об объективных рыночных реалиях. Возможно дальнейшее расширение функциональности системы путем автоматизации получения данных о котировках и использования различных мер риска для более полного и быстрого анализа ситуации на фондовом рынке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бронштейн, Е. М. Управление портфелем ценных бумаг на основе комбинированных энтропийных мер риска / Е. М. Бронштейн, О. В. Кондратьева // Известия РАН. Теория и системы управления. – 2013. – № 5. – С. 172 – 176.

2. Дранев, Ю.Я. Влияние изменения индикаторов фондового рынка на привлечение средств в российские паевые фонды акций / Ю.Я. Дранев, Н.С. Ананьев // Корпоративные финансы. – 2010. – № 2. – С. 5 – 15.

3. Арнаутов Р.С. Система поддержки принятия решений для управления портфелем ценных бумаг на основе энтропийных мер риска / Р.С. Арнаутов, А.Г. Пимонов, К.Э. Рейзенбук // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 6. – С. 169 – 175.

4. Пимонов И.А. Комплекс программ для оценки и анализа фрактальных свойств фондового рынка / И.А. Пимонов, А.И. Трегуб // Вестник КузГТУ. – 2008. – № 4. – С. 105 – 110.

5. Рейзенбук К.Э. Программный комплекс для технического анализа рынка ценных бумаг на основе моделей теории детерминированного хаоса / К.Э. Рейзенбук, И.А. Пимонов, Ю.В. Хараман // Вестник КузГТУ. – 2008. – №4. – С. 100 – 104.

6. Финам.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.finam.ru/>, свободный (дата обращения: 09.02.2018).

УДК 007.2

Полевая О.М., Новикова Г.М.,

*1. аспирант, o.m.balakhonova@gmail.ru, 2. доцент, к.т.н., novikova_gm@mail.ru
кафедра информационных технологий Российского университета дружбы народов*

СОБЫТИЙНЫЙ ПОДХОД К АДАПТАЦИИ СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ КОМПАНИИ

Рассматривается событийный подход к адаптации стратегических целей компании на основе анализа существенных изменений состояния внешней и

внутренней среды, приводится критерий существенности изменений и правила адаптации стратегических целей как реакции на происходящие изменения, показан механизм адаптации на примере телекоммуникационной компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационно-процессная модель, критерий существенности, механизм адаптации, стратегическая цель, телекоммуникационная компания

Введение

Развитие инфокоммуникационных технологий, средств формирования и передачи больших данных расширяют сферу их использование в деятельности компании, прежде всего в создании новых механизмов, совершенствующих корпоративную систему управления. В частности, одним из необходимых свойств компании как системы является наличия механизмов адаптации к существенным изменениям состояния внешней и внутренней среды. Современная динамичность окружающего мира требует сегодня изменить подход к корректировке стратегических целей компании, когда их пересмотр осуществлялся по истечению стратегического цикла: раз в пять или три года, в лучшем случае - ежегодно. Сегодня необходимо создание механизмов, которые в режиме реального времени осуществляют мониторинг информационных потоков, выделяя события, обусловленные существенными изменениями во внутренней или внешней среде компании и требующие адаптации стратегической цели к сложившимся новым условиям.

Критерий существенности информационного потока и правила адаптации информационно-процессной модели

Будем говорить, что изменение входящего потока является существенным, если изменяется система показателей или существует компонент q_i^0 вектора текущих значений показателей внешней или внутренней среды $q_0 = (q_1^0, \dots, q_n^0)$ такой, что:

- Для случая, когда текущее значение показателя определено точно: $P^*(q_i^0 \notin \Delta q_i^0(t)) > X$, где $P^*(A)$ – частота наступления события A , X – некоторая заранее определенная константа.
- Для случая, когда текущее значение показателя определяется как интервал значений: $P^*(M(q_i^0) \notin \Delta q_i^0(t)) > X$, где $M(q_i^0)$ – середина интервала, моделирующего НЕ-факторы для показателя q_i^0 .
- Для случая, когда текущее значение показателя определяется как интервал значений с вероятностным распределением: $P^*(M(q_i^0) \notin \Delta q_i^0(t)) > X$, где $M(q_i^0)$ – математическое ожидание случайного значения показателя q_i^0 .

$$\text{Где} \quad \Delta q_i^0(t) = [Aim(q_i^0, t_i) - \Delta Aim(q_i^0); Aim(q_i^0, t_i) + \Delta Aim(q_i^0)]$$

Для адаптации стратегических целей при существенном изменении входящей информации был разработан набор правил изменения информационно-процессной модели стратегического анализа, изложенной в [1]. Следует отметить, что правила реагируют не только на события, происходящие во внешней среде компании (например, изменение законодательства), но и на внутренние события (например, изменение организационной структуры компании). Приведем несколько примеров правил.

Пусть изменилось k компонент вектора q_0 . Обозначим их (q'_1, \dots, q'_k) . По системе показателей найдем множество глобальных показателей $\{\bar{Q}_k'\}$, которые рассчитываются на основе значений одного или нескольких значений показателей (q'_1, \dots, q'_k) . Глобальные показатели являются показателями верхнего уровня системы показателей.

$\{\bar{Q}_k'\} \subseteq \{Q_i\}$, где $\{Q_i\}$ – множество глобальных показателей.

Правило 1. Если $\langle |\{Q_i\} \cap \{\bar{Q}_k'\}| < M \rangle$ И $\langle |\{\bar{Q}_k'\} \cap \{\bar{Q}_k\}| < M \rangle$, то \langle считать, что множество существенных показателей $= \{\bar{Q}_k'\} \rangle$ И \langle выполнить алгоритм интерпретации результатов мониторинга и формирования факторов стратегического анализа, начиная с этапа 2 \rangle И \langle Удалить из множества STRGFCT те факторы, объекты которых прямо или косвенно связаны с показателями из множества $\{\bar{Q}_k'\} \rangle$ И \langle добавить в множество STRGFCT факторы, полученные в результате выполнения алгоритма \rangle .

Правило 2. Если \langle изменяется весовой коэффициент показателя $q_k^j \rangle$ И \langle показатель q_k^j является глобальным показателем \rangle , ТО \langle считать, что множество глобальных показателей $= \{q_k^j\} \rangle$ И \langle выполнить алгоритм интерпретации результатов мониторинга и формирования факторов стратегического анализа, начиная с этапа 1 \rangle И \langle Удалить из множества STRGFCT те факторы, объекты которых прямо или косвенно связаны с показателем $q_k^j \rangle$ И \langle добавить в множество STRGFCT факторы, полученные в результате выполнения алгоритма интерпретации результатов мониторинга и формирования факторов стратегического анализа, начиная с этапа 1 для показателей $\{q_k^j\} \rangle$.

Правило 3. Если \langle Удален объект $Imp(o)$, принадлежащий категории «Императив» \rangle И $\langle Imp \in STRGFCT \rangle$ ИЛИ \langle удалена связь «имеет действие(О; $Imp(O)$)» \rangle И \langle пара $(O; Imp(O)) \in STRGFCT \rangle$, ТО \langle изменить стратегический фактор $(ms, (o, imp(o)))$ на фактор $(ms, (o, NewImp))$, $NewImp = Obj \in Model$ и имеет действие $(o; NewImp) = TRUE$ и $NewImp$. тип действия $= Imp$. тип действия \rangle .

Пример использования механизма адаптации стратегической цели

Приведем пример адаптации стратегической цели для телекоммуникационной компании. В таблице 1 приведены значения некоторых показателей этой компании в момент времени t .

Таблица 1. Некоторые значения показателей телекоммуникационной компании в момент времени t .

Объект	Показатель	Текущее значение	Интервал допустимых значений на момент t
Новые технологии	Индикатор появления новых технологий	1	[0;0]
Новые абоненты региона N	Количество мобильных телефонов в регионе	[2,3; 2,4]	[2,1; 3,4]
Новые абоненты региона N	Лояльность к конкурентам	[3,4]	[3;4]
Новые абоненты региона N	Плотность населения	[1,4; 4,3]	[0,4;2,3]
Рынок мобильной связи в регионе N	Доля рынка	20	[15,35]
Рынок мобильной связи в регионе N	Количество абонентов	2,3	[2,0;4,7]
Свободные частоты	Стоимость покупки у другого оператора	1500	[10000;20000]
Свободные частоты	Наличие свободных частот	0	[0,1]
Конкурент 1	Доля рынка конкурента 1	[10,30]	[20;32]
Конкурент 1	Количество абонентов конкурента 1	[0,3; 0,5]	[0,9;1,5]
Свободные частоты	Интегрированный показатель возможности приобретения свободных частот	1	[1;1]

Согласно критерию существенности изменений, получаем следующее множество показателей, отклонение которых имеет высокую степень влияния на деятельность компании:

- количество абонентов конкурента 1;
- стоимость покупки свободных частот у других операторов;
- плотность населения;
- индикатор появления новых технологий.

После выполнения правил адаптации механизма интерпретации результатов мониторинга [2] получаем, что множество существенных показателей содержит следующие показатели: индикатор появления новых технологий; интегрированный показатель возможности привлечения абонентов в регионе N; интегрированный показатель готовности к внедрению пакета услуг в регионе N; интегрированный показатель

возможности приобретения свободных частот; количество абонентов у конкурентов.

С помощью механизма трансформации результатов интерпретации в факторы стратегического анализа [2] найдем множество факторов стратегического анализа:

- наличие возможности захватить рынок мобильной связи в регионе N;
- опережение конкурентов;
- использование новых технологий.

Классифицируем их SWOT-методом:

Возможность: использование новых технологий; опережение конкурентов.

Сильная сторона: наличие возможности захватить рынок мобильной связи в регионе N.

Теперь перейдем к процессу адаптации стратегической цели.

Рассмотрим процесс адаптации формулировки стратегической цели на примере шаблона «Императив – объект - срок - ресурс - целевое значение». Подставим в него объекты предметной области, полученные в результате выполнения процесса интерпретации результатов мониторинга, и выявления факторов стратегического анализа с помощью критерия существенности изменений, происходящих во внешней и внутренней среде. Получаем:

1. [Существует возможность захватить] [рынок мобильной связи в регионе N] [срок] [ресурс] [целевое значение];
2. [Опередить] [конкуренты] [срок] [ресурс] [целевое значение];
3. [Использовать] [новые технологии] [срок] [ресурс] [целевое значение].

Зададим степень детализации «поверхностно». В этом случае необходимо отобразить только цели верхнего уровня, без подцелей. Следовательно, будут отображаться только цели 1 и 3, поскольку между объектами [рынок мобильной связи в регионе N] и [конкуренты] существует связь «is_parent (x, y)».

Подставим индивидуальные данные. Поскольку мы говорим об адаптации стратегической цели, то срок будет соответствовать сроку достижения существующей цели. [срок] = «1.01.2020».

Определим целевые значения. Для первой основной цели:

Показатель q1 («доля рынка»): [целевое значение] = $\max (Aim (q1, t), t \in [sysmoment; \langle 1.01.2020 \rangle] + \Delta Aim(q1) = 35\%$

Показатель q2 («количество абонентов»): [целевое значение] = $\max (Aim (q2, t), t \in [sysmoment; \langle 1.01.2020 \rangle] + \Delta Aim(q2) = 4,7 \text{ млн.}$

Для второй цели:

Показатель q_3 «Количество новых технологий»: [целевое значение] = $\max (Aim (q_3, t), t \in [sysmoment; \langle 1.01.2020 \rangle] + \Delta Aim(q_3)) = 1$.

Объект «новые технологии» имеет атрибут «название технологии» = «5G».

Найдем объекты с типом «ресурс», используя связь $use(x,y)$. Для объекта «рынок мобильной связи в регионе N» ресурсом будет информационный ресурс «рекламная компания», для объекта «новые технологии» - «покупка готового решения».

Получаем следующие формулировки стратегических целей, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Формулировки стратегических целей

Формулировка существующей цели	Формулировка новой цели
Захватить рынок мобильной связи в регионе N к 1.01.2020 за счет рекламной компании с долей рынка = 27,5%, количеством абонентов = 3,35 млн.	1. Захватить рынок мобильной связи в регионе N к 1.01.2020 за счет рекламной компании с долей рынка = 35%, количеством абонентов = 4,7 млн. 2. Использовать новые технологии 5G к 1.01.2020 за счет покупки готового решения, количество новых технологий = 1.

На рисунке 1 представлена зависимость целевого показателя «Количество абонентов» от показателя «плотность населения», изменение значения которого попало под критерий существенности изменения входящего информационного потока.



Рисунок 1. Диаграмма зависимости изменения значения целевого показателя «количество абонентов» от изменения значения показателя «плотность населения»

На диаграмме видно, что в момент времени $t = \langle 7.01.2018 \rangle$ произошло изменение значения плотности населения, которое вышло за границы допустимых значений. Сработал механизм адаптации стратегической цели, описанный выше, изменилось целевое значение показателя «количество абонентов».

Заключение

Рассмотренный механизм адаптации может быть включен в интеллектуальную систему управления, которая осуществляет поддержку принятия решений не только на оперативном, но и на стратегическом уровне [3]. Не смотря на то, что при определении стратегии компании последнее слово принадлежит руководителю, в условиях возрастающей динамичности окружающего мира, руководителю нужны интеллектуальные системы, позволяющие в автоматизированном режиме среди большого потока данных выявлять актуальные факторы внешней и внутренней среды, существенно влияющие на деятельность компании и требующие адаптации стратегических целей. Критерий существенности не является постоянной величиной и зависит от целевых значений и допустимых отклонений значений показателей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Полевая О. М. Математическое обеспечение синтеза формулировок стратегических целей и задач в информационной системе поддержки процессов стратегического управления // Информационные системы и технологии, №3, 2016, с.81-91.
2. Новикова Г. М. Программа для интерпретации результатов мониторинга и формирования множества факторов стратегического анализа./ Новикова Г. М., Полевая О. М.// Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2017611953, 14 февраля 2017.
3. Новикова Г.М. Интеллектуальные технологии в корпоративных системах управления // Двигатель, № 4,2012, с. 58 – 59.

УДК 336.71

Ростова О.В., Гладышева Ю.В.

1. Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого,
o.rostova_isem@mail.ru
2. Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого,
guv59@mail.ru

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

Доля цифровой или электронной экономики в России, да и во всем мире, начиная с 2000-х годов, непрерывно растёт. Банки вносят немалый вклад в ее развитие. В банковской сфере все чаще обсуждается тенденция цифровой трансформации. В статье исследована данная тенденция на примере двух крупных российских банков, представлена и проанализирована статистика расходов банков на информационные технологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, цифровая трансформация, банковская сфера, информационные технологии, искусственный интеллект, большие данные, информационная безопасность.

В настоящее время самой быстрорастущей отраслью является рынок информационных услуг. Внедрение новые электронных продуктов и их совершенствование дают возможность банку «оставаться на плаву» и быть конкурентоспособным. Целью данной работы являлся анализ

цифровизации двух крупнейших банков Российской Федерации – ПАО «Банк ВТБ» и ПАО «Сбербанк России».

Цифровая трансформация – это использование цифровых технологий для значительного повышения прибыли и конкурентоспособности предприятия, а также создания новых товаров или услуг с помощью изменения форм, способов и методов производства товаров (услуг) [1]. За последние годы топ-менеджеры самых разных компаний различных сфер деятельности все чаще стали внедрять цифровые технологии: мобильность, сервисы онлайн платежей и переводов, облачные сервисы, социальные медиа, умное оборудование, в том числе для совершенствования возможностей традиционных технологий, таких как ERP и CRM- системы, а также для изменения внутренних бизнес-процессов фирмы. Банки исследуют возможности применения технологий распределённых реестров, больших данных, искусственного интеллекта и т.д.

Можно выявить несколько главных тенденций в банковской сфере. Безусловно, на первом месте стоит развитие искусственного интеллекта [2]. Элементы искусственного интеллекта используются в самом актуальном и молодом канале коммуникации банков с клиентами посредством виртуальных собеседников (чат-ботов) и роботов-консультантов (робоедвайзеров).

Клиенты больше не хотят быть одними из многих. Приходя в финансовую организацию, потребитель ожидает, что для него не только сформируют индивидуальное предложение по интересующей его услуге, но и спрогнозируют его желания, предложив дополнительные банковские продукты на персонализированных условиях, учитывая его финансовое положение. Использование больших данных позволяет изучать клиентское поведение и активности, а также быстро принимать решения и делать высоко релевантные предложения банковских услуг. Сочетание больших данных с данными CRM может улучшить анализ клиентов и даёт преимущества перед конкурентами. Сбор и анализ больших данных о своих клиентах позволяет банкам увеличивать лояльность клиентов, исследуя их пожелания. Большие данные могут предоставлять компаниям показатели по продажам, маркетингу и другим областям для оценки производительности и качества обслуживания [3,4]. Big Data и Data Science также могут помочь в принятии оптимальных решений по прогнозированию в режиме реального времени, а также предоставлять информацию о сегментации клиентов и оказывать помощь в разработке новых продуктов. Данные могут быть структурированы и храниться в диаграммах, графиках или другом стандартном виде для хранения данных, и не структурированы, например, аудио- или видеоизображения [5].

На примере процесса получения кредита в работе рассмотрено влияние цифровой трансформации на банковские услуги (с точки зрения клиента). Кредит в той традиционной форме, к которой мы привыкли,

постепенно начинает изживать себя, поскольку клиент не готов тратить своё время на простои в очередях и заполнение множества бумажных форм. Данный процесс необходимо оптимизировать, исключив бумажную волокиту. В условиях жесткой конкуренции банку требуется быть клиентоориентированным. Клиентоцентричность, персонализация и стандартизация должны быть ключевыми составляющими концепции современного банка.

На рисунке 1 представлен алгоритм нового вида получения кредита – посредством сети Интернет, который будет пользоваться большой популярностью среди клиентов финансовых организаций. Для этого воспользовались визуальным алгоритмическим языком моделирования Dragon Edition Web [6].

Онлайн-кредит или «кредит на диване», как его еще называют, только набирает обороты. В настоящее время в России кредиты через Интернет выдают небольшое количество банков, например, АО «Тинькофф Банк», ОА КБ «Модульбанк».

По состоянию на 2016 год в России больше всего на информационные технологии потратили банковский сектор (26% от общего объема рынка ИТ, с учетом ЦБ), нефтегаз (25%) и госсектор (17%). По оценкам экспертов, расходы всех банков мира на информационные технологии составляют около £200 млрд. Крупный банк в среднем ежегодно платит £500 млн. поставщикам ИТ, что численно равно внутрифирменным расходам. Доля ИТ-расходов в операционных расходах банков колеблется от 10 до 20%.

В исследовании было рассмотрено два крупнейших банка РФ – Банк ВТБ и Сбербанк России [7]. Оба банка обрабатывают петабайты (10^{15}) и даже эксабайты (10^{18}) данных. Предположительно, за 2017 год расходы на ИТ банка ВТБ составляли порядка 850 млн долл. США, а Сбербанка – более 1 млрд долл. [4]. В таблице 1 представлены их расходы на ИТ за 2009-2016 гг.

Проанализировав данную таблицу (табл.1), можно сделать вывод, что оба банка начали активно вкладываться в информационные технологии с 2009 года, и с каждым годом расходы на информатизацию в каждом банке растут, но у каждого своя стратегия. Сбербанк делает это скачкообразно, как, например, в 2008 г. внедрил Microsoft Business Intelligence, а в 2009 г. - сразу аутентификацию, биометрическую идентификацию и системы контроля и управления доступом (СКУД). Резкое увеличение ИТ-бюджета можно также наблюдать и в 2011-2012 г. Банк ВТБ, напротив, вкладывается в технологии постепенно, за исключением последних лет.

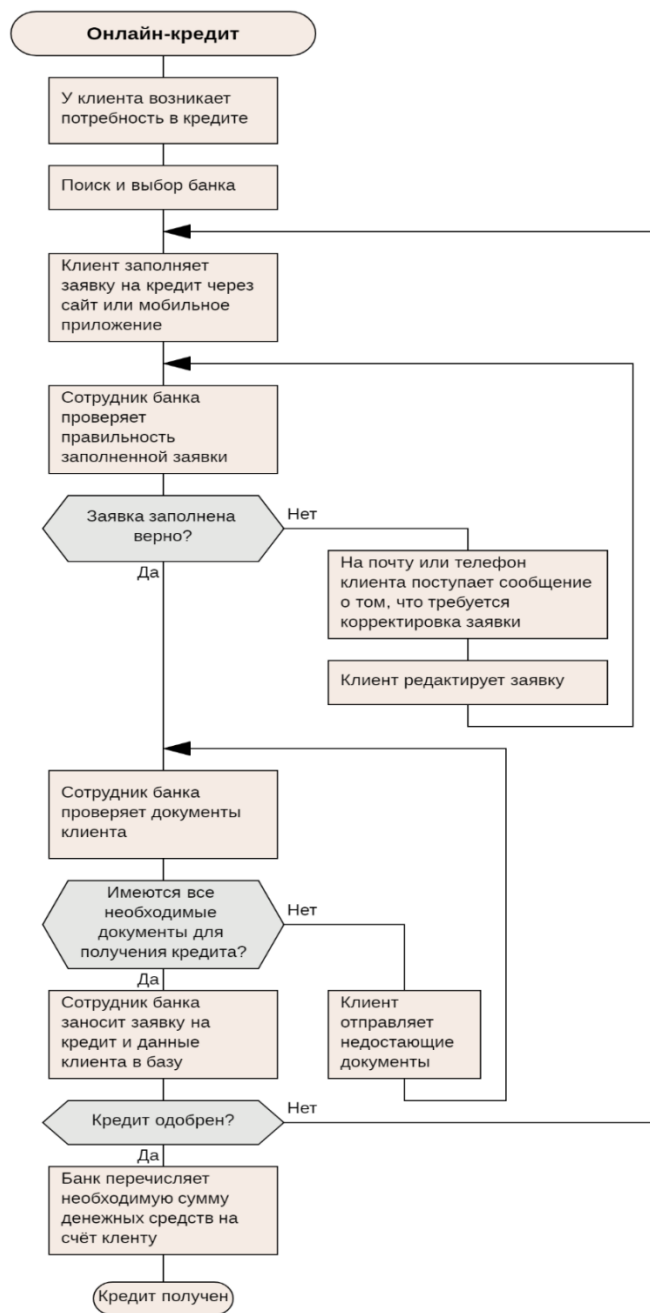


Рисунок 1. Алгоритм получения кредита онлайн.

Таблица 1- ИТ-бюджеты банков за 2009-2016 гг.

Банки	ИТ-бюджет, млрд руб							
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Сбербанк России	22,7	25,9	26,8	66,8	50,6	65,5	86,3	89,3
Банк ВТБ	2,81	2,53	3,05	2,74	4,12	3,16	3,96	7,47

За 2009-2016 г. ИТ-бюджеты банков увеличились в 3-4 раза, однако не стоит забывать, что для поддержания инновационного ритма банку необходима гибкость, которую может обеспечить Agile-философия в разработке и внедрении решений. Новые цифровые продукты банка все чаще создают собственные digital-команды, объединяющие компетенции бизнеса, ИТ и маркетинга. Например, с 2016 года Сбербанк начал реформировать модель управления банком и наибольшего прогресса добился во внедрении Agile-подходов в головном офисе. Результаты первого года показали, что вовлеченность сотрудников Agile-организации выше, чем у сотрудников, работающих по традиционной модели, а также скорость реализации проектов с помощью Agile выгодно отличается от проектов по методологии «Водопад». Сбербанк планирует перевести в этот формат работы весь корпоративный и розничный бизнес.

Это не самое главное. По данным SAP, важное условие для успешной цифровой трансформации – это кибербезопасность, поскольку число кибератак с каждым годом увеличивается. Например, количество кибератак в 2017 г. возросло в 2,5 раза по сравнению с 2016 г. Наиболее яркий пример за последнее время – это вирус- вымогатель «Petya», который сначала блокирует доступ к данным, а затем требует выкуп за восстановление доступа. Различные виды этого вируса известны еще с 2016 года, однако массовое распространение вредоносной программы началось летом 2017 г. на Украине. Атаке подверглись банки, аэропорты Харькова и Киева, метро и правительственные сайты. Хакерской атаке также подверглись и российские банки, и компании: «Сбербанк», «Хоум Кредит», «Роснефть», «Башнефть» и «Евраз».

В 2016 году Сбербанк каждый день отражал около 1500 кибератак. Также в 2016 году банк зафиксировал 74 DDoS-атаки. Крупные атаки совершаются примерно раз в неделю. Поэтому в 2017 году Сбербанк увеличил численность специалистов по информационной безопасности до 1200 человек. Что касается ВТБ, то осенью 2015 года банк подвергся самой сильной DDoS-атаке. С начала 2016 года хакеры похитили у банка 35 млн руб., но с каждым годом потери постепенно снижаются. Необходимы системные меры по борьбе с киберпреступлениями.

Результаты. В статье была исследована информатизация двух крупных банков Российской Федерации. Банки борются за каждого клиента, а в наше время без цифровых средств победить уже невозможно. Проанализированные банки ВТБ и Сбербанк России хотят укрепить технологическое лидерство за счёт повышения надежности и доступности услуг для клиентов, построения экосистем на основе стремительных технологий, ускорения вывода на рынок новых продуктов и внедрения Agile-подхода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. TAdviser Цифровая трансформация российских банков// 2017 URL: http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Цифровая_трансформация_российских_банков (Дата обращения: 05.03.2018)
2. Кешелава А.В. Введение в «Цифровую» экономику. 2017. – 28 с.
3. Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса // Российский журнал менеджмента, том 15, № 2, 2017. С.193–224.
4. Александров И.Н. Оценка человеческого капитала через оценку потенциала организации// Политематический сетевой электронный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. №120. С.200-208.
5. Галака А.К., Ростова А.С. Возможности финансирования стартапов инновационных проектов. В книге: Инновационное развитие российской экономики Материалы X Международной научно-практической конференции: в пяти томах. 2017. С. 251-255.
6. Анисифоров А.Б. Архитектура предприятия как интегральное представление целей и задач бизнеса и ИТ-инфраструктуры компании. В сборнике: Реструктуризация экономики и инженерное образование: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 203-210.
7. РБК «Сбербанк — это по сути ИТ-компания»// 2015 URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2015/06/24/56bcc4ea9a7947299f72beb0> (Дата обращения: 03.08.2018)

УДК 681.5

Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г.,

1. к.э.н., доцент кафедры «Информатика», rea101@mail.ru

2. к.э.н., доцент кафедры «Статистика», Lebedinskaya19@gmail.com

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»

О РАЗВИТИИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В РФ

Создание и применение информационно-аналитических инструментов (ИАИ) во многом связано с изменениями в государственном секторе, с применением ИАИ в различных министерствах, ведомствах, государственных и общественных организациях. Авторы провели оценку уровня готовности инструментария к решению задач формирующейся в России цифровой экономики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационно-аналитические инструменты, автоматизированные системы управления, Big Data, Блокчейн, анализ данных, программы

Многие ведомства стали достигать значительных результатов в сфере информационных технологий и созданию ведомственных автоматизированных информационных систем нового поколения и присоединения их в Единую Федеральную государственную информационную систему.

Благодаря внедрению этих систем значительно расширились сведения как в целом о гражданине, так и о его взаимоотношениях с государством в области социальной помощи и пенсионного обеспечения и других. Объем накопленных данных - это терабайты данных, характеризующиеся современным термином Big Data.

Любая отраслевая статистика состоит из двух частей: методической и материальной. Методическая часть - это совокупность методов и средств исследования (вариационный анализ; динамический анализ; корреляционный анализ; комплексные оценки; математическое моделирование; системный анализ; дисперсионный анализ; дискриминантный анализ и др.) Материальная часть - это совокупность основных цифровых данных. Статистический учет в практическом плане - это первичная регистрация (систематическая и повседневная) различных проявлений явлений и признаков. Статистическая отчетность - это периодическая систематизированная информация обобщенного характера, отражающая итоги работы отдельных структурных подразделений отрасли за определенные промежутки времени. Данные учета и статистические отчеты используются как основной источник информации для оперативно-управленческой деятельности и связи между отдельными звеньями системы; они являются основой для углубленного анализа явлений и перспективного программирования. Статистические данные (материалы) должны соответствовать следующим требованиям: 1) быть достоверными и точными; 2) обеспечивать полноту информации (охватывать все объекты наблюдения за весь период исследования согласно составленной программы); 3) обеспечивать сопоставимость и сопоставление данных ("сравнимая сравнимое") - выполнение этого требования достигается единством программ и номенклатуры, унификацией методических подходов и оценочных критериев; 4) их получение, обработка и представление в инстанции более высокого порядка должны осуществляться своевременно.

В Федеральном казначействе в настоящее время используются следующие ИАИ:

- СКИАО (система комплексного информационно-аналитического обеспечения деятельности органов Федерального казначейства), позволяющая сравнивать и перераспределять нагрузку на сотрудников ведомства, информировать о потенциальных нарушениях сроков обработки и качества документов, обеспечивать сбор и мониторинг оценки и самооценки результатов деятельности служащих и подразделений казначейства, вести учет правовой работы юридической службы;
- КПЭ (аналитическая система ключевых показателей эффективности исполнения бюджетов бюджетной системы Российской Федерации) — с её помощью ведётся мониторинг этих показателей;

- СФМ (система функционального мониторинга) — обеспечивает мониторинг подключения пользователей к государственной интегрированной информационной системе управления общественными финансами «Электронный бюджет» и бизнес-процессов в ней;

- ПОВАК (последующий оперативный внутренний автоматизированный контроль) — данная система позволяет контролировать сроки выполнения регламентированных операций в автоматизированной системе Федерального казначейства.

Вместе с тем на текущий момент имеющиеся в распоряжении Федерального казначейства ИАИ разрозненны и не покрывают полностью потребности в аналитике. Поэтому чтобы сотрудники перестали часть аналитических отчетов собирать из разных источников вручную стали разрабатывать подсистему информационно-аналитического обеспечения ГИИС ЭБ (ПИАО), что позволит повысить эффективность управления общественными финансами и реализации бюджетных полномочий органов исполнительной власти РФ, объединит в своем составе существующие ИАИ и расширит их перечень таким образом, чтобы получить доступ к данным из разных источников и удовлетворить большую часть потребностей в аналитической обработке информации, а также обеспечит мониторинг деятельности организаций сектора государственного управления, в том числе и Федерального казначейства.

Наиболее востребованными для Федерального казначейства являются ИАИ, которые позволяют обеспечить быстрый доступ и получение больших массивов информации из разных транзакционных систем и реализовать риск-ориентированный подход к обработке информации в целях предотвращения нарушений в различных сферах деятельности, осуществляя моделирование и прогнозирование различных процессов.

В настоящее время Минтранс России использует информационно-аналитическую систему регулирования на транспорте (АСУ ТК), созданную в рамках реализации федеральной целевой программы «Развитие транспортной системы России (2010–2021 годы)», первая очередь которой введена в эксплуатацию 1 января 2017 г. Функциональные модули АСУ ТК предназначены для решения широкого спектра задач, в том числе для поддержки принятия управленческих решений при помощи информационно-аналитических инструментов. Продолжает пополняться в АСУ ТК единая база пространственных и технических данных по объектам и субъектам транспортного комплекса, предназначенная для обеспечения сотрудников Минтранса, подведомственных ему агентств и служб актуальной информацией об объектах и субъектах транспортного комплекса и их характеристиках. Успешно функционирующий в АСУ ТК модуль формирования и ведения пассажирского баланса, помогает экспертам-аналитикам работать с данными по всем видам транспорта с различной степенью агрегации (страны, федеральные округа,

субъекты РФ, населенные и остановочные пункты) и с подробной детализацией до перевозчиков и конкретных маршрутов. Программное обеспечение и пользовательский интерфейс позволяют формировать различные сценарии движения пассажиропотоков, основываясь на различных исходных данных и параметрах прогнозирования, анализировать промежуточные результаты прогнозирования, в том числе сравнивать разные прогнозы на выбранных направлениях, а подсистема — Управление программами и проектами — позволяет вести оперативный мониторинг и управление реализацией ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010–2021 годы)».

Можно отметить, что автоматизация аналитической работы в Минтрансе России находится на высоком уровне. Продолжается совершенствование имеющихся в нашем распоряжении инструментов, непрерывно развивается функционал АСУ ТК. Так, в этом году в целях обеспечения рядовых сотрудников и руководителей высшего звена министерства сводной информацией о транспортном комплексе и социально-экономической ситуации в субъектах РФ и иностранных государствах в АСУ ТК будет внедрена функциональная задача формирования и ведения Транспортного паспорта региона. Данный инструмент предназначен для анализа обстановки в транспортной отрасли регионов, получения аналитических справок для подготовки к совещаниям, докладом, для подготовки к рабочим поездкам в регионы руководящих лиц Минтранса России.

В настоящее время в АСУ ТК создается система моделирования транспортных потоков на основе национальной модели транспортной сети России, которая будет ядром решения целевой задачи АСУ ТК — создания комплексной системы транспортного планирования, предусмотренного «Транспортной стратегией Российской Федерации до 2030 года». Это будет основной инструмент управления реализацией данной стратегии, контроля достижения целевых показателей, их мониторинга и корректировки. Более того, система транспортного планирования позволит оценить эффективность распределения денежных средств между мероприятиями Стратегии, обосновать целесообразность развития транспортных коридоров для реализации транзитного потенциала России с учетом изменения макроэкономической среды, определить социально-экономические эффекты от развития объектов транспортной инфраструктуры. Внедрение системы моделирования транспортных потоков в составе АСУ ТК должно завершиться к концу 2018 г.

Благодаря ИАИ получилось решить проблему распределения нагрузки в школьных и медицинских учреждениях, балансирование заработных плат в соответствии с загрузкой и ключевыми показателями эффективности, а также реализовали большой блок задач прогнозирования методами машинного обучения, в департаменте задействовала эффективная

система мониторинга и анализа предоставления государственных услуг и исполнения государственных функций (СМА) для сбора статистики, мониторинга и анализа процессов предоставления госуслуг и сервисов в Москве. СМА позволяет обеспечить учет и контроль прохождения заявлений и статусов, что снизило максимальное время доставки заявления в органы исполнительной власти с шести месяцев до трёх дней. При этом бизнес-процессы в подразделениях отвечают за работоспособность транспортных ИС, процессы сбора, хранения и анализа первичных данных, поступающих в автоматическом режиме из систем-источников.

В структуре ДИТ функционирует Аналитическое управление, плотно занимающееся созданием аналитических инструментов. Уже разработана программная платформа для многопоточного препроцессинга неструктурированных данных и обучения нейронных сетей. На её базе уже реализованы продукты, позволяющие эффективно решать задачи по работе с данными КТ и ЭКГ (система автоматического распознавания заболеваний сейчас создается совместно с Департаментом здравоохранения города Москвы). В настоящее время ведутся разработки и в других областях.

С её помощью сформировано единое информационное пространство Федеральной службы судебных приставов, организовано межведомственное взаимодействие и обеспечена информационная безопасность в соответствии с действующим законодательством.

Развитие программных подсистем АИС ФССП России позволило удовлетворить все потребности отдела судебных приставов в прикладном программном обеспечении; у службы есть возможность формирования, получения и обработки электронных документов, наложения и проверки электронной подписи, безопасной передачи данных по каналам связи для формирования ведомственных информационных ресурсов, а также централизованного взаимодействия с другими ведомствами и организациями на федеральном уровне.

Чтобы обеспечить поиск, визуализацию и анализ информации, поступающей из различных подсистем АИС ФССП России, создана подсистема оперативного мониторинга и анализа информации (ведомственная аналитика), основным информационным источником для которой являются региональные и центральная базы данных.

В этой подсистеме ведется учет аналитических форм, сформированных пользователями, обеспечиваются их пересылка, согласование и распространение. Она позволяет вести поиск исполнительных производств по любым критериям и сверять показатели статистических отчетов с первичной информацией базы данных. Её интерфейс включает в себя «мастер» для создания аналитических форм, показатели отображаются в виде кросс-таблиц, графиков, диаграмм, географических карт.

Подсистема ведомственной аналитики внедрена в центральном аппарате, в аппаратах и структурных подразделениях территориальных органов ФССП России.

В целях реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в части государственного управления АИС ФССП России будет дорабатываться по мере необходимости.

Многие ведомства стали достигать значительных результатов в сфере информационных технологий и созданию ведомственных автоматизированных информационных систем нового поколения и присоединения их в Единую Федеральную государственную информационную систему.

Объем накопленных данных - это терабайты данных, характеризующиеся современным термином Big Data. Анализ всей имеющейся в распоряжении органов государственного регулирования информации невозможен без применения современных аналитических инструментов.

Аналитическая система позволяет в оперативные сроки строить произвольные отчёты в терминах предметных областей с помощью конструктора запросов, проводить интерактивный анализ данных с использованием многомерных кубов данных, формировать долгосрочные прогнозы по развитию социальной и пенсионной системы России на основе анализа ее текущего состояния и, как следствие, прогнозировать расходную часть бюджетов под обеспечение социальных обязательств государства.

Получаемые на базе данных аналитические материалы являются основой для принятия решений на уровне правительства, направленных на развитие социальной сферы, а также для мониторинга социальной деятельности всех государственных учреждений как федерального уровня (ПФР, ФСС, МСЭ и др.), так и уровня субъектов — органов социальной защиты.

При выборе инструментальных средств для аналитической системы (визуализации) преимущество отдавалось отечественному программному обеспечению: более 60% систем построено именно на нем, остальная же часть — на свободно распространяемом ПО.

Подводя оценку текущей ситуации с аналитическими инструментами на уровне госуправления в России, можно отметить, что в настоящее время значительная часть аналитической и рутинной работы по формированию регламентной отчетности автоматизирована.

Тем не менее есть потребность в дальнейшем развитии информационно-аналитических инструментов. С одной стороны, здесь имеется в виду экстенсивное развитие: подключение и интеграция на единой аналитической платформе новых информационных источников — поставщиков данных в ФГИС ФРИ (84 региональных поставщика — субъекты РФ) и в ЕГИССО (более 9000 территориальных

поставщиков — муниципальные образования субъектов РФ). С другой стороны — интенсивное направление: развитие функционала формирования и работы с аналитическим материалом, повышение комфортности для пользователей («быстрая» аналитика, повсеместное использование мобильной отчетности на планшетах и смартфонах, предикативная и когнитивная аналитика, применение нейронных сетей для прогнозирования показателей пенсионной системы). Отдельной задачей является создание подсистемы по противодействию мошенническим действиям в социальной сфере.

В соответствии с положениями программы «Цифровая экономика Российской Федерации» оперативно корректирует планы развития информационных систем и задачи адаптировать существующие бизнес-процессы как по внутренней деятельности, так и при взаимодействии с гражданами и органами исполнительной власти в целях перехода на «сквозные цифровые технологии».

Работа по цифровизации (цифровые данные) подразумевает трансформацию межведомственного взаимодействия и взаимодействия с гражданами, включая передачу юридически значимых документов в электронном виде. Следствием такой работы станет ведение персонифицированных профилей граждан начиная с момента рождения по разделам: образование, трудовая деятельность, социальная помощь, здравоохранение.

При обработке накопленных данных о гражданах применяются технологии Big Data в следующих целях:

- предиктивная аналитика, например, для выявления будущих персонифицированных потребностей граждан;
- выявление и учет индивидуальной нуждаемости (адресность) при предоставлении государственных услуг;
- обеспечение проактивной позиции государства при оказании социальных услуг, в том числе переход на беззаявительное их предоставление;
- упрощение процедур контроля нуждаемости и обоснованности предоставления госуслуг.

Современное цифровое ведомство — это внедрение технологий нейросетей и систем искусственного интеллекта при взаимодействии с гражданами, переход к так называемой «Виртуальной клиентской службе».

Автоматизированные информационно-аналитические системы мониторинга органов исполнительной власти и органов местного самоуправления применяют для оперативного сбора, актуализации и анализа больших объемов информации, находящейся в распоряжении органов исполнительной власти (ОИВ), органов местного самоуправления

и подведомственных организаций (учреждений). Работать с ним может неограниченное количество пользователей на любом рабочем месте, где есть доступ в Интернет. Система мониторинга позволяет минимизировать временные затраты на создание информационных запросов и предоставление данных по запросам. В ней реализована возможность использования электронной подписи в подтверждение подлинности предоставляемой информации.

Все больше общественность и мировой бизнес волнуют международные экспертные оценки стратегического видения в сфере цифровых технологий с уникальной(прозрачной) налоговой политикой, высокий уровень международного сотрудничества, развитая инфраструктура связи, активная работа по развитию кадрового потенциала и самого ИТ-сектора.

Все эти предпосылки необходимо воплотить в конкретные планы, проекты и результаты. С такой целью разработана Концепция внедрения интеллектуальных цифровых технологий в регионах. Цифровые технологии должны помогать в сглаживании неравенства между людьми, предоставлять новые возможности в образовании, в здравоохранении, в сфере отдыха и туризма, в логистике и на транспорте. Наши города и сельские населённые пункты должны стать более комфортными и технологичными.

В рамках указанных проектов будет меняться работа органов власти. Они получают информационно-аналитические инструменты для своей деятельности — для оперативного анализа ситуации, для взаимодействия с гражданами, для принятия решений. В областном и местных бюджетах на решение этих задач заложены средства, которые прежде всего пойдут на инфраструктурные проекты, а также на подготовку кадров и исследовательскую работу.

Мы начали разрабатывать стратегию развития ИТ-отрасли. Проводим синхронизацию наших проектов — концепции «Умный регион» и региональной цифровой инициативы — с программой «Цифровая экономика Российской Федерации» и Национальной технологической инициативой.

Для создания доверенной цифровой среды, обеспечивающей электронное взаимодействие бизнеса и государства следует разрабатывать и внедрять информационно-аналитические ресурсы в виде электронных геймифицированных обучающих сервисов, электронных оценочных средств, интерактивных сервисов самопроверок с начислением виртуальных штрафов за выявленные нарушения, обеспечивающие прозрачность, открытость в надзоре, с вектором на профилактику нарушений, наиболее часто совершаемых предпринимателями в отношении обязательных требований законодательства. Большой популярностью в предпринимательской среде пользуются предпроверочные листы

электронного ресурса Федеральной службы по труду и занятости «Онлайн-инспектор». Система позволяет бизнесу предупреждать риски за счет самопроверок, по итогам которых предприниматель получает инструкции по устранению обнаруженных нарушений. На практике необходимо шире использовать подобные программы обучения, в том числе в виде компьютерных симуляторов и обучающих бизнес-баттлов. Благодаря самопроверкам предприниматели могут избежать возможных штрафов за несоблюдение трудового законодательства.

ВИ-системы, позволяющие анализировать динамику рисков коррупционных проявлений со стороны официальных проверяющих лиц, в России пока не нашли широкого применения. Однако, в юридически значимом информационном взаимодействии власти и бизнеса должны использоваться новые технологические решения и аналитические инструменты, в том числе в области идентификации и удостоверения личности с возможностью реальной верификации участников ЕСИА и выполнения юридически значимых действий. Должен быть осуществлен переход к использованию «облачной» бесплатной электронной подписи для информационной поддержки юридических и физических лиц на принципах услуги единого окна и единой платформы регистрации электронных архивов, дипломов, трудовых книжек, трудовых договоров обеспечит микро предприятиям и малым компаниям цифровую трансформацию социально-трудовых отношений за счет перехода к ЭКДО и электронным проверкам их деятельности. В том числе законодательно закрепит мобильную форму регистрации трудовой занятости, что обеспечит бизнесу доступность необходимых кадровых ресурсов, а государству — прогнозируемость развития рынка труда и своевременную реакцию на прогрессирующий рост числа подведомственных учреждений.

Нельзя не отметить положительный опыт создания и функционирования официальных сайтов федеральных органов исполнительной власти и государственных внебюджетных фондов, которые обеспечили практический переход к единой сети передачи данных государственных органов власти и систем центров обработки данных. Однако и здесь много недоработок и технологической профанации. Формирующийся консенсус относительно государственной полезности технологий блокчейна — децентрализованных распределённых систем поисковой службы, работающей подобно хэш-таблице, дает новый механизм реализации принципа информационной открытости и надежду на успех новых социально значимых проектов без мыльных пузырей, например ипотечного кредитования или учета льготных лекарственных средств, а также запуска национальной системы слежения за оборотом товаров на базе системы маркировки товаров средствами идентификации.

Функциональность моделирующих средств покрывает большую часть возможностей иностранных программных продуктов для анализа данных (SAS, IBM SPSS, Statistica).

Сегодня главный информационно-аналитический инструмент в работе *министерства экономического развития РФ* — это система «Управление», которая по сути представляет собой облако данных по госуправлению и состоянию регионов. Информацию могут использовать все заинтересованные ведомства. Этот инструмент позволяет усовершенствовать информационное, технологическое и аналитическое обеспечение принятия решений на всех уровнях, существенно сократить дублирующие информационные потоки, сформировать единое информационное пространство. В удобном интерфейсе визуализирована актуальная и достоверная информация о различных аспектах государственного управления, что в конечном итоге способствует повышению эффективности, прозрачности и обоснованности принимаемых управленческих решений.

С помощью системы «Управление» в министерстве решается много задач. С возможностью отслеживать и анализировать процессы, происходящие в реальном секторе экономики, в финансово-банковской и социальной сферах, а также проводится также мониторинг, анализ и контроль исполнения принятых органами власти документов стратегического планирования и приоритетных национальных проектов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г., Борцова Д.Э. От хаоса к порядку в экономике // Образование. Наука. Научные кадры. 2018. № 1. С. 113—115.

2. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. САМООРГАНИЗУЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ И НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ. // Транспортное дело России. 2018. № 1.

3. Лебединская О.Г., Овешникова Л.В., Тимофеев А.Г., Кокорев М.А. ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ИННОВАЦИИ: ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ВЫЯВЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 10 (104). С. 23.

4. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Бизнес-аналитика в условиях цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9(103). С.13.

5. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Data mining и big data в бизнес-аналитике цифровой трансформации государственного и корпоративного управления // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.14.

6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 5.

7. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Торговые системы и динамические программы-роботы на биржевом рынке // Инициативы XXI века. 2012. № 4. С. 65-68.

8. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Актуализация перехода от цифрового труда к цифровой фабрике // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2016. № 3.(85) С.9

9. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Проблемы оценки эффективности инновационной деятельности субъектов малого и среднего бизнеса// Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2017. № 9. (103). С.4

10. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ МЕР ПО ОПЕРЕЖАЮЩЕМУ РАЗВИТИЮ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ. // Транспортное дело России. 2017. № 6. С.58-61

Фёдоров И. Г.

д.э.н., профессор РЭУ им. Плеханова, Igor.Fiodorov@mail.ru

РЕИНЖИНИРИНГ 2.0: ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ БИЗНЕСА

Сегодня в компьютерном обществе широко обсуждается цифровая трансформация бизнеса, включая оцифровку, заключающуюся в «преобразовании аналоговой информации в цифровую форму» и цифровизацию – внедрение новых ИТ: Internet of Things, Industry 4.0, Big Data, Blockchain и т. д. При этом в тени остается изменение форм ведения бизнеса, хотя последнее следует рассматривать как необходимое предварительное условие для успешности внедрения ИТ. В этой связи следует снова ввести в рассмотрение реинжиниринг, вернуть этому термину его первоначальный смысл.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: реинжиниринг бизнес-процессов, трансформация бизнеса.

Введение

Классический реинжиниринг, как он был определен М.Хаммером и Д.Чампи [1], нацелен на фундаментальное переосмысление и радикальное перепроектирование деловых процессов, однако стараниями консультантов по процессному управлению он на практике подменяется улучшением и оптимизацией. Дело в том, что авторы не определили, как измерить степень фундаментальности изменений, как оценить радикальность перепроектирования. В результате сложилась парадоксальная ситуация – любое изменение, направленное на улучшение «критических современных показателей эффективности» считается реинжинирингом. Выскажем предположение, что большое число неудачных проектов в области реинжиниринга объясняется тем, что вместо коренной перестройки организационно экономических отношений, существующих на предприятии, аналитики ограничились косметическими улучшениями. М.Хаммер и Д.Чампи отчасти сами виноваты в сложившейся ситуации. С одной стороны, они явно говорят, о необходимости сбалансировать ромб бизнес-системы, который включает (а) бизнес-процессы, (б) должности, (в) структуру управления, (г) цели предприятия. С другой стороны, приводимые ими примеры, иллюстрирующие реинжиниринг, показывают небольшие улучшения, заключающиеся в косметических улучшениях.

Целью настоящего исследования является попытка определить критерий, позволяющий отделить реинжиниринг от проектов по улучшению и оптимизации процессов. Мы полагаем, что реинжиниринг заключается в трансформации бизнеса, которое является необходимым условием успешности внедрения ИТ. Необходимо вернуть этому термину первоначальный смысл – радикальное улучшение показателей бизнеса, достигаемое через фундаментальное переосмысление способов организации способов выполнения работ.

Функциональное управление предприятием

Мы много говорим о недостатках функционального подхода к организации деятельности предприятия и необходимости перехода к процессному управлению, однако, никто не определил, что есть функциональный подход к организации деятельности компании. Часто путают функциональное организационное деление, иерархическое управление и бюрократический способ организации работ. Каждый по отдельности является основополагающим для современного организационного строительства, вместе они образуют гремучую смесь.

В большинстве существующих организаций сотрудники группируются по родству выполняемых ими функций, так что сотрудники, выполняющие сходные по сути работы, сводятся в одно структурное подразделение. Такое организационное строение является гибким и эффективным. Современные предприятия будут и впредь широко его применять, комбинируя с другими способами организационных группировок, сформулированными Г. Минцбергом [2]. Принцип иерархического управления организацией так же является основополагающим при современном организационном строительстве. Он определяет пирамиду разделения полномочий между участниками.

Концепция рациональной бюрократии, сформулированная М. Вебером [3], сохраняет актуальность и поныне. Она объединяет единоначалие, иерархию полномочий, цепочку команд, прямой контроль, разделение труда, специализацию, стандартизацию результата, знаний и навыков. Бюрократический способ организации работ предполагает единоначалие, без которого, кажется, не может обойтись сегодня ни одна организация. Сотрудник получает все указания только от непосредственного руководителя, а если поручение будет дано через голову прямого начальника, последний не сможет его контролировать и отвечать за результат. Как следствие, если сотрудник захочет передать работу на один шаг следующему участнику, он делает это через своего руководителя. А если следующий участник работает в другом подразделении, приходится подниматься на такой уровень иерархии, где у обоих подразделений есть общий начальник. В результате, чтобы осуществить передачу задания на один шаг, приходится делать дополнительно несколько шагов: вверх — эскалация и вниз — делегирование. Эти дополнительные шаги не

увеличивают ценность, но добавляют стоимость, поэтому могут быть исключены. Поскольку начальник поручает работу подчиненному и контролирует её выполнение, он оказывается одновременно потребителем результата. Он рассматривает этот результат с позиций интересов подчиненного ему подразделения, а не с позиций интересов потребителя, который оплачивает товар или услугу, на что обращали внимание М. Хаммер и Дж. Чампи [1]. Чтобы ограничить шаги, выполняемые вдоль иерархии управления, руководители могут передать часть своих полномочий подчиненному (вертикальное делегирование). Этот прием сокращает, но не избавляет от шагов, увеличивающих стоимость. Норма управляемости остается не высокой, руководитель тратит время, чтобы поручить и проконтролировать результат каждого производственного задания.

Подобную систему управления можно называть организационно-распорядительной или организационно-административной [4]. Существующий сегодня т.н. директивный документооборот означает в узком смысле учет движения документов, а в широком — концепцию управления, когда задания передаются исполнителю только через его начальника. Именно директивный документооборот в широком смысле мы подразумеваем, когда говорим о функциональном управлении.

В качестве механизма координации в бюрократической организациях применяется прямой контроль – непосредственный руководитель полностью контролирует деятельность подчиненного, а взаимное согласование, когда сотрудники напрямую договариваются в обход своих руководителей, не приветствуется. Также применяются стандартизация выпуска и навыков. Обычно перед исполнителем ставится задача – руководитель формулирует требуемый результат, но способ его достижение не специфицируется. При этом руководитель предполагает, что исполнитель знает, как следует выполнить работу. Однако на практике сотрудники склонны выполнять работу с учётом своего индивидуального опыта, приобретённого на предприятиях с отличной организацией труда и производственной культурой. Как результат, исполнители, выполняющие одинаковые задания, часто осуществляют их по-разному.

Процессное управление

Переход на процессное управление следует рассматривать как переход к поточным методам массового производства с использованием технологических или бизнес-процессов. Если в качестве примера взглянуть на заводской конвейер, можно заметить, что произошло изменение функций, выполняемых мастерами, которые освобождены от рутинных функций контроля за каждым экземпляром производственного задания, теперь они концентрируются на ритмичности технологического процесса. На конвейере рабочие передают задания вдоль производственной линии, не согласовывая эти действия с мастерами до тех пор, пока все задания

выполняются с нужным качеством и в срок. Таким образом, конвейер изменяет базовые принципы координации исполнителей, что приводит к коренному изменению производственно-экономических отношений на предприятии, перераспределению функций и ответственности исполнителей. Таким образом, конвейер –прежде всего, способ организации труда, во вторую очередь техническое средство для перемещение изделий.

Отметим, что не существует принципиального отличия технологических и бизнес-процессов – оба связаны с обработкой материального объекта, в первом случае, он является физическим, а во втором – информационным. Поэтому следует предположить, что переход на процессное управление потребует аналогичной перестройки организационно-экономических отношений. Эти изменения являются существенными, они начнутся с изменения механизмов координации участников, будут включать перераспределение их функций, закончатся изменением механизмов управления и организационно штатной структуры предприятия.

В качестве механизма координации в процессных организациях применяется стандартизация рабочих процессов, что снижает требования к стандартизации навыков. Если функциональной организации требовался квалифицированный исполнитель, который в состоянии самостоятельно выполнять все возложенные на него функции, то в процессной организации производственное задание настолько формализовано, что его в состоянии выполнить менее квалифицированный сотрудник. Бизнес-процесс связывает исполнителей из разных подразделений в обход их непосредственных руководителей. Это позволяет исключить избыточные информационные потоки, выполняемые вверх и вниз по штатной иерархии. С целью сокращения излишних информационных потоков, направленных вдоль иерархии управления, следует предусмотреть набор условий, при выполнении которых, сотрудник может передать производственное задание непосредственно своему смежнику, вдоль процесса, минуя согласование с непосредственным начальником [5]. При этом, часть функций руководителя, например, диспетчеризация заданий, контроль сроков и качества, перераспределяются другим исполнителям, диспетчерам или контролерам, или автоматизируется. Поскольку руководитель больше не принимает участие в распределении заданий и контроле каждого экземпляра поручения, он подключается к исполнению только в тех случаях, когда его участие критически важно. Благодаря этому, норма управляемости в процессной организации может быть выше, чем в функциональной. Таким образом, стандартизация рабочих процессов позволяет сократить потребности в прямом контроле и увеличить норму управляемости. Однако таким путем могут перемещаться только те задания, которые соответствуют четко определенным требованиям. А если

задание не соответствует установленным нормативам, оно будет передаваться обычным способом, включая все эскалации и делегирования. При таком способе выполнения работ руководитель не теряет рычагов управления, поскольку уверен, что будет оперативно и вовремя оповещен обо всех ситуациях, когда процесс отклонился от норматива, например, отстал от расписания.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать следующие важные выводы. Способ управления, который мы привыкли называть термином функциональное управление, на самом деле является соединением функционального способа структуризации организационных подразделений компании и бюрократического способа организации работ. Оба способа являются основополагающими для современного организационного строительства. Результатом такого объединения являются многочисленные информационные потоки вверх и вниз структурной иерархии компании. Очевидно, что усилия, направленные на обеспечение этих потоков, увеличивают стоимость, они не увеличивают ценность, следовательно, необходимо предпринять меры, для сокращения усилий на поддержание этих потоков, при этом, необходимо предпринять меры, чтобы менеджмент предприятия не потерял возможности контроля рычагов и управления компанией. Таким образом, критерием реинжиниринга является не размер изменений, осуществляемых в процессе, а коренная трансформация структуры управления.

Термин цифровая трансформация бизнеса сегодня интерпретируется как новый этап применения современных технологий для кардинального повышения производительности и ценности предприятий [5]. Таким образом, упор делается на новые возможности, которые новые технологии открывают перед бизнесом. Очень часто термин «цифровая трансформация» расшифровывается как [5]: (а) оцифровка, понимаемая как преобразование информации из аналоговой формы в цифровую; (б) цифровая обработка, понимаемая как метод обработки информации, основанный на основе численных методов с использованием цифровой вычислительной техники; (в) трансформация бизнеса, понимаемая как полный и всеобъемлющий эффект от перехода на цифровые технологии. Авторы говорят об эффекте, как результате перехода, тогда как следует говорить о предпосылках, о преобразовании организационно-экономических отношений, как необходимом условии успешности внедрения ИТ.

Дело в том, что успех применения современных технологий неразрывно связан с реорганизацией деятельности предприятия. Дело в том, что никто не отменил парадокс производительности, сформулированный Р. Солоу [6], который постулирует, что невозможно убедительно продемонстрировать связь инвестиций в ИТ с измеримыми результатами роста производительности труда. Теория комплементарных

активов, предложенная П. Милгром и Д. Робертсом, связывает рост производительности труда при внедрении новых технологий с изменением организационных и экономических отношений на предприятии [7]. Это означает, что технологии не в состоянии изменить бизнес, если не подкреплены необходимыми организационными изменениями.

М.Хаммер и Д.Чампи связывают реинжиниринг исключительно с переходом к процессному управлению, которое мы предлагаем понимать как переход к массовым, поточным методам изготовления продукции. Очевидно, что ИТ не ограничивается исключительно процессным управлением. Поэтому предлагается понимать реинжиниринг несколько шире, чем его определили авторы, а именно, как принципиальное переосмысление и радикальную перестройку *организационно-экономических отношений на предприятии* для достижения кардинальных улучшений критических современных показателей эффективности. Таким образом, цифровая трансформация бизнеса означает реинжиниринг предприятия, в его первоначальном смысле.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. Манн, Иванов и Фербер, 2011.
2. Минцберг Г. Структура в кулаке: создание эффективной организации. Издательский дом «Питер», 2004.
3. Вебер М. Хозяйство и общество. М.: РОССПЭН, 2004.
4. Драчева Е.Л., Юликов Л.И. Менеджмент. -М.: Мастерство, 2002.
5. Федоров И. Комплексная трансформация предприятия при переходе к процессному управлению // Открытое образование, Vol. 4, No. 93, 2015. pp. 75-81.
6. Caudron J., D. V.P. Digital Transformation: A Model To Master Digital Disruption. Duval Union Consulting., 2015. 280 pp.
7. Shahyan K. Leadership in the Digital Age - a study on the effects of digitalization on top management leadership (PDF) (Thesis). Stockholm.: Business School.
8. Solow R. We'd Better Watch Out // The New York Times, No. Book Review of the Myth of the Post-Industrial Economy, July, 06 1987. P. 36.
9. Milgrom P., Roberts J. The Economics of Modern Manufacturing: Technology, Strategy, and Organization // The American Economic Review, Vol. 80, No. 3, 1990. pp. 511-528.

УДК 331.103.255:614.2:004.42

Цыганов С.Н.

аспирант кафедры информатики Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, tsyganov93@gmail.com

КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ КОНКУРЕНТНОГО РЫНКА ПЛАТНЫХ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Проведен анализ конъюнктуры рынка платных медицинских услуг и определены особенности управления экономической деятельностью медицинской организации. Построены модели внешней и внутренней среды организации,

определены наиболее вероятные риски и предложена новая модель управления. Обоснована необходимость реализации модели с применением методов комплексной автоматизации, определены особенности работы в едином информационном пространстве. Предложена модель комплексной единой информационной системы управления экономической деятельностью медицинской организации. Изложены концептуальные и технологические основы предлагаемой модели, рассмотрены практические вопросы применения, возможные эффекты от внедрения, перспективы и направления развития.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: медицинская информационная система, модели управления, медицинская организация, управление рисками, информатизация медицины.

Введение. Применяемые на практике модели управления медицинскими организациями (МО), как правило, ориентируются исключительно на процесс оказания медицинской помощи и не учитывают те взаимосвязанные процессы и виды деятельности, которые прямо или косвенно участвуют в процессе создания медицинской услуги и влияют на ее результат. В современных экономических условиях традиционные методы управления МО малоэффективны, и, как следствие, возникает необходимость в использовании новых технологий немедицинского характера, среди которых значительный интерес представляют передовые формы и методы автоматизации, менеджмента, экономического и финансового анализа. Для решения данной проблемы предлагается разработка модели управления экономической деятельностью МО на основе анализа данных и комплексной автоматизации процессов управления, которая, в условиях конкурентного рынка платных медицинских услуг (ПМУ), будет применима как к государственным, так и к частным МО.

Особенности управления

Управление экономической деятельностью МО базируется на методологии управления и ориентировано на обеспечение устойчивого экономического развития в конкурентной среде, которое достигается за счет использования специальных инструментальных средств, учитывающих особенности производства и реализации медицинских услуг. Основная задача управления – увеличение доходов с минимизацией издержек путем эффективного хозяйствования, предоставления качественных услуг и привлечения новых пациентов.

Определен ряд стратегических задач, направленных на достижение цели и решение основной задачи, в том числе: удержание позиции на рынке в условиях экономического спада и снижения покупательной способности населения, расширение спектра и улучшение качества предоставляемых медицинских услуг, непрерывное профессиональное обучение и привлечение новых высокопрофессиональных кадров, повышение материально-технической оснащенности и овладение новыми технологиями и т.д.

Анализ текущей конъюнктуры рынка ПМУ позволил сделать вывод, что успешное управление деятельностью МО в целом, и экономической деятельностью в частности, становится достаточно сложным и трудно реализуемым в связи с высокой изменчивостью конъюнктуры, в результате, внутри МО происходит трансформация функций главного врача в управленческие.

Внешние и внутренние риски

Функционирование МО неразрывно связано с взаимодействием с элементами внешней среды. Любые изменения внешней среды, так или иначе, отражаются на экономической деятельности. Наиболее вероятные внешние риски для МО представлены в таблице 1.

Противодействие внешним рискам обеспечивает внутренняя среда МО. Внутренняя среда также сопряжена с рисками, которые возникают в системе менеджмента, системе бизнес-процессов, информационной системе и т.д. Внутренние риски подразделяются на функциональные, технические, технологические, организационные и финансовые.

Таблица 1. Внешние риски для МО с наибольшей вероятностью проявления

Объект внешней среды	Проявление влияния (причинно-следственная взаимосвязь)	На какой КРІ оказывает влияние	Вероятность проявления риска
ПОТРЕБИТЕЛИ			
Физические лица	Уход с рынка ДМС, нестабильность, сезонность оказания ПМУ, низкая покупательная способность в кризис	Выручка	высокая
Страховые компании	Сокращение контингента прикрепленных, снижение дохода (требование скидок), проведение МЭЭ		высокая
ГОСУДАРСТВО			
Госдума, Правительство, Минфин, местные органы	Изменение законодательства в налогообложении	Налоги: на прибыль, землю, имущество НДС	высокая
УЧРЕДИТЕЛЬ (для государственных)			
Департамент здравоохранения	Необходимость согласования закупок. Издание приказов, уменьшающих права МО в использовании средств ПМУ	Выручка, себестоимость, норматив оплаты труда	высокая

Модель управления экономической деятельностью

В условиях конкурентного рынка платных медицинских услуг связующим звеном между врачами, пациентами и другими субъектами рынка должна стать экономическая служба.

Обозначены основные функциональные звенья экономической службы и их взаимосвязь с субъектами рынка и подразделениями МО. С учетом данных положений разработана модель управления экономической деятельностью (рис. 1).

Разработанная модель направлена на обеспечение экономической рентабельности и стабильное развитие МО за счет эффективного управления экономикой, предоставления качественных медицинских услуг, а также привлечения новых пациентов. Устойчивость модели обеспечивается информационными обратными связями.

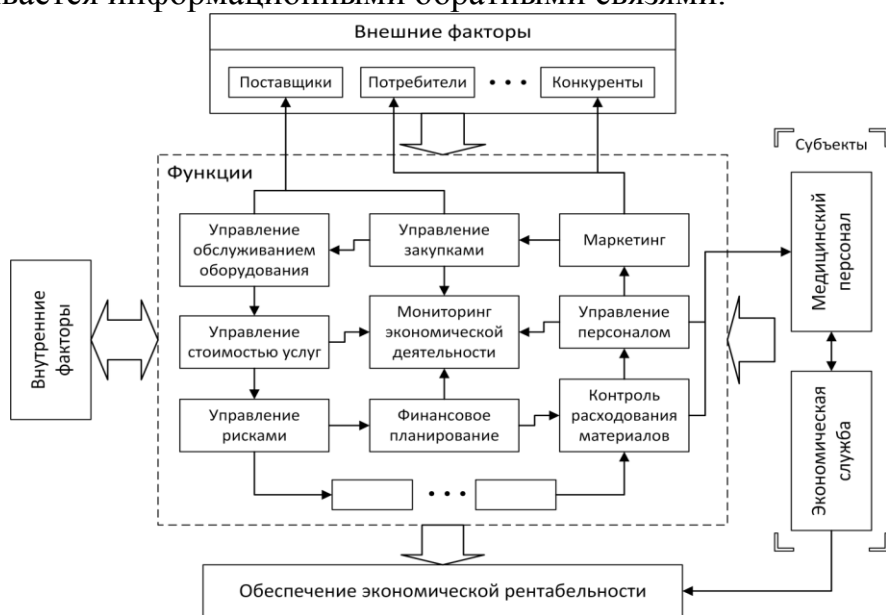


Рисунок 1. Модель управления экономической деятельностью МО

На основе теоретического анализа и практического опыта выяснено, что реализовать такую модель возможно только с широким использованием современных методов и средств автоматизации, т.к. традиционные подходы не способны решить задачу комплексной автоматизации экономики МО [1].

Модель комплексной единой информационной системы

Целесообразность работы в едином информационном пространстве для эффективного управления экономической деятельностью МО обусловлена необходимостью регистрации и учета всех происходящих событий и включает регистрацию пациентов, полный учет движения материальных, трудовых и финансовых ресурсов, регистрацию действий персонала, регистрацию экономических последствий каждого действия в отношении пациента и т.д. На основе данного положения разработана модель комплексной единой информационной системы управления экономической деятельностью МО (рис. 2).

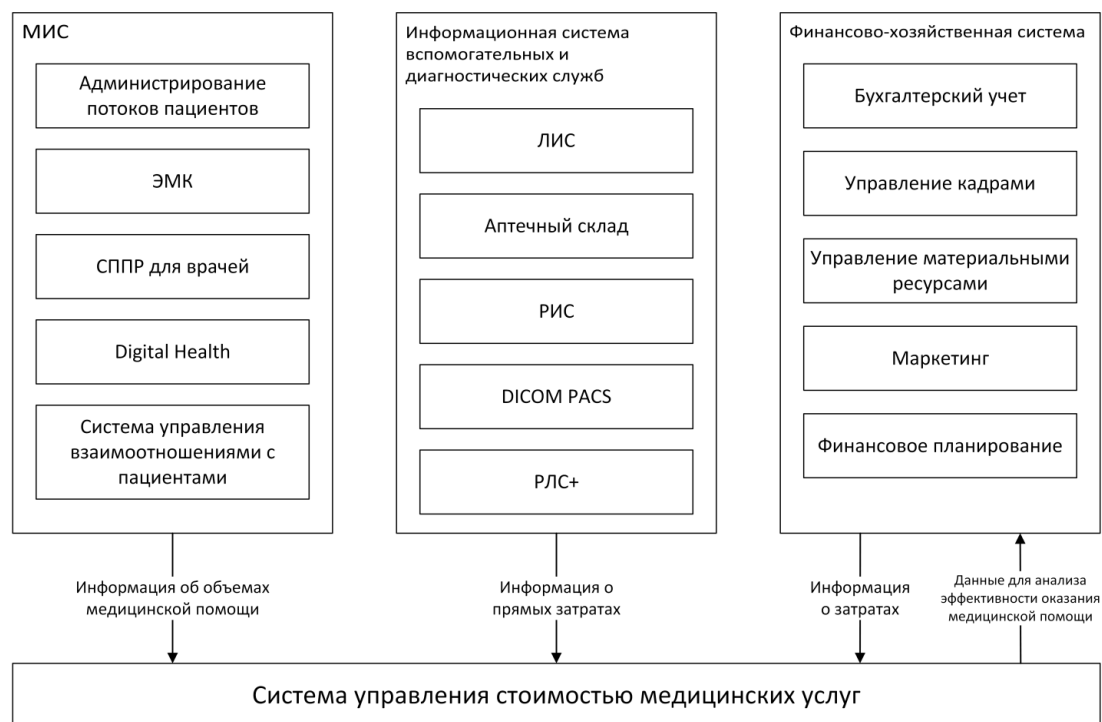


Рисунок 2. Модель комплексной единой информационной системы управления экономической деятельностью МО

Все различные информационные системы, сопровождающие бизнес-процессы в медицинском учреждении, должны быть объединены в единую информационную систему. Используя данные, накопленные в единой информационной системе, можно создать инструмент управления экономикой медицинского учреждения [2].

В блок медицинской информационной системы (МИС) входят следующие элементы: администрирование потоков пациентов, электронная медицинская карта (ЭМК), система поддержки принятия решений (СППР) для врачей, Digital Health (цифровое здравоохранение: mHealth, телемедицина, системы наблюдения за пациентами и т.п.), система управления взаимоотношениями с пациентами (CRM, биллинг, маркетинг) [3]. В блок информационной системы вспомогательных и диагностических служб входят: лабораторная информационная система (ЛИС), аптечный склад, радиологическая информационная система (РИС), системы передачи и архивации DICOM изображений (PACS), регистр лекарственных средств РЛС+ [4]. Финансово-хозяйственная система МО включает следующие блоки: бухгалтерский учет, управление кадрами, управление материальными ресурсами (контроль расхода медикаментов, обслуживание оборудования, управление закупками), маркетинг, финансовое планирование (управление рисками, бюджетирование, отчетность, инструменты для анализа).

Комплексная система управления экономической деятельностью МО позволит в режиме реального времени осуществлять планирование и мониторинг деятельности МО, быстро реагировать на изменяющиеся

условия рынка (изменение спроса, изменение предпочтений, появление новых конкурентов), а также сможет на основе имеющихся данных сгенерировать обоснованный план по управлению закупками, персоналом, фондом оплаты труда, финансами и т.п.

Заключение. В результате проведенного исследования были определены основные и стратегические задачи экономической деятельности МО, а также разработана функциональная модель управления экономической деятельностью. Анализ модели управления экономической деятельностью МО показал, что реализация системы возможна только при помощи методов и средств комплексной автоматизации. Комплексная единая информационная система управления экономической деятельностью обеспечит МО весомым преимуществом в условиях конкуренции на рынке платных медицинских услуг. Руководитель организации, заранее планируя эффект от принятия тех или иных решений, сможет управлять экономикой МО.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Вокина С.Г., Зотов В.А. Современные подходы к управлению клиникой на основе структурного моделирования себестоимости платных медицинских услуг // Вестник Университета Правительства Москвы. – 2017. – № 3. – С. 5-11
2. Титов В.А., Цыганов С.Н. Математические методы и инструментальные средства повышения эффективности деятельности медицинских организаций // Открытое образование. – 2016. – Т. 20. № 6. – С. 70-76
3. Цыганов С.Н. Применение технологии блокчейн для хранения данных электронных медицинских карт пациентов // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 11-2. – С. 338-343
4. Wager K.A., Lee F.W., Glaser J.P. Health Care Information Systems: A Practical Approach for Health Care Management. – John Wiley & Sons, 2017. – 608 p.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЙ И ИЗМЕНЕНИЕ РОЛЕЙ УЧАСТНИКОВ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УДК 65.011

Алексеева А.В., Пашков П.М.

1. менеджер проектов, ГК ФИС, Anastasiya.Alekseeva@fisgroup.ru

2. к.э.н., доцент, НГУЭУ, p.m.pashkov@nsuem.ru

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ

Для сокращения издержек и повышения доходов банки стремятся различными способами повысить эффективность собственных бизнес-процессов. В настоящее время набирает популярность технология process mining – интеллектуальный анализ бизнес-процессов. В статье рассматриваются вопросы включения системы интеллектуального анализа данных в существующую ИТ архитектуру банка с целью повышения эффективности бизнес-процессов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: анализ бизнес-процессов, архитектура информационной системы, ИТ ландшафт, управление бизнес-процессами, BPMN, process mining

В последние годы банковская отрасль переживает значительные изменения. Банки сталкиваются с новым, более жестким регулированием со стороны Банка России. Многие не выдерживают конкуренции и не справляются с возрастающими требованиями регулятора. В результате, по данным статистики, за 2015-2017 гг. самостоятельно либо через отзыв лицензий рынок покинули более 250 банков, и процесс сокращения числа банков еще не завершен.

Эксперты считают, что наилучшим способом повышения эффективности банковской деятельности и выживания в условиях современной конкурентной среды является повышение эффективности собственных бизнес-процессов, что, ведет к сокращению издержек и повышению доходов [4].

Целью данного исследования является повышение эффективности бизнес-процессов в коммерческом банке.

Задачи исследования:

- изучение технологии process mining как способа оптимизации бизнес-процессов;
- построение архитектуры системы с применением технологии process mining;
- рассмотрение места системы интеллектуального анализа данных в ИТ ландшафте коммерческого банка;
- определение результатов использования разработанной архитектуры.

Непрерывное развитие и совершенствование бизнес-процессов приводит к необходимости использования самых современных и надежных

технологий, в том числе и в сфере ИТ. Специалисты банков отмечают [5], что с целью оптимизации бизнес-процессов многие банки все чаще начинают использовать технологию process mining.

Технология process mining использует данные реальных процессов для проведения анализа и поиска «узких мест» процесса. На основе проведенного анализа выявляется разница между текущим и требуемым состоянием процесса. После этого процесс улучшается до требуемого состояния [1]. Плюсом использования технологии process mining является возможность непрерывного анализа и совершенствования процессов, что вполне соответствует постоянно меняющимся банковским условиям.

Технология process mining еще только начинает получать распространение в России. Отечественных решений, которые бы поддерживали полный цикл анализа process mining, на текущий момент не существует, а зарубежные решения являются очень дорогими и сложно адаптируются к реалиям национального бизнеса. В этих условиях актуальным является вопрос построения архитектуры системы, которая использовала бы технологии интеллектуального анализа данных и с минимальными затратами могла вписаться в существующий ИТ ландшафт коммерческого банка.

В качестве базовой платформы для построения системы интеллектуального анализа данных рассмотрим систему FIS Platform. FIS Platform является универсальной BPMS-платформой для разработки информационных систем любой сложности [2]. Кроме этого, система имеет собственную линейку программных продуктов (Кредитный конвейер, CRM, Collection), а также содержит ряд CASE-средств. Система FIS Platform имеет клиент-серверную архитектуру, которая представлена на рисунке 1.

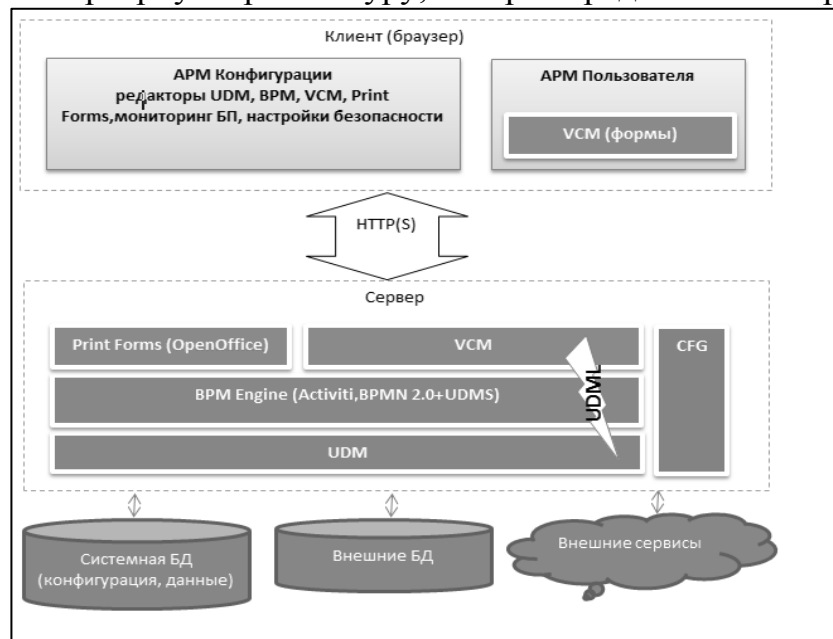


Рисунок 1. Архитектура FIS Platform

Используя встроенные CASE-средства FIS Platform, предлагается разработать модуль интеллектуального анализа. Модуль должен состоять из следующих компонентов:

- агрегатор данных. Собирает данные бизнес-процессов и хранит их в виде, необходимом для проведения анализа;

- интеграционный компонент. Подключает фреймворк, содержащий разные алгоритмы проведения интеллектуального анализа процессов по технологии process mining. Примером подключаемого фреймворка является программное средство ProM.

- аналитический компонент. Формирует отчеты по результатам проведенного анализа.

Проведение интеллектуального анализа бизнес-процессов в системе FIS Platform будет выполняться в три этапа.

1. Извлечение данных. Данные анализируемых процессов собираются агрегатором данных. При этом, если анализируемые бизнес-процессы выполняются не в системе FIS Platform, система интегрируется с внешними системами и собирает данные из них. На основе полученного журнала событий строится текущая модель процесса. Журнал событий содержит важную информацию о каждом запуске процесса: исполнитель, время запуска, действие и др. Для проведения анализа формируется выборка данных за некоторый промежуток времени.

2. Проверка соответствия. Данные, полученные на первом этапе, сравниваются с существующим бизнес-процессом. Проводится анализ найденных отклонений в поведении реальной системы. Анализ проводится с подключением сторонних приложений, использующих технологии process mining (например, с помощью не лицензируемого ПО ProM).

3. Совершенствование процесса. Проводится улучшение и оптимизация процесса, моделирование эталонного бизнес-процесса. На этом этапе могут применяться как процессные изменения (н-р, исключение лишнего звена в процессе), так и организационные (н-р, расширение штата подразделения, которое не справляется с нагрузкой).

Рассмотрим ИТ ландшафт коммерческого банка после внедрения системы с технологией process mining (рис. 2). ИТ ландшафт схематически разделен на 3 уровня. Базовый уровень – уровень учетной системы. На этом уровне осуществляется проведение бухгалтерских проводок и сбор данных для отчетности. За эти операции отвечает автоматизированная банковская система (АБС). Второй уровень – уровень единой платформы или шины данных. На этом уровне подключается технология process mining. На 3 уровне располагаются клиентские приложения и системы, которые выполняют различные бизнес-функции. Это приложения по обслуживанию клиентов банка, системы поддержания внутренних процессов и т.д. Технологическая платформа FIS Platform, включающая в себя модуль

интеллектуального анализа данных, выступает связующим звеном между учетной системой банка и обслуживающими бизнес-процессами.



Рисунок 2. ИТ ландшафт коммерческого банка

Предполагается, что применение технологии process mining для анализа бизнес-процессов в коммерческом банке приведет к следующим результатам:

- рост производительности процессов благодаря более эффективному использованию рабочего времени сотрудников;
- увеличение продаж за счет отказа от неэффективных этапов процессов;
- снижение трудозатрат за счет оптимизации сценариев процессов.

Достигнутый эффект показывает целесообразность применения технологии process mining. Тем не менее, в настоящий момент технология process mining только начинает использоваться в России. К основным факторам, сдерживающим распространения технологии, относятся:

- необходимость инвестиций в развитие компетенций, позволяющих использовать технологию;
- низкая осведомленность о данной технологии;
- недостаточная автоматизация процессов, и, как следствие, невозможность подготовки данных для анализа;
- практически полное отсутствие вендоров, которые предлагают использование технологии process mining. [4].

Тем не менее, с ростом автоматизации и использования технологии на практических кейсах, число пользователей технологии process mining будет расти. А наличие встроенной технологии process mining у российских вендоров программного обеспечения, таких как FIS Platform, также увеличит область распространения технологии и создаст дополнительное конкурентное преимущество.

Таким образом, в рамках данного исследования было проведено изучение технологии process mining. На базе технологии была построена архитектура системы интеллектуального анализа данных на базе ПО FIS Platform. Построенная архитектура была включена в общий ИТ ландшафт коммерческого банка. Кроме того, были определены планируемые результаты использования разработанной архитектуры.

В рамках дальнейшего исследования планируется разработать программный модуль интеллектуального анализа данных process mining в системе FIS Platform. После этого планируется изучить влияние технологий process mining на эффективность бизнес-процессов путем апробации разработки в коммерческом банке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. W.M.P. van der Aalst Process Mining: Discovery, Conformance and Enhancement of Business Processes. Springer Verlag, 2011.
2. Алексеева А.А., Мамырбеков А.К., Мошегова А.Т. Инструменты реализации процессного подхода в банковской сфере// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова: в 2 т.– Москва:ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2017.
3. Исаев Р.А. Банковский менеджмент и бизнес-инжиниринг: В 2 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2015 – 286 стр.
4. Ларченко С. Ключ к успеху цифровой трансформации – эффективные бизнес-процессы // Журнал «Банковские технологии», №8, 2017.
5. Ситников, Н. Эффективность внедрения Process Mining в банке [Электронный ресурс] / Н. Ситников. Режим доступа : <https://www.if24.ru/effektivnost-vnedreniya-process-mining-v-banke/> (дата обращения : 11.02.2018).
6. Тельнов Ю. Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология: Учебное пособие / Ю.Ф. Тельнов, И.Г. Федоров. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 207 с.

УДК 65.011.8

Аншина М.Л.

EMBA, Российский Союз ИТ-директоров, Фонд ФОСТАС, anshina@mail.ru

РАСШИРЕНИЯ ПОНЯТИЯ СЕРВИСНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА АРХИТЕКТУРНЫЕ ОБЛАСТИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Доклад посвящен новым эталонным архитектурным моделям сервисной архитектуры и их роли в технологиях цифровой экономики. Будет обсуждена модель сервисной архитектуры, управляемой соглашениями и её взаимосвязь с тенденциями в современном архитектурном подходе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, сервисно-ориентированная архитектура, сервисная архитектура, управляемая соглашениями.

В 90-х годах прошлого века родился сервисный подход к управлению ИТ – ITSM и библиотека ITIL, описывающая составляющие его процессы. Их появление знаменовало собой новый этап развития отрасли. Именно

тогда были формализованы подходы к организации эксплуатации ИТ на промышленном, а не на научном или учебном уровне.

Примерно в то же время появился термин Сервисно-ориентированная архитектура, что привело к массовому увлечению веб-сервисами и появлению в 2006 г. эталонной модели SOA, сформулированной OASIS. До сих пор эта модель остается наиболее популярной для распределенных многокомпонентных программных систем. Этот подход позволяет клиентам использовать распределенные информационные ресурсы, такие как приложения и данные (возможно, принадлежащих разным владельцам) для достижения желаемых результатов. Программное приложение в этом случае представляется внешнему миру как набор сервисов, а, если клиент получает в нем доступ через Интернет, то веб-сервисов. SOA хорошо проработана как техническая и архитектурная модель (в её создании самое активное участие принимали компании IBM и Microsoft), и активно используется во множестве современных западных и отечественных программных систем. Основным преимуществом SOA перед другими техническими архитектурами является гибкость: при грамотном выборе архитектуры замена одной программной компоненты позволяет с минимальными затратами сохранить единство информационной среды предприятия.

Другое направление развития сервисного подхода связано с сервисно-ресурсной моделью. Эта модель описывает взаимодействие ресурсов (конфигурационных единиц в терминах ITIL, архитектурных компонентов в терминах архитектурного подхода) при предоставлении услуг конечному потребителю. SLA, заключаемый между провайдером и заказчиком услуги, определяется системой архитектурных компонент, обеспечивающих её предоставление. В свою очередь выполнение или нарушение этого SLA зависит как от обеспечивающих предоставление услуги архитектурных компонент, так и от системы их взаимосвязей. Значение сервисно-ресурсной модели состоит в том, что она включила в рассмотрение управления предоставлением ИТ-услуг архитектурный подход, который слабо просматривался в традиционном управлении конфигурациями – одном из ключевых процессов ITIL. Однако эта модель не определила ни тип, ни структуру этих связей.

Сервисный подход, определяющий взаимоотношения двух сущностей на основании сервиса, предоставляемого одной из них – исполнителем другой – заказчику стал использоваться в самых разных задачах в различных архитектурных моделях и на разных слоях: от бизнес-архитектуры до технологической архитектуры. Понятие сервиса прочно входит в эталонные архитектурные модели новых технологий, таких как облачные вычисления, Интернет вещей, предиктивная аналитика. Качество таких взаимоотношений, основанных на сервисном подходе, измеряются SLA (Service Level Agreement), соглашением об уровне сервиса, что

позволяет формализовать взаимоотношения, построить их анализ и предоставляет возможности для их улучшения.

SLA в соответствии с определением ITIL версии 3 представляет собой соглашение между Провайдером услуг и Клиентом. SLA описывает ИТ-услугу, документирует целевой уровень услуги и определяет ответственность Провайдера услуги и Клиента. Один SLA может относиться к нескольким ИТ-услугам или Клиентам. Следует также отметить, что в терминах ITIL версии 3 Провайдер услуг представляет собой организацию, предоставляющую услуги одному или более Клиентам. В свою очередь Клиент по ITIL версии 3 представляет собой кого-то, кто покупает товары или услуги. Клиент Провайдера ИТ-услуги – это персона или группа персон, которые определяют или согласовывают целевой уровень услуги. Термин Клиенты также иногда используется неформально для обозначения Пользователей. В соответствии с рекомендациями ITIL, SLA – это основной документ, регламентирующий взаимоотношения ИТ и клиентов. В этом документе даётся качественное и количественное описание сервисов, как с точки зрения провайдера, так и с точки зрения клиента.

Несколько лет назад я предложила модель сервисной архитектуры, управляемой соглашениями. (САУС), которая представляет собой метод организации архитектуры предприятия, компании, электронного правительства, отдельной программной системы, определяющий организационный (и, в ряде случаев, финансовый) механизм формирования и контроля взаимосвязей архитектурных областей, слоёв и компонент, используемый для управления развитием, изменениями и обслуживанием как архитектуры в целом, так и ее компонент. [4],[5]

Особенностью метода является добавление к сущностям компонент и связей классических архитектурных подходов еще одного представления: совокупности компонент и их взаимодействий, дополненных организационно-функциональными соглашениями о показателях осуществления продуктивных взаимодействий, а также связей субъектов (ролей): людей и цифровых (виртуальных) пользователей, отвечающих за выполнение этих соглашений. В области действия САУС компоненты и связи между ними являются объектами соглашений. САУС основана на использовании расширенного понятия SLA (Service Level Agreement – Соглашение об уровне сервиса) в качестве как организационного средства определения и мониторинга гибких связей между архитектурными слоями или также между архитектурными объектами предприятия. САУС представляет собой развитие сервисно-ресурсной модели управления ИТ и сервисно-ориентированной архитектуры путём формализации связей между компонентами на основе расширенного SLA.

САУС позволяет создать организационный и финансовый механизм определения и контроля связей между разными компонентами различных архитектурных слоёв за счёт:

- Фиксации минимально необходимых требований к обобщенным сервисам;
- Использованию, когда это возможно, в этих требованиях открытых организационных и ИТ стандартов;
- Фиксации связей в первую очередь на организационном уровне, а не в форме трудноизменяемых продуктов программного или информационного обеспечения.

САУС может использоваться для планирования, развёртывания, обслуживания и изменения архитектуры любой организации любого (предприятия) или ее компонент, в том числе отдельных услуг, компьютерных сервисов и программных систем. Эта модель подходит для организаций (предприятий) различного размера, разных отраслей деятельности, на разных фазах истории их жизни и этапах их жизненных циклов и может служить для решения следующих задач:

- формирование стратегических и оперативных планов развития архитектурных слоёв и их компонент (включая контроль соответствия общим требованиям архитектуры и контроль осуществимости развития);
- управление, развитие и обслуживание архитектурных компонент предприятия на различных этапах их жизненного цикла (включая контроль выполнения требований к эксплуатации и обслуживанию компонент);
- контроль и управление архитектурой предприятия или его части (включая контроль выполнения общих принципов и требований архитектуры);
- основа финансовых расчетов стоимости сервисов при использовании различных форм сорсинга и получения/предоставления облачных услуг облачных технологий;
- выбор оптимальной модели получения ИТ-услуг пользователем.

В отличие от SOA, относящейся к программному обеспечению и оперирующей прикладными и общесистемными сервисами и программными компонентами, САУС, наряду с программными компонентами, включает в рассмотрение субъектов – организационные структуры и отдельные роли, а также инфраструктурные и коммуникационные компоненты.

В отличие от библиотеки ИТ-практик ITIL, в которой понятие SLA также играет важную роль, САУС рассматривает SLA не только как фактическую договоренность между организацией – заказчиком услуг и организацией – провайдером услуг, а как определенным образом

формализованную договоренность между любыми компонентами, участвующими в предоставлении этих услуг, а также возможности предоставления этих услуг. При этом классический SLA ITIL входит в САУС как подмножество возможных SLA и может, как служить требованием для формирования других SLA в процессах обслуживания ИТ, так и определяться путём анализа и оценки их взаимодействия таких процессов в процессах формирования государственных услуг и управления их изменениями. При этом САУС выступает как основа методики работы организационного механизма процесса управления изменениями архитектуры, предоставляя формализованное средство согласования изменений архитектурных компонент и связей различных уровней.

В отличие от сервисно-ресурсной модели управления ИТ САУС определяет в качестве основы взаимосвязи ресурсов (архитектурных компонент) SLA, расширяя и дополняя таким образом эту модель и делая этот метод формализованным инструментом не только обслуживания ИТ, но и их трансформации, что особенно важно для технологий цифровой трансформации.

Именно таким путём развиваются международные стандарты облачных вычислений. После утверждения стандартов ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь», 2014 и ISO/IEC 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура», 2014 [1], [2] ISO приступало к созданию серии стандартов 19086 - SLA для участников облачных вычислений [3]. Структура серии стандартов ISO, относящихся к SLA облачных вычислений и их связь со стандартами эталонной архитектуры приведена на рисунке 1.

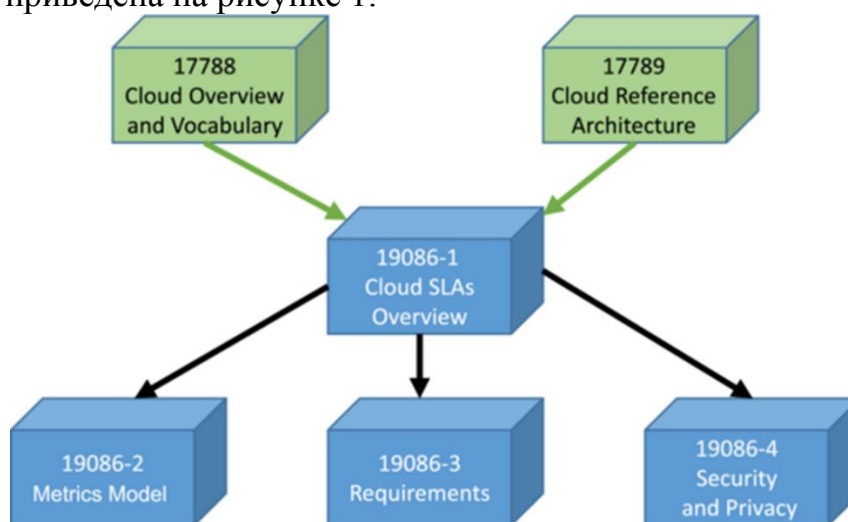


Рисунок 1. Структура серии стандартов ISO, относящихся к SLA облачных вычислений

Ключевые элементы таких SLA в соответствии со стандартом ISO/IEC 19086-1:

- Надежность
- Производительность
- Безопасность
- Мониторинг
- Доступность
- Защита персональных данных
- Удобство использования
- Поддержка
- Владение данными
- Роли и ответственность

Появление стандартов облачных вычислений, сервисный подход к ним, формализация SLA позволяют перейти от модели Cloud 1.0, отвечающей за то, как сэкономить время, используя облака для выполнения приложений и хранения данных к модели Cloud 2.0, которая определяет то, как вести бизнес и действовать в изменяющихся условиях, какое значение имеет полученная информации и как её можно использовать.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь», 2014
2. ISO/IEC 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура», 2014
3. ISO/IEC 19086-1:2016 Информационная технология. Облачные вычисления. Структура соглашения о качестве предоставляемых услуг (SLA). Часть 1. Обзор и концепции
4. Pulse Service Level Agreements Glue Together Multiple Service Providers with Customers Creating Collaborative Outsourcing Relationships, Marina Anshina, июль-август 2015
5. «Инь и Янь ИТ-сервиса» Аншина М., Директор информационной службы, 2014, №3

УДК 658.3

Григорьева А.А.

аспирант, Высшая школа управления и бизнеса Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СпбПУ), grigoreva_spb@list.ru

ПРОЕКТЫ РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ. РОЛЬ АНАЛИЗА АРХИТЕКТУРНЫХ ДРАЙВЕРОВ И ПРИНЦИПОВ ПРИ УПРАВЛЕНИИ СТЕЙКХОЛДЕРАМИ ПРОЕКТА

В статье приводятся результаты исследования, направленного на разработку метода гармонизации интересов стейкхолдеров в проектах развития Архитектуры Предприятия (АП). В статье представлен обзор стандартов и практик управления заинтересованными сторонами архитектурных проектов и задачи фазы анализа архитектурных драйверов и принципов предприятия согласно стандарту TOGAF. В качестве заключения обосновывается значимость этапа исследования архитектурных драйверов и принципов для повышения эффективности управления взаимодействием с заинтересованными сторонами проекта внедрения новых компонентов архитектур.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: проекты развития Архитектуры Предприятия, архитектурные драйверы, архитектурные принципы, управление заинтересованными сторонами проекта, TOGAF

ИС современного предприятия должны отвечать целям и задачам бизнеса, находящегося в условиях постоянно изменяющейся внешней и внутренней среды. Следствием меняющихся требований бизнеса к информационному обеспечению является потребность в непрерывном развитии Архитектуры Предприятия (АП), что неотрывно связано с проектной ИТ-деятельностью.

Согласно определению [1] *проект* – это предприятие, которое характеризуется принципиальной уникальностью условий его деятельности, таких как цели (задачи), время, затраты и качественные характеристики, отличающееся от других подобных предприятий специфической проектной организацией и скоординированным взаимодействием проектной команды, усилия которой направлены на достижение определенной цели.

Управление проектами является особым видом деятельности, включающей как техническую сторону реализации проекта (календарное и бюджетное планирование, масштаб разделение и отчетность), так и социокультурную, связанную с осуществлением руководства, переговорами, и управлением командой проекта.

Стейкхолдеры проекта

Заинтересованные стороны (англ. *stakeholders*) – это все индивидуумы или группы людей, которые могут влиять на успех либо провал проекта до начала, вовремя и после его завершения. Заинтересованные стороны могут быть внешними (поставщики ресурсов, конкуренты, государственные учреждения) и внутренними (владелец предприятия, спонсоры проекта). Специалистами отмечается, что неэффективное управление заинтересованными сторонами может быть основной причиной выхода проекта из-под контроля и как следствие его неуспешной реализации [2].

Согласно стандартам открытого ресурса по управлению АП TOGAF [3] “Управление заинтересованными сторонами (англ. *Stakeholder Management*) – важный элемент, который архитекторы и команда разработчиков могут использовать для обеспечения успеха проектов“. Преимущества от использования принципов управления стейкхолдерами в архитектурных проектах заключаются в возможности получения поддержки от них за счет установки контакта еще на ранних этапах проекта, когда команда разработчиков может обеспечить полное понимание стейкхолдерами преимуществ от АП и успешнее сформулировать требования к системе. Более тесный контакт с заинтересованными лицами может помочь ИТ-специалистам эффективнее прогнозировать вероятные реакции на архитектурные модели и отчеты и предотвращать негативную

обратную связь. Также стандартом отмечена возможность определить конфликтующие или конкурирующие цели среди заинтересованных сторон на раннем этапе и разработать стратегию решения возникающих из них проблем.

При управлении участниками проекта могут быть применены лучшие практики подхода проектного менеджмента, например по методу PRINCE2 [4], либо процессного подхода, описанного в РМВОК [5]. Управление участниками проекта относится к «Управлению коммуникациями проекта» с целью удовлетворения потребностей участников проекта и решения возникающих проблем.

Архитектурные драйверы и принципы

В общем случае запуск проектов развития АП по стандарту TOGAF обуславливается наличием того или иного *архитектурного драйвера* (англ. *architectural driver*), отвечающего на вопросы «что» и «зачем» разрабатывается/документируется. В широком смысле архитектурные драйверы включают в себя задачи дизайна (design purpose), качественные атрибуты (quality attributes), основную функциональность (primary functionality), архитектурные проблемы (architectural concerns) и ограничения (constrains).

- Design purpose. Дизайн АП как составляющая “project proposal” позволяет на этапе планирования оценить осуществимость, график и бюджет проекта. На данном этапе моделируемая архитектура не будет иметь детализированный с технической точки зрения характер. Дизайн архитектуры может преследовать цель создания прототипа новой системы, включающий информацию о новых технологиях и решениях или иметь целью документирование существующего состояния системы “existing system design” с целью снижения затрат на управление изменениями в организации.

- Quality attributes – это измеряемые и тестируемые характеристики системы, которые показывают насколько система отвечает потребностям стейкхолдеров. Для выявления, уточнения, приоритизации и утверждения качественных атрибутов существуют различные техники работы со стейкхолдерами, например, Quality Attribute Workshop и The Utility Tree.

- Primary Functionality. В стандарте TOGAF уточняется, что функциональность системы – это способность системы исполнять работу для которой она была предназначена. В отличие от качественных атрибутов, структура системы далеко не всегда влияет на ее функциональность. Так, требуемую функциональность можно получить в системе, кодируемой в одном модуле, или же за счет реализации нескольких распределенных модулей.

- Architectural Concerns and Constrains. Проблемы и ограничения, которые должны быть учтены при проектировании и разработке архитектуры, включают ограничения существующей структуры систем и

проектировании и проектировании и распределения функциональности по модулям. Ограничение – это решение заказчика или установленный порядок, на которые архитекторы не могут повлиять.

При разработке архитектуры нужно учитывать, что требования к системе будут эволюционировать со временем и невозможно заранее предусмотреть все то, что может изменить требования к системе. Поэтому нужно создавать архитектуру так, чтобы иметь возможность адаптировать ее к требованиям, которые в начале процесса проектирования были неактуальными. В качестве ориентиров можно в данном случае использовать принципы предприятия. *Принципы* согласно стандартам управления АП – это общие правила и методические рекомендации, которые проясняют и поддерживают образ действия, по средствам которого организация реализует свою миссию. Принципы могут быть подразделены на *принципы предприятия* и *принципы архитектуры*, устанавливающие правила и рекомендация по выполнению миссии организации или ее архитектурному процессу (разработка, обслуживание и использования АП) соответственно.

Использование надлежащим образом задокументированных архитектурных принципов, базирующихся на бизнес-принципах служит целям поддержки принятия решений стейкхолдерами и архитекторами при управлении АП и проектной деятельностью в рамках нее за счет:

- обозначения принципов для создания целевой архитектуры;
- руководства для установки критериев оценки эффективности тех или иных решений в рамках АП;
- в качестве драйверов, определяющих функциональные требования к архитектуре;
- для оценки соответствия существующих реализаций и стратегического портфолио;
- обеспечения поддержки при реализации ИТ-архитектур за счет учета бизнес ценностей при принятии решений в условиях конфликта интересов бизнес и ИТ-стейкхолдеров;
- позволяет получить оценку требуемых для реализации архитектурного драйвера задач, ресурсов и затрат для предприятия следующего установленным принципам;
- служит основой для оценки регулирующего органа – Architecture Compliance Assessments.

Стоит учитывать, что принципы могут быть рассогласованы между собой: так принципы «доступность информации» и «защита данных» предрасполагают к принятию конфликтных решений. Принципы организации, в особенности архитектурные принципы, взаимосвязаны и должны применяться в совокупности друг с другом. Специалистами рекомендуется документировать установленные принципы несмотря на кажущуюся их очевидность.

Ниже (табл. 1) в качестве примера представлены принципы об «Информационном менеджменте»: Бизнес-принципы (Business Principles), Принципы данных (Data Principles), Принципы приложений (Application principles) и Технологические принципы (Technology Principles).

Таблица 1. Совокупность Архитектурных принципов Информационного менеджмента предприятия

Принципы	Пояснения
Бизнес-принципы	<p>ИНФОРМАЦИОННЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ – ЗАДАЧА КАЖДОГО</p> <p>Утверждение: Все организационные единицы предприятия принимают участие в решениях относительно менеджмента информации с целью достижения задач бизнеса.</p> <p>Обоснование: Пользователи информации – это ключевые стейкхолдеры и клиенты, которые путем использования приложений реализуют бизнес-потребности. С целью гарантии того, что информационный менеджмент выравнен с бизнесом, все организационные единицы предприятия должны быть вовлечены в процесс создания информационной среды.</p> <p>Применение: Для того, чтобы действовать как команда, каждый стейкхолдер или клиент должен признать свою ответственность за создание информационной среды организации. Ресурсы должны быть выделены для реализации данного принципа.</p>
	МАКСИМИЗИРОВАТЬ ПРЕИМУЩЕСТВА ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ
	СОВМЕСТНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ
	...
Принципы данных	<p>ДАнные – ЭТО АКТИВ ПРЕДПРИЯТИЯ</p> <p>Утверждение: Данные – это актив, который имеет ценность для предприятия и который должен управляться надлежащим образом.</p> <p>Обоснование: Данные – это ценный корпоративный ресурс компании, который имеет реальную, измеряемую ценность. Упрощенно, целью данных является облегчение процесса принятия решений...</p>
	ДАнные КОЛЛЕКТИВНЫ
	ОБЩИЙ СЛОВАРЬ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАнных
	...
Принципы приложений	ЛЕГКОСТЬ В ИСПОЛЬЗОВАНИИ
	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ НЕЗАВИСИМОСТЬ
Технологические принципы	ИЗМЕНЕНИЯ ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯМИ БИЗНЕСА
	КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ
	...

Заключение

Применительно к архитектурным проектам теория заинтересованных сторон может найти свое применение после этапа исследования контекста проблемной ситуации и получения представления архитекторами о бизнес-модели и стратегических целях компании. Управление стейкхолдерами проекта способно углубить понимание контекста проблематики, оценить расстановку сил стейкхолдеров, существующую структуру ресурсного обмена, оценить интересы стейкхолдеров на предмет согласованности и

противоречий. Усиливающим фактором для понимания мотивов стейкхолдеров будет являться работа по вычленению и систематизации архитектурных драйверов и принципов, что поможет новому решению как наиболее подходящим образом вписаться в бизнес-контекст организации, так и учесть ИТ-стратегию фирмы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. IPMA Competence Baseline. Version 2.0. IPMA Editorial Committee Bremen: Eigenverlag, 1999. – p. 23.
2. Cleland, David I. Project stakeholder management. John Wiley & Sons, Inc., 1986.
3. the Open Group: <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>
4. Cleland, David I. Project stakeholder management. John Wiley & Sons, Inc., 1986.
5. Snyder, Cynthia Stackpole. "A guide to the project management body of knowledge: PMBOK (®) guide." Project Management Institute: Newtown Square, PA, USA (2014).

УДК: 65.011.8

Гузик С. В.

Компания GSV, svguzik@gmail.com

КОНЦЕПЦИЯ ТРАНСФОРМАЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ОБЩИХ ЦЕНТРОВ ОБСЛУЖИВАНИЯ НА ОСНОВЕ УМНЫХ КОНТРАКТОВ

В докладе представлена концепция трансформации, объединяющую в себе идеи преобразования архитектуры с использованием умных контрактов, на примере общих центров обслуживания (ОЦО). В основе концепции положена гипотеза о повышении эффективности и качества, оказываемых ОЦО услуг, посредством выстраивания цепочки контрактов между компанией, ОЦО и внешними поставщиками. Эффективное управление цепочками контрактов ОЦО невозможно без их автоматизации и интеграции со всеми информационными системами компании (шаг к умным контрактам).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: умные контракты, общий центр обслуживания, цифровая трансформация

Введение

Почему для обсуждения трансформации архитектур выбрана тема общих центров обслуживания (ОЦО)? ОЦО – это модель интеграции всех бизнес-процессов компании в одном месте, направленная на повышение эффективности головного бизнеса и снижения затрат на поддерживающие сервисы. По оценкам экспертов особенно эффективно построение ОЦО в сферах управления человеческими ресурсами, информационными технологиями, логистике и финансах. Внедрение ОЦО персонала приносит компаниям немалую выгоду за счет сокращения затрат, эффективность в области управления персоналом, для головной компании в целом, может быть повышена на 20–30%. Похожие оценки эксперты приводят и для услуг в области информационных технологий и административно-хозяйственных услуг.

На 2017 год большинство²⁶ услуг передаются российскими компаниями в ОЦО без изменений. Подобная передача услуг позволяет существенно ускорить трансформацию компаний, но не позволяет достичь планируемых показателей эффективности и качества работы ОЦО.

Именно ОЦО концентрирует у себя исполнение подавляющего большинства договоров на оказание услуг. В данном докладе мы сконцентрируемся на этих договорах. Повышение эффективности и качества оказываемых ОЦО услуг комплексная задача, частью которой является выстраивание цепочки контрактов между компанией, ОЦО и внешними поставщиками. Значительно упростив, эффективную договорную работу можно определить как:

- Контроль исполнения параметров договоров, регулярная оценка качества оказываемых услуг;
- Выявление отклонений от договорных параметров при оказании услуг;
- Информирование заинтересованных лиц об отклонениях и нарушениях контрактных обязательств;
- Определение и наложение штрафных санкций к поставщикам, или их премирование за высокое качество обслуживания
- Определение новых поставщиков.

Повышение эффективности и качества оказываемых ОЦО услуг комплексная задача, частью которой является выстраивание цепочки контрактов между компанией, ОЦО и внешними поставщиками. Эффективное управление цепочками контрактов ОЦО невозможно без их автоматизации и интеграции со всеми информационными системами компании.

Умные (или цифровые) контракты для ОЦО – решение фиксирующие в формате «если ..., то ...» договоренности ОЦО с основной компаний и внешними поставщиками продуктов/услуг, которое осуществляет мониторинг исполнения договоренностей, оценивает факт их исполнения и полноту достижения параметров, а также сообщающее финансовым системам решение об оплате/дисконте/штрафе за оказанные услуги без участия сотрудников.

В докладе рассказывается о концепции реализации умных контрактов для трансформации архитектуры общих центров обслуживания.

Концепция трансформации

Основная идея трансформации ОЦО это перенос договорной работы в сервисы умных контрактов, которые взяли бы на себя все перечисленные функции.

Умные контракты могут быть: частично или полностью самовыполняемыми и самодостаточными. Для рассматриваемой концепции

²⁶ - «до 80%» - российский клуб CFO, cfo-russia.ru

вполне оправдано последовательное приближение к «полной самостоятельности». Вначале обучение систем, потом последовательный и обоснованный отказ от вмешательства в работу умного контракта.

Какие системы должны быть задействованы при внедрении умных контрактов:

- Прежде всего это финансовые системы – транзакции по оплате услуг должны основываться на фактах исполнения умных контрактов. На этапе обучения вполне допустим ручной контроль, но при повышении прозрачности и доверия к сервисам возможен отказ от ручного контроля (например, для небольших сумм);
- Второе это системы учёта услуг и работ, к таким системам можно отнести системы класса Service Desk в которые отражаются все обращения пользователей по оказываемым услугам и учитываются количественные и качественные параметры обслуживания;
- Третье это системы мониторинга предоставляющие данные о технической доступности сервисов (там, где это применимо).

Подобная трансформация должна выполняться последовательно, от простых контрактов к более сложным, комплексным.

Организация подобной трансформации – это один существенных из шагов к созданию самообучающейся, адаптированной организации. Подобные изменения приведут к существенным преобразованиям архитектуры ОЦО.

Перспективы сотрудников ОЦО

Многие эксперты говорят сегодня о некой идеальной картине цифровой трансформации, в которой работающие сейчас сотрудники участвующие в цифровой трансформации должны будут обучить системы, проконтролировать правильность функционирования и перейти на новые должности.

Реализация в ОЦО системы умных контрактов должна затронуть: менеджеров по качеству услуг, ответственных по договорной работе, делопроизводителей и многих других сотрудников ОЦО, работающих на этих должностях, обладающих высшим образованием опытом аналогичной работы более трех лет и выполняющих следующие обязанности:

- разработка показателей оценки качества бизнес-процессов, методик расчета показателей качества;
- руководство работой проектных групп по разработке системы качества;
- разработка и внедрение мероприятий по повышению качества услуг Общего центра обслуживания (ОЦО);
- подготовка отчетов для клиентов и руководства ОЦО об уровне качества оказываемых услуг;

- оценка и разработка мероприятий по повышению удовлетворенности клиентов уровнем качества.

Сотрудники выполняющие эти обязанности должны переложить свои знания и опыт в умные контракты, сократить общение с поставщиками и заказчиками, перестроив свою работу только на обработку спорных ситуаций.

Естественно, что в ближайшем будущем так не произойдет. Сохранение «иллюзии контроля» над всеми оказываемыми и потребляемыми услугами, неотъемлемая черта современного человека. Но оценивая перспективы укрупнения российских компаний (в том числе и сервисных), программу выделения ОЦО государственного уровня, можно рассчитывать на начало подобной трансформации, разработку прототипов и начало эксплуатации пилотных смарт контрактов.

Преимущества и риски

К основным преимуществам умных контрактов можно отнести:

- Проверка взаимосвязи параметров SLA/OLA/UC (соглашения об уровне обслуживания, между разными контрагентами). При описании договорных параметров в умном контракте специалист столкнется со всеми проблемами договорной работы, одна из которых взаимное несоответствие параметров головных и дочерних договоров. Например, время предоставления справки для заказчика 4 часа, а для исполнителя 8 часов. Подобные примеры не редкость в крупных сервисных компаниях. Система умных контрактов должна отслеживать такие ситуации и не давать фиксировать подобные договора.
- Повышение эффективности расходов на обслуживание. Стоп-лист для недобросовестных поставщиков. Автооплата при соблюдении SLA/UC, штрафы при нарушении договорных параметров;
- Повышенная мотивация – возможность создания культуры поощрения добросовестных поставщиков, оказывающих свои услуги с повышенным качеством;
- Автоконтроль для долгосрочных «не ключевых» услуг. Повышение дисциплины работы сотрудников и поставщиков с учетными системами, и системами мониторинга;
- Снижение затрат на Менеджеров услуг. Работа по апелляциям и непрерывное совершенствование процессов;
- Выстраивание эффективной, прозрачной и доверительной эко-среды для всех участников процессов оказания услуг.

Риски:

1. Несовершенство технологий и решений в области умных контрактов;

Этот риск можно разбить на несколько составляющих, первый это отсутствие гибких интерфейсов позволяющих настраивать смарт

контракты, не прибегая к программированию. По разным оценкам эта проблема должна быть решена в ближайшие годы (если уже не решена). Второй риск — это неготовность различных систем к интеграции для предоставления информации умным контрактам (Service Desk, мониторинг, финансы, бухгалтерия, логистика, кадровый системы и многие другие). Это «вечная» задача служб ИТ, которая напоминает забег Ахиллеса и черепахи. Уверен, что рано или поздно каждая компания решит эту задачу (так или иначе).

2. Независимый и объективный учет параметров оказываемых услуг;

Кому принадлежат системы все эти системы, кто осуществляет их интеграцию, можно ли внести изменения в учетные данные, положенные в основу умных контрактов?

3. Независимый и объективный мониторинг параметров контрактов;

Аналогичные вопросы должны быть заданы и для систем осуществляющих мониторинг сервисов.

4. Трудности интеграции с финансовыми системами;

Не все компании готовы пустить какие-то внешние сервисы в их единственно верные финансовые системы. Безопасность, целостность, надежность все эти вопросы необходимо решать при настройке интеграции умных контрактов с финансовыми системами.

5. Множественные апелляции при наличии существенных проблем в инфраструктуре и информационных системах Компании.

Одно из часто высказываемых опасений, это появление множества апелляций от поставщиков услуг связанных со сбоями в системах учета и мониторинга.

Заключение

Возможность применения умных контрактов в сервисных компаниях и ОЦО напрямую связано с готовностью компаний к цифровой трансформации бизнеса. Изменения в договорной работе – это прежде всего изменение отношения руководителей высшего звена к текущей практике работы, желание изменить компанию не только на стратегическом и тактическом уровнях управления, но выстроить самоадаптирующуюся структуру на всех уровнях, обеспечив ее развитие и успешность на несколько лет вперед.

Докладчик сознательно не рассматривал технологии блокчейн и возможности использования криптовалют, оставляя их для последующих дискуссий.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье рассматриваются первые этапы цифровой трансформации информационной системы предприятия – автоматизация бизнес-процессов и информационная система адаптивного предприятия. Рассматриваются теоретические и практические подходы к построению информационных систем адаптивного предприятия. В соответствии с требованиями к информационным системам адаптивного предприятия предлагается строить на предприятии две взаимосвязанные информационных системы: автоматизации транзакционных расчетов и автоматизации бизнес-процессов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная система, архитектура информационной системы, сервис – ориентированная архитектура, бизнес-процесс.

В работе [1] говорится о трех прошлых попытках преобразования информационной инфраструктуры России, результаты которых, на наш взгляд, определялись отсутствием потребностей в информатизации [2, стр.79], а нынешний этап рассматривается как «цифровизация» экономики в соответствии с требованиями новой глобальной экономики. При этом в промышленном производстве выделяется одна из целей – создание новых бизнес - моделей, основанных на переходе от продажи продукта к продаже услуг, связанных с приобретаемым продуктом.

Реализация таких моделей возможна, например, при передаче цифровой информации (автоматическая передача с датчиков, установленных на продукте) и сопровождение работы продукта изготовителем. Примеры реализации подобной модели, которые называют контрактами поддержки всего жизненного цикла изделий, приведены в [3].

Применение данной цифровой бизнес – модели предполагается на цифровых предприятиях, которые базируется на мобильных технологиях, бизнес – аналитике и управлении знаниями [2, стр.13]. Аналитики Gartner утверждают, что цифровая трансформация обусловлена переходом к принципиально новым цифровым бизнес – моделям [4]. Если нет цифровых бизнес - моделей, то предприятие еще не является цифровым, даже если есть самые современные информационные системы (ИС). При этом большинство предприятий находится в самом начале процесса цифровой трансформации [5].

Предприятия стран СНГ на пути цифровой трансформации к ИС цифрового предприятия должны пройти такие этапы как: автоматизация бизнес-процессов и ИС адаптивного предприятия в соответствии с эволюцией развития бизнес-процессов [2, стр.57].

Под адаптивным предприятием понимают предприятие, которое способно сохранять свою базовую функциональность, операционную

дееспособность, а также реализовывать потенциал развития в динамично изменяющихся внешних условиях. Адаптивность бизнеса (business agility) предприятия определяется, как способность обнаруживать изменения во внешней среде и эффективно реагировать на эти изменения. Адаптивное предприятие должно обеспечивать жизнедеятельность предприятия в конкурентной внешней среде, изменять формы поведения на рынке и свою структуру при сохранении ядра бизнеса.

Ключевым элементом адаптивного предприятия является его система управления. Цель адаптивного управления заключается в поиске наиболее эффективных вариантов принятия и исполнения решения, направленных на функционирование и развитие промышленных предприятий в конкурентной среде.

Поэтому, в последнее время становится актуальной тема построения ИС адаптивных предприятий (ИСАП). При этом говорится, что современные предприятия осуществляют свою деятельность в турбулентной внешней среде, поэтому должны уметь адаптировать технологические изменения, в том числе и ИС предприятия (ИСП), которая обеспечивает эффективность существующих бизнес-процессов и процессы принятия решений [6]. Фирма Hewlett-Packard представляет адаптивную организацию ведения бизнеса следующим образом (рис.1).

Общим принципом архитектуры [2, стр. 43] ИСАП будет разделение на слабосвязанные модули (сервисы), которые могут эволюционировать независимо. Лучшим вариантом является реализация каждого функционального требования в виде отдельного проектного решения (подсистемы, программного модуля, объекта и т. п.). В архитектуре ИСАП следует избегать решений, реализующих несколько функциональных требований одновременно, поскольку в этом случае требования оказываются связанными и изменение одного из них влияет на другие. Этот подход зависит от конкретной ситуации, но он позволяет создавать системы, архитектура которых ориентирована на максимальную адаптивность по требованиям.

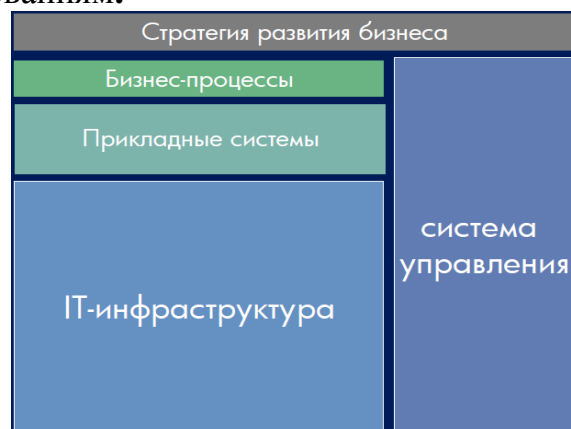


Рис.1 Модель HP адаптивной организации бизнеса

В свое время к адаптивным ИС был сформулирован ряд требований[7]:

- ИС в каждый момент времени должна адекватно поддерживать организацию бизнес-процессов.

- Реконструкция ИС должна проводиться всякий раз, когда возникает потребность в реорганизации бизнес-процессов.

- Реконструкция ИС должна проводиться быстро и с минимальными затратами.

При этом, делался вывод о необходимости для адаптивных ИС наличия интеллектуальной архитектуры, ядром которой является постоянно развиваемая модель проблемной области (предприятия), что предполагает построение архитектуры по принципу «сверху – вниз». Такая архитектура предполагает проведение непрерывного инжиниринга архитектуры предприятий, которая должна стать более гибкой и адаптивной к изменениям в технологиях и потребностей на рынке [8]. Однако большинство предприятий стран СНГ пока не имеют необходимого уровня информационной зрелости [2, стр. 8], поэтому они строят свою архитектуру по принципу «снизу – вверх». Соответственно, на практике применяются следующие подходы для построения ИСАП:

- ИС, адаптируемые программированием на языках высокого уровня.

- ИС с комбинированными технологиями предполагают применение для адаптации решений функций API (application programming interface) и визуальных средств разработки.

- ИС, построенные на основе SOA(service-oriented architecture)-архитектуре.

Фирма Hewlett-Packard представляет сервис - ориентированную архитектуру следующим образом (рис.2).

Для построения ИСАП в последнее время часто используется SOA – архитектура, которая реализует следующие принципы:

- **Отделение логики процесса от программной реализации, при которой** логика бизнес-процессов формируется с помощью визуальных средств разработки.

- **Открытость функциональной реализации бизнес-приложений и бизнес логики.**

- Разделение ИС на слабосвязанные модули (сервисы), которые могут эволюционировать независимо.



Рисунок 2. Модель HR сервис – ориентированной архитектуры

На наш взгляд, при разработке ИСАП должно быть реализовано разделение транзакционных расчетов и выполнение бизнес - процессов [2, стр. 59], что позволяет значительно повысить адаптивность ИСП к изменению требований и снизить стоимостные затраты на адаптацию.

С точки зрения практической реализации ИСАП в странах СНГ, необходимо отметить, что построение ИСП происходило без наличия общих методик менеджмента, в отличие от западных стран [2, стр.135-136]. Это привело к тому, что каждое предприятие могло иметь свою учетную систему и соответственно разные ИСП со своими алгоритмами расчета, и свою систему бизнес – процессов. Поэтому, оказались конкурентными те производители ИСП, которые смогли обеспечить адаптивность своего программного обеспечения.

Лидером в решении учетных задач предприятия является фирма 1С, программное обеспечение которой использует 1,5 млн. российских предприятий [9]. На наш взгляд, основой успеха является то, что программа 1С:Предприятие является своеобразной системой –конструктором, позволяющей настраиваться, благодаря визуальному проектированию и предметно-ориентированному языку программирования, на алгоритмы расчетов конкретного предприятия [10]. Особенностью "1С:Предприятия" является то, что прикладное решение не просто поставляется в исходных кодах — оно реально рассчитано на возможность изменения, адаптации в соответствии со спецификой конкретного предприятия — как силами сотрудников предприятия, так и сторонними специалистами.

В автоматизации бизнес – процессов предприятия отсутствует такой лидер в программных продуктах. Это подтверждается анализом работы с бизнес – процессами в российских предприятиях [11]. Главными инструментами для автоматизации бизнес – процессов остаются планово-учетные системы (ERP) и системы класса ECM (Enterprise content management), предназначенные для автоматизации документо – ориентированных бизнес-процессов (в т. ч. СЭД). Причем, для описания

процессов используются ручные методы, а полученные результаты затем переносятся в программные продукты.

В качестве положительного опыта приводится информация о внедрении крупных проектов в Сбербанке и «Почте России» с помощью BPMS (Business Process Management System/Solution)-систем.

Сбербанк внедряет BPMS Pega System, при этом рекомендуется для серьезного внедрения в крупной компании использовать в комплекте ESM-систему — без этого BPMS - систему внедрить сложно. Только 40% задач закрывалось штатным функционалом BPMS - системы. Если задача не попадала под функциональность BPMS - системы, она программировалась штатными средствами разработки Pega.

В «Почте России» для автоматизации бизнес-процессов в качестве продукта была выбрана платформа Bpm`online производства компании Terrasoft, которая является CRM – системой. Внедрение CRM – системы выполнялось с целью создания централизованного инструмента по управлению продажами и обслуживанием клиентов - юридических лиц всех бизнес - блоков предприятия. В рамках проекта была создана единая база клиентов предприятия (более 100 тыс. корпоративных клиентов), организованы гибкие процессы по управлению продажами корпоративным клиентам.

Таким образом, автоматизация бизнес-процессов и соответствующий рынок программных продуктов только начинают развиваться. По нашему мнению, это связано с отсутствием спроса на работу с бизнес-процессами на предприятиях стран СНГ. Отсутствие на предприятиях бизнес-процессов объясняет, по мнению российских ученых то, что производительность труда в России составляет лишь четверть от производительности труда в экономике США [2, стр. 56].

Во многом, это связано с неэффективной организацией труда в российских компаниях. Традиционный подход к построению систем управления бизнесом – отталкиваясь от организационной структуры предприятия и фактически следуя за ее логикой – практически исчерпал себя. Процессный же подход, пока не получил широкого распространения в среде менеджмента стран СНГ [2, стр. 57], на большинстве предприятий отсутствуют формализованные бизнес – процессы. Поэтому, при построении ИСП предприятия стоят перед дилеммой: использовать заложенные в программное обеспечение бизнес - процессы или оплачивать значительные доработки программ.

В результате формирования потребностей предприятий в работе с бизнес-процессами должна появиться BPMS-система, которая окажется востребованной российским рынком. Внедрение BPMS-системы тесно связано с внедрением процессного управления в компании, и без ориентации на бизнес-процессы как объекты управления, оно будет сложным и малоэффективным. Цифровая трансформация бизнес-процессов

зависит от развития корпоративной культуры, которая определяется одновременным развитием человеческих активов предприятия [2, стр. 34], менеджмента, бизнес-процессов и BPMS-систем.

Аналитики Gartner подразделяют рынок BPMS-систем на два больших сегмента. Первый сегмент — это рынок BPMS-систем (система-система), и эти решения изначально ориентированы на интеграцию между ИС. Этот тип систем, в основном, используется для внутренней интеграции бизнес-процессов, проходящих в ИС. Второй сегмент рынка BPMS-систем — это системы класса BPMS (человек-человек), которые в первую очередь предназначены для автоматизации последовательности работ, т.е. бизнес – процессов, выполняемых людьми.

Аналитики компании Gartner предлагают обратить внимание на следующие требования при выборе BPMS-системы:

- возможность управления логикой процесса с рабочего места пользователя;
- удобство использования и администрирования, присутствие графических средств разработки моделей бизнес-процесса;
- понятный интерфейс настройки и возможность минимального участия ИТ - специалистов во внедрении и поддержке;
- поддержка сервис-ориентированной архитектуры (SOA);
- присутствие шаблонов бизнес-процессов, на основании которых могут быть разработаны новые процессы;
- невысокая совокупная стоимость владения.

Эти требования предполагают с одной стороны заказную разработку BPMS-системы (наличие референтных моделей бизнес-процессов), а с другой собственную разработку, на новом уровне: минимум кодирования (low-code), максимум визуального моделирования — баз данных, бизнес-процессов, бизнес-правил, программных и пользовательских интерфейсов (в том числе внесение изменений в существующие бизнес-процессы).

При внедрении BPMS-системы она окружена ИС автоматизации транзакционных расчетов [2, стр. 63]. С архитектурной точки зрения, BPMS-система не готовое приложение для конечного пользователя, а платформа, конструктор бизнес-процессов, работающий в SOA - архитектуре. В BPMS-системе происходят все изменения бизнес-процессов, обеспечивая необходимую гибкость системы менеджмента.

Таким образом, с учетом уровня цифровой трансформации ИСП предприятий стран СНГ можно говорить о построении архитектуры ИСАП с помощью двух бизнес – конструкторов: автоматизации транзакционных расчетов и автоматизации бизнес-процессов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Лугачев М.И., Скрипкин К.Г. К проблеме «цифровизации» Российской экономики. // Инжиниринг предприятий и управление знаниями(ИП&УЗ-2017): сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции 26-28 апреля 2017

г. / под науч. ред. Ю.Ф. Тельнова: в 2 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». 2017, т.1. - стр. 51-59.

2. Гулин В.Н. Эволюция информатизации предприятий: сборник статей/ В.Н. Гулин - [Электронный ресурс РИНЦ]: Минск: Мисанта, 2017. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29212012> - Дата доступа: 07.07.2017

3. http://sapvod.edgesuite.net/rusapforummoscow/2015/pdfs/02_Ambrazhey_industry_4.0.pdf

4. <https://www.osp.ru/cio/2017/05/13052441/>

5. Брускин С.Н., Китова О.В. Цифровое управление результативностью корпорации на основе расширенной бизнес-аналитики. // Инжиниринг предприятий и управление знаниями(ИП&УЗ-2017): сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции 26-28 апреля 2017 г. / под науч. ред. Ю.Ф. Тельнова: в 2 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». 2017, т.1. - стр. 14-19.

6. Зеленков Ю.А. Методология формирования ИТ - стратегии организации на основе ее бизнес – модели//Ю.А. Зеленков/ Электронный журнал «Стратегии бизнеса» №2, 2014. – [Электронный ресурс]: <http://www.strategybusiness.ru/jour/article/view/128> Дата доступа 12.05.17.

7. Тельнов Ю.Ф. Интеллектуальные информационные системы/ Ю.Ф.Тельнов. МЭСИ – М.,2004.

8. Тельнов Ю.Ф. Методология инжиниринга сетевого предприятия. // Инжиниринг предприятий и управление знаниями(ИП&УЗ-2017): сборник научных трудов XX юбилейной Всероссийской научной конференции 26-28 апреля 2017 г. / под науч. ред. Ю.Ф. Тельнова: в 2 т. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». 2017, т.1. - стр. 71-77.

9. <http://www.rbc.ru/newspaper/2016/05/26/5745f8499a79474ed06a7837> . Дата доступа: Дата доступа 13.05.17.

10. Гулин В.Н. 1С: Предприятие 8.1: практическое пособие/В.Н. Гулин.- Минск: Дикта, 2010.

11. <http://i-love-bpm.ru/kamennova/rezultaty-issledovaniya-rossiyskiy-rynok-vrm-2015-2016>

УДК:65.011.8

Джумагулов М.Т.

Консультант, НААП, intelektoman@gmail.com

РОЛЬ ЛИЧНОСТИ В ФОРМИРОВАНИИ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассматривается роль личности в формировании архитектуры предприятия. Анализируются факторы, с помощью которых архитектор как личность влияет на процесс формирования архитектуры предприятия, на способы, с помощью которых он проецирует на архитектуру предприятия своё мировоззрение и ценности. На примерах рассматриваются достаточно типичные, а также ярко индивидуальные, но значимые типы архитекторов и способы осуществления ими своей роли.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: предприятие, архитектура предприятия, архитектор предприятия, роль личности

Типология архитекторов предприятия.

Рассматриваемая тема связана с проблематикой как определяющего, так и фонового фактора влияния личности на архитектуру предприятия. А именно роли личности в формировании архитектуры предприятия - в

аспекте реального влияния фактического лидера на формирование архитектуры вне зависимости от декларируемого формального статуса данного лица. Таким образом, в данной публикации архитектор – это фактическое, а не формальное лицо, оказывающее прямое и/или опосредованное влияние на создание и последующую деятельность организации.

На конкретных вариантах и примерах рассматриваются безусловно не все, но достаточно типичные, или напротив – ярко индивидуальные, но значимые в этом отношении типы архитекторов и способы осуществления ими своей роли.

Возможны, с моей точки зрения, следующие из некоторых вариантов осуществления роли архитекторов предприятия:

- в одном лице собственник, архитектор и управляющий - как Генри Форд, Стив Джобс, Бил Гейтс и т.п. (см. [1,2]);

- вариант, в котором эта роль не существенна, так как архитектура предоставляется в неких готовых шаблонах, например, франшиза или филиал под копиру;

- архитектор приглашается со стороны в качестве эксперта, способного отстроить, реорганизовать или восстановить необходимое;

- наконец, иной лидер формально или не формально, осознанно или нет влияющий на данный процесс.

Влияние личности на архитектуру предприятия.

Каким же образом сильная личность оказывает своё влияние на архитектуру предприятия?

Вполне очевидно, что архитектура предприятия должна быть гибкой, устойчивой, и эффективной, легко и быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Причем возникающие при таком формировании и адаптации не простые, разноплановые и динамично меняющиеся задачи в состоянии решить только стратегически мыслящий архитектор, обладающий целым рядом необходимых знаний, компетенций и навыков, способный взять на себя вместе с собственником и управляющим (или в одном лице) ответственность за жизнеспособность предприятия.

Роль личности в создании компании сложно переоценить, она является определяющей, что особенно хорошо видно на примерах выдающихся компаний, в случаях, когда лишь один человек транслирует свое стратегическое видение на развитие предприятия, на средства и способы, какими это будет достигаться. Это проявляется не только в философии, культурном коде, базовых идеях, ценностях организации, проецируемых на неё собственно архитектором, но и в технологических, технических, интеграционных, коммуникационных, информационных и прочих физических процессах, что в свою очередь сказывается и на общей структуре, архитектуре предприятия и на его будущем в целом. Мироззрение, культурный уровень и базовая система ценностей одной

такой личности транслируются на целые компании и даже корпорации. В таких случаях харизматичная личность архитектора либо подавляет своё окружение, выстраивая и подчиняя архитектуру предприятия под себя, либо вдохновляет своё окружение на совместное архитектурно-структурное сотворчество.

Архитектор и уникальность его почерка

Выдающихся архитекторов предприятий так же мало, как и выдающихся личностей в любой другой области, поэтому нас в основном окружают безликие однотипные компании, которые нарезаются по одним лекалам, хорошими, крепкими, профессиональными, но не гениальными архитекторами, а ремесленниками.

Типовой, шаблонный подход, во многом лишает компании гибкости, загоняя созданное предприятие в ограничивающие рамки, лишённое творческого подхода в своём эволюционном развитии и чёткой внятной стратегии. Многие из этих предприятий либо лишаются шансов на выживание в отдалённой перспективе, либо начинают претендовать на рост, выраженный в индивидуальности политики своего долгосрочного развития.

Каждый архитектор обладает своим уникальным почерком, и чем это более яркая, одарённая личность, тем большее влияние это свойство архитектора отражается на всём протяжении выстраивания им архитектуры предприятия. А так как это процесс при динамически развивающейся организации непрерывный, поскольку связующие и интеграционные процессы могут часто меняться, нарушаться, терять свою эффективность и актуальность со временем, главный архитектор всё больше и больше оказывает влияние на выстраиваемую им структуру, её функционирование и взаимодействие с окружающим миром, адаптируя её к окружающей среде таким образом, который гармонизирован с его личным видением этой архитектуры.

Архитектор и его команда

В процессе создания архитектуры предприятия должны принимать участия все лучшие эксперты взаимодействующих между собой структурных подразделений. Этот сложный во всех смыслах процесс (в организационном, психологическом, профессиональном и других смыслах), который требует создания ответственной за это команды. Создание предприятия – это командный, коллективный процесс, а архитектор одиночка при создании крупного предприятия обречён на провал. Момент начала формирования подобной команды показан на рисунке 1.



Рисунок 1. Влияние личности на архитектуру предприятия

Во время этого процесса лидер проецирует свою философию, идеологию, свои знания, свои ценности на формируемую им команду (в которой он может быть и архитектором или привлечь архитектора с резонирующим с ним мировоззрением).

Сформированная команда это не только одна философия, это ещё и одна система коммуникативных ценностей, таких как совместно формируемая ментальность, доверие, взаимопонимание, сложившаяся иерархия, знание возможностей каждого из членов команды его сильных и слабых сторон, общий командный язык, традиции, понимание мотиваций каждого участника. Сложившаяся команда экономит огромное количество ресурсов. Поэтому часто с уходом лидера меняется и команда, и во многих случаях это является рациональным и закономерным процессом.

Уход архитектора-лидера

Уход архитектора-лидера вместе с уходом команды, то есть, тех людей, которые несут в себе культурный и информационный код (в том числе регламенты, алгоритмы, инструкции, правила, кейсы, структурные взаимодействия и т.д. т.е. системообразующую информацию), приводит предприятие к полной или частичной трансформации, что очень часто является причиной его распада и гораздо реже – началом его последующего динамического развития. (При этом в любом случае необходим определённый адаптационный, переходный период для начала работы предприятия в его новом, но уже с определённого момента обычном, повседневном режиме.)

В этом отношении интересен пример Антона Семёновича Макаренко, но не как выдающегося педагога, а как архитектора предприятия, а именно «Трудовой коммуны им. Ф. Э. Дзержинского», которая специализировалась на выпуске первых советских фотоаппаратов ФЭД. А.С. Макаренко

разработал уникальную систему, выявления логического соответствия между целями, средствами и результатами воспитания. Основным пунктом теории Макаренко являлось органическое единство воспитания и жизни окружающего общества, сформировавшегося коллектива и индивидуальной личности. Система обеспечивала, прежде всего, свободу отдельного воспитанника, который самостоятельно принимает решения и выступает творцом, а не объектом педагогического воздействия. На этом базовом принципе строилась вся архитектура созданного Макаренко предприятия, в котором структуру управления, взаимодействия и работы выстраивали сами воспитанники, а не внешние операторы.

К сожалению, с уходом Макаренко прекрасная идея трансформируется до неузнаваемости, философия, идеи и методы Макаренко как архитектора предаются забвению, уникальные детские специализированные учреждения трансформируются в уродливые детские колонии, которые мы видим и в настоящее время.

Особый тип шаблонной архитектуры франшиза

Особый случай в деле формирования архитектуры предприятия стоит такое явление как франшиза. В контексте настоящей темы франшиза интересна тем, что, с одной стороны, она несёт некий генетический код своего создателя (прописанный в регламентах, правилах, условиях, инструкциях, макетах, чертежах, программах, договорах, технологиях, патентах, штатном расписании, стандартах, системах показателей, спецификациях оборудования и т.п.), а с другой – масштабируется клонируемыми по шаблону предприятиями.

Это явление хорошо и подробно рассматривается и описывается на специализированных курсах, проводимых бизнесменами Олегом Тобосовым, основателем франчайзинговой компании «Финансовые партнеры», Сергеем Дегтярёвым, партнером франчайзинговой компании «Море желаний», а так же Юрием Белонощенко, основателем сети «Бэби-клубов». Об этом же подробно рассказывает во время своего выступления вице-президент по франчайзингу Subway в России Геннадий Кочетков.

Ответственные собственники франшизы с особой тщательностью подходят к отбору потенциальных франчайзи. Так, к примеру, Юрий Белонощенко, основатель сети «Бэби-клуб», несколько раз во время своего класса подчеркнул об особо жёстком отборе кандидатов. Каждый возможный партнёр пристально рассматривается на предмет наличия у него необходимых человеческих и профессиональных качеств. Так же рассматриваются его моральные устои и духовные и другие ценности, которые должны совпадать с ценностями обладателей франшизы и имеют при отборе определяющее значение.

Здесь мы видим, что хотя сам владелец франшизы не принимает постоянного прямого участия в создании нового предприятия, но его

личностные качества и установки являются определяющими при создании его архитектуры.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Генри Форд Моя жизнь, мои достижения – М.: Астрель, Времена 2, 2017
2. Макаренко А.С. Педагогическая поэма – М.: ИТРК, 2003

УДК: 65.011.5: 65.011.8

Добридниук С.Л.

Директор по исследованиям и инновациям ГК «Диасофт», sdobridnuk@diasoft.ru

АРХИТЕКТУРА BAAS (BANK AS A SERVICE) КАК ПАРАДИГМА ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ БАНКОВ (ПРИМЕР ЕВРОСОЮЗА)

В статье рассматриваются архитектурные подходы к построению цифровой банковской инфраструктуры Евросоюза после внедрения в 2018 г. Второй платежной директивы (PSD2). Описаны используемые технологии, дана оценка функциональных возможностей целевой финансовой и организационной экосистемы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматизированная банковская система, информационные технологии, финтех, цифровая экономика

Принципиально, набор банковских функций в будущем вряд ли будет отличаться от настоящих. Банки по-прежнему будут для своих клиентов проводить платежи, выдавать кредиты и принимать депозиты. Однако каналы и организации-посредники в будущем будут выстроены уже вокруг клиентов, а не вокруг банков.

Клиенты быстро привыкают к обслуживанию и традиционными сервисами и низкими тарифами их уже не удержать. А банк, предлагающий совместно с услугами ведения счета и решение для персональной бухгалтерии, сильнее привязывает к себе клиента, поскольку за счет синергии сервисов возможно создать уникальное потребительское предложение.

Мировые финтех-проекты по ведению персональной бухгалтерии работают по аналогичным принципам. Три из них – уже достигли капитализации свыше 1 млрд. долларов. Это проекты Соупа [1], Financial Force Com [2], Херо [3].

Вместе с тем, существует технологический разрыв системой ведения персональных финансов у клиента и банком, который ведет его клиентские счета. Интеграция персональных систем с автоматизированными банковскими системами вызывает большие трудности, т.к. отсутствуют единые программные интерфейсы и порядок обмена платежной информацией.

Банк обоснованно считает финтех-проекты посредниками, требуя юридических гарантий, что платежные распоряжения проводятся от имени клиента. Эти гарантии дать сложно, так как информация о технологиях работы банка со своими клиентами носит конфиденциальный характер и разглашение ее третьим лицам обычно запрещено. Данная коллизия

приводит к тому, что доминирующие на рынке банки, на нерыночных принципах и пользуясь своим монопольным положением, навязывают клиентам дорогие банковские услуги, не обеспечивая полнофункциональности, которая есть в финтех-проектах посредниках.

Для борьбы с таким «банковским рабством» в Европейском Союзе была утверждена вторая платежная директива - Revised Directive on Payment Services (PSD2) [4]. Она вступила в действие с 13 января 2016 года. Директива ввела в европейское регулятивное поле новые типы институтов - финансовых посредников и обеспечила их лицензирование. Новые лицензии предназначены не для развития старой банковской системы. Ими создается новая институциональная иерархия - на первый план выдвигают провайдеров информационных услуг, а систему договорных отношений меняют на кибернетическим образом закрепленные правила взаимодействия, устанавливаемые законодательно. Информационные системы банков отодвигаются в бэк-офисный архитектурный слой, превращая последних в сервис провайдеров. Продолжая данную тенденцию, в абсолюте практически весь традиционный банк возможно сделать сервисом BaaS (bank as service).

Сервис-агенты, описанные в PSD2, такие как PISP (Payment initiation service provider) предоставляют интерфейсы для агрегирования информации по счетам клиентов и совершения ими платежей. Они выступают в качестве посредников между получателем финансовых средств и плательщиком. Такие сервисы платежей получают право списывать средства с любого счета в любом финансовом институте без согласования с последним.

Сервисы по агрегации финансовой информации AISP (Account information service providers) по поручению клиента запрашивают у финансовых организаций информацию о его счетах (например, балансе) и консолидируют её в одном месте. Такое распоряжение о передаче информации может быть включено в любую из общих оферт, которые заключает конечный потребитель. Например, это может быть включено в оферту сотовых операторов, условий работы интернет-сервиса и пр. Директива PSD2 обязывает все финансовые организации предоставлять информацию финансовым посредникам даже без заключения отдельного договора.

Для обеспечения юридической значимости передаваемой информации и кибернетического исполнения соглашений без наличия прямых договорных отношений в целевой экосистеме PSD2 вводится институт подтверждения идентичности физических и юридических лиц, а также автоматических программ-агентов. В качестве инструмента подтверждения идентичности может выступать электронная цифровая подпись, выданная лицензированным удостоверяющим центром. В простых случаях таким идентификатором может являться номер мобильного телефона, номер

карты лояльности магазина, адрес электронной почты или аккаунт социальной сети.

Положения директивы должны быть инкорпорированы в национальные законодательства к 13 января 2018 года. В течение 2017-2018 годов было подготовлено около 10 разъяснительных документов и технических стандартов, необходимых для эффективной имплементации директивы. В начале 2017 года были подготовлены единые стандарты обмена данными с финансовыми посредниками (OpenBanking API), обязательные для применения на всей территории ЕС [5].

Через механизмы кросс-индустриальной интеграции информационных систем в целевой архитектуре PSD2 возможно получение новых видов бизнес-транзакций, например построение единой точки комплексного предложения – «финансовый супермаркет» (маркетплейс), которая будет интегрирована с организациями, предоставляющими разные сервисы.

Например, покупателю жилья психологически комфортнее сделку с ипотекой совершить у девелопера, непосредственно на его строительной площадке. Там потенциальный клиент сможет увидеть в реальности предлагаемое ему жилье и ему проще оценить детали сделки. Кроме оформления ипотечного договора и сделки на покупку квартиры у застройщика, покупателю требуется провести обязательные регистрационные действия в уполномоченных государственных органах. Это тоже можно сделать дистанционно. Также дистанционно можно оформить страхование жизни заемщика и титульное страхование собственности. И наконец, если по каким-то причинам банк не готов давать ипотечный кредит заемщику на типовых условиях, он может перепродать уже частично проверенное кредитное досье другому банку и заработать себе на комиссии за привлечение и проверку клиентов.

В целевой архитектуре PSD2 возможно оказание как прямых B2C услуг для клиента, так и оказание услуг для других банков по модели B2B – bank-2-bank.

Это направление получило широкую популярность в Великобритании и Германии. Такие услуги оказывают банки нового поколения, такие как Number26 [6], Tandem [7], Monzo [8], Fidor [9]. В России они представлены банком «Тинькофф» и Рокетбанком [10].

С точки зрения банка, «маркетплейс» — это платформа, на базе которой как из кубиков быстро создаются новые кросс-индустриальные продукты. Отбор лучших предложений происходит автоматически, через механизм внутреннего аукциона и динамического построения транзакционных связей. Целевой банковский продукт может быть дополнительно персонализирован на основе информации из «фабрики больших данных», содержащихся в платформе-посреднике.

По этому пути уже пошли некоторые полностью «цифровые» банки. Например, немецкий Fidor выделил из себя банковскую платформу FidorOs

[11] и предлагает ее как универсальную платформу для создания банковского бизнеса. Не отстают и классические вендоры банковских систем: компания Sopra [12] развивает направление bank as a platform, а также появляются специальные стартапы-маркетплейсы.

Традиционные банки, в зависимости от имеющихся ресурсов и целей, скорее всего выберут для себя некоторую комбинацию этих двух сценариев. Показательна стратегия банка «Тинькофф», который из чисто цифрового банка реформируется в гибридную модель и планирует инвестировать до \$200 млн. долларов в модель «финансового супермаркета» [13] — цифрового банка, продающего свои услуги на bank-2-bank-рынке.

С точки зрения конечного клиента, услуга, пришедшая с bank-2-bank-рынка, будет оформлена как услуга, предоставленная его же банком и совершенно ему понятная. Если взглянуть на модель bank-2-bank вектор новой экономики совместного потребления (sharing economy), то возникает параллель с сервисом заказа такси Uber — только для банковских продуктов и цифровых каналов продаж.

Технологически, решая задачи клиентов, банк выходит со своей заявкой на рынок, выбирая лучшее из текущих предложений, получая комиссионный доход и совершая кросс-продажи. При этом банк не тратится на создание подобного продукта у себя, а покупает их с рынка по мере необходимости.

С появлением bank-2-bank-бирж финансовые институты получают возможность регулярно обновлять и перенастраивать продуктовые предложения, подключать новые каналы продаж без дополнительных капитальных инвестиций и сложной интеграции. В целом, банкинг после старта PSD2 станет более разнообразным и ориентированным под нужды клиента.

Лучшие продукты быстрее выйдут на рынок, а уровень сервиса и удовлетворенность пользователей вырастут. Крупные банки смогут эффективнее использовать свои каналы продаж и ИТ-ресурсы, а небольшие банки получат возможность узкой специализации, станут эффективнее.

Помогает развитию маркетплейсов и упразднение законодательной базы, запрещавшей вести банковскую деятельность параллельно с инвестиционной и страховой, а также снятие ограничений по доступу посредников к банковским счетам и проведение по ним банковских транзакций, что тоже закреплено в европейской директиве PSD2.

Учитывая вышесказанное, логично предположить, что внедрение директивы PSD2 делает технологические финтех-проекты и маркетплейсы практически непобедимыми. Можно сказать, что директива обязывает «банкиров» передать свои главные функции «программистам».

Это вызывает опасение у европейской банковской элиты и общественных организаций, так как значительное преимущество в информационных технологиях имеют только американские компании.

Технологический уровень реализации поисковых систем, социальных сетей и поставщиков облачных услуг из США практически недостижим для европейских производителей. Работа американских ИТ-компаний в другой юрисдикции не позволит быстро и эффективно применять для защиты европейских клиентов инструменты европейского права. Директива PSD2 не дает ответа на эти вопросы, а решение задач уже в процессе ее реализации кажется европейскому бизнесу весьма рискованной.

Сложно прогнозировать подобные процессы, но «переформатирование» финансовых отраслей в отдельных европейских государствах после внедрения PSD2 может оказаться очень быстрым. Для наиболее технологически продвинутых стран - это могут быть даже дни (если не часы).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Coupa Software. The Cloud Platform for Business Spend [Электронный ресурс] URL: <http://www.coupa.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
2. Cloud ERP Software Apps on the Salesforce Platform [Электронный ресурс] URL: <https://www.financialforce.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
3. Xero. Accounting Software & Online Bookkeeping [Электронный ресурс] URL: <https://www.xero.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
4. Payment services. European Commission [Электронный ресурс] URL: http://ec.europa.eu/finance/payments/framework/index_en.htm (дата обращения: 10.04.2018).
5. Banking Consulting Services. Accenture [Электронный ресурс] URL: <https://www.accenture.com/us-en/insight-psd2-opportunities-banks> (дата обращения: 10.04.2018).
6. The Mobile Bank — N26 Europe [Электронный ресурс] URL: <https://n26.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
7. Tandem [Электронный ресурс] URL: <https://tandem.co.uk/> (дата обращения: 10.04.2018).
8. Monzo – It's time for a new kind of bank [Электронный ресурс] URL: <https://monzo.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
9. Fidor Bank. Innovative Online Banking [Электронный ресурс] URL: <https://www.fidorbank.uk/> (дата обращения: 10.04.2018).
10. Рокетбанк [Электронный ресурс] URL: <https://rocketbank.ru/> (дата обращения: 10.04.2018).
11. FidorBank. API for developers [Электронный ресурс] URL: <https://www.fidor.com/solutions/developer> (дата обращения: 10.04.2018).
12. Online Banking Software & Core Banking Solutions. Sopra Banking Software [Электронный ресурс] URL: <https://www.soprabanking.com/> (дата обращения: 10.04.2018).
13. Тинькофф Банк запустил бета-версию «финансового супермаркета». Банки.ру [Электронный ресурс] URL: <http://www.banki.ru/news/lenta/?id=8716285> (дата обращения: 10.04.2018).

МЕДИА КАК ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КОНЦЕПТ И КАК ЭЛЕМЕНТ АРХИТЕКТУРЫ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ И ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье впервые представлены концептуальные основы теории всеобщих медиа в контексте архитектуры предприятия. В отличие от теории медиа как теории массовых коммуникаций, данный подход обеспечивает выход новых теоретических разработок в сферу производственных отношений. Медиа при таком подходе как ничто лучше выполняют свои интегрирующую и коммуникативную функции, обеспечивая целостность системы, как отдельного предприятия, так и цифровой экономики вообще. Интегрирующая сущность медиа позволяет гармонизировать взаимодействие всех элементов данных систем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория медиа, теория всеобщих медиа, классификация медиа, информальные медиа, виативность.

Актуальность исследований в области коммуникации в условиях третьей и надвигающейся четвертой промышленных революций [1] все более возрастает. Это происходит в связи с многократным увеличением потоков информации и способов их доставки, а также с изменением самой архитектуры коммуникации. На смену вертикально направленным линиям социальных взаимодействий пришли сначала горизонтальные коммуникации, а в настоящее время все большее распространение получают коммуникации сетевые. Иные пространственные связи принципиально меняют роли и функции всех участников информационного обмена, разрушая сложившиеся иерархические структуры, традиционные нормы и правила.

В этих условиях возникают вопросы, связанные с глубинными процессам обмена информацией в различных системах, средах, организмах. Каким образом ведут себя средства коммуникации – медиа – в системе производственных отношений? Как они влияют на производственные процессы, в результате которых разнообразные материалы, поступающие на предприятие, превращаются в готовую продукцию или услугу, на систему менеджмента, качества, корпоративных коммуникаций? При том, что ограниченное толкование медиа как средства массовой коммуникации неоправданно сужает представление о их роли в формировании медиасреды и не позволяет увидеть целостную картину функционирования всех элементов современного мира.

Проведенный нами лингвистический анализ понятия «медиа» в различных языках подтвердил нашу гипотезу о том, что данное понятие применимо в различных сферах деятельности, таких как коммуникации, медицина, химия, экономика, производство, бизнес и многих других. В

результате теоретического обобщения накопленных знаний нами были сформированы некоторые теоретические основы теории всеобщих медиа, сформулированы их концептуальные особенности и дано определение данной теории.

Открытие теоретических изысканий в области средств коммуникации связывают с Торонтской школой коммуникации. Гарольду Адамсу Иннису, [2] исследователю культуры и формирующей роли средств коммуникации принадлежат разработки в области изучения письменности как властного ресурса и технологии господства. В 1940-е годы Иннис занялся исследованием воздействия средств коммуникации на типологию общественного устройства и выживание империй – от первобытного общества до середины XX века. В результате им была предложена концепция, объясняющая роль свободы коммуникаций в становлении, развитии и исчезновении с исторической арены крупнейших цивилизаций. (*Empire and Communication*, 1950). Иннис, а вслед за ним и М. Маклуэн, считали смену средств коммуникации двигателем общественного развития: разделенные территории соединяются в единое целое с помощью новых дорог, транспорта, денег, которые, по утверждению Маклуэна, и есть медиа. [3]

Дальнейшие поиски движущих сил общественного развития приводят современных медиаисследователей к комплексному анализу природных, социально-экономических, культурных процессов. В частности, М. Кастельс подчеркивает, что коммуникационная власть находится в сердце структуры и динамики общества... Поскольку именно через коммуникацию человеческое сознание взаимодействует с его социальным и естественным окружением. [4]

В настоящее время в комплексе теории о коммуникации как отдельное научное направление выделилась теория медиа. Изучению этого феномена посвящены труды многих исследователей. Однако, во-первых, сегодня, несмотря на многочисленные разработки, мы все же не имеем стройной теории медиа, которая бы в полной мере раскрывала сущность этого понятия, его функции, структуру.

Существенной концептуальной проблемой исследований в области теории медиа является то, что большинство из них посвящены изучению исключительно феномена массовых медиа. И, несмотря на то, что, как правило, само понятие «медиа» ученые трактуют достаточно широко, полифонично, однако методологически и содержательно они по-прежнему остаются в сфере массовых коммуникаций. Узкая трактовка медиа сразу же уводит исследователей и специалистов средств коммуникации в область медиаиндустрии, медиаизмерений, массового производства информационных продуктов, журналистской практики.

Тем не менее, английское слово «*media*» является сокращением от «*media of communication(s)*», что означает в русском языке «*средства*

коммуникации». Понятие «медиа» (от лат. *media* – средства, посредники, мн. число от *medium* – середина, среднее число, посредник) сегодня стало весьма распространенным, однако и теоретиками, и практиками оно истолковывается по-разному.

В соответствии с одним из наиболее полных автоматических онлайн-словарей Рунета «Мультитран», который содержит более 5 миллионов терминов на более 20 языках мира, слово «*media*» имеет многочисленные смысловые вариации, сохраняя первоначальный смысл срединности, посредничества. В частности, в английском языке *media* в соответствии с различными областями знаний употребляется как «дискуссионные площадки» (общ.); «средняя оболочка стенки кровеносного сосуда» (анатом.); «средства массовой информации, реклама» (бизн.); «интерактивное оборудование» (образ.); «среда, наполнитель» (хим.); «среднепрожаренное мясо» (кулинар.); «аудиовизуальная продукция» (кино); «срединный согласный» (лингв.); «средства коммуникации» (науч.); «представитель среднего класса» (разг.) и т.д. [5]

Широчайшее распространение термин «медиа» приобрел в цифровую эпоху, в условиях медиатизации всех сфер жизнедеятельности – политики, экономики, культуры, частной жизни человека. Сегодня мы уверенно используем это понятие в урбанистике, описывая городскую медиасреду, в образовании, когда говорим о медиаграмотности. В настоящее время медиа изучаются в таких областях науки как филология, философия, лингвистика, психология, экология и т.д. Пристальное внимание к медиа в их широком понимании стали обращать и специалисты в области менеджмента, инжиниринга предприятий, корпоративных коммуникаций.

Широкая палитра различных представлений о медиа позволяет нам сформулировать их основные системные свойства, которые являются принципиальными в теории всеобщих медиа. Это динамические свойства, такие как изменчивость во времени и пространстве. В данном случае, это пластичность медиа, их способность легко переходить из одной типологической группы в другую, например, из группы немассовых медиа в группу массовых, когда группа в социальной сети или корпоративный блог, возникший как групповой вид медиа, через некоторое время превращается в средство массовой коммуникации.

Если мы принимаем теорию всеобщих медиа, то мы допускаем различные преобразования медиа, их изменчивость в меняющейся среде в зависимости от условий – активности участников информационных отношений, программного обеспечения, уровня менеджмента, формулировки целей использования медиа и т.д. При этом именно коммуникатор определяет выбор средства коммуникации для решения поставленной задачи.

Расширительное толкование медиа позволяет применить данную теорию в системе производственных отношений. В частности, как

многообразные средства общения. Это и корпоративные социальные сети, внедряемые в корпорациях для мотивации работников, и информационные потоки, существующие благодаря корпоративным информационным системам, передающим информацию от одного рабочего места к другим, от одного подразделения к другим, и сложнейшие внешние коммуникации от производителей – к покупателям и конечным потребителям, и окружающая медиасреда, которая воздействует на коллектив, влияет на качество работы.

Для таких типов коммуникации нужны гораздо более развитые устройства и протоколы обменов. В том числе, способствующие интеграции компонентов предприятия в гармонично функционирующее целое, что является основной целью дисциплины «архитектура предприятия». Медиа обладают интегративными свойствами, объединяя между собой все существующие элементы системы, связывая их в осмысленно функционирующее целое. Целостность медиасистемы может дать нам ответы на вопросы о взаимозависимости частей, ее структуре и, соответственно, ее управляемости.

В этом случае нельзя не учитывать особое свойство медиа – их способность деформировать ту информацию, те смыслы, которые транслируются с их помощью. Средство коммуникации неизменно искажает содержание в зависимости от различных обстоятельств – целей и условий заказчика, технических параметров канала коммуникации, субъективных факторов транслятора и т.д.

Концепция теории всеобщих медиа подразумевает существование и надсистемных свойств медиа, в частности, такого свойства как виативность – сквозное действие, (*via* в лат. – дорога, путь, канал в организме, средство, метод; в англ. – через, с помощью). Медиа носят виативный характер, насквозь пронизывая все элементы окружающего мира – от внутренних физиологических процессов отдельного индивида до космических суперсистем глобального масштаба. Виативность является таким свойством медиа, которое способствует диффузии контента в медиапространстве.

Безусловно, все обозначенные свойства медиа в контексте производственных отношений требуют отдельной проработки и их исследования могут стать основой для будущих научных направлений в области теории всеобщих медиа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рифкин Дж. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом / Джереми Рифкин ; Пер. с англ. — М.: Альпина нон-фикшн, 2014; Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб – «Эксмо», 2016.
2. Н.А. Innis. (1950) *Empire and Communications* Oxford: Clarendon Press.
3. Маклюэн М. Понимание медиа: внешние расширения человека. – М.: Кучково поле, 2011.

4. Кастельс, М. Власть коммуникации [Текст] : М. Кастельс ; пер. с англ. Н. М. Тылевич ; под науч. ред. А. И. Черных ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2016. – С. 20-21.

5. Мультитран – URL: <http://www.multitrans.ru/c/m.exe?a=5&s=searches>

УДК 65.011

Зараменских Е.П., Арзуманян М.Ю., Кудрявцев Д.В.

*к.т.н., доцент кафедры «Бизнес-информатика», zep2050@yandex.ru
Финансовый университет при Правительстве РФ*

*2. ст. преподаватель кафедры информационных технологий в менеджменте ВШМ
СПбГУ, директор EA Lab, maxim.arzumanyan@gmail.com*

*3. к.т.н., доцент кафедры информационных технологий в менеджменте ВШМ
СПбГУ, EA Lab, dmitry.ku@gmail.com*

ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КОНЦЕПЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

В статье кратко рассказывается об истории развития концепции архитектуры предприятия. Определяются наиболее значимые из трендов, способных обусловить развитие в будущем. Производится краткий обзор, как технологии интернета вещей, развитие искусственного интеллекта, концепция туманных вычислений, а также средства и инструменты автоматизированного принятия решений и использования внешних данных способны повлиять на развитие концепции архитектуры предприятия в будущем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, туманные вычисления, интернет вещей, искусственный интеллект.

История концепции архитектуры предприятия

Концепция архитектуры информационных систем применяется в научном и профессиональном сообществе с момента появления вычислительной техники, причем за прошедшее время ее значение неоднократно изменялось и эволюционировало.

Первые этапы эволюции понятия архитектуры предприятия рассмотрены в работах [1, 2]. Изначально архитектура рассматривалась в качестве синонима к технологической архитектуре в ее современном понимании. Понимание технологической архитектуры на тот момент оставалось ключевым для понимания и реализации архитектуры информационных систем. Даже столь узкое понимание архитектуры позволяло разработчикам проектировать информационные системы, определить подходы к эксплуатации, уменьшить затраты на внедрение информационных систем и на обучение персонала. Однако потребность в расширении концепции со временем становилась все более очевидной.

В 90-х годах в обиход специалистов вошло понятие информационно-технологической архитектуры масштаба предприятия (enterprise-wide information technology architecture – EWITA). Фактически, концепция архитектуры предприятия все еще оставалась в сфере информационных технологий, однако расширилась и стала включать архитектуру информации и архитектуру информационных систем. В результате, удалось

добиться улучшения в управлении портфелем прикладных систем организаций. Фокус сместился с технологической архитектуры на совместном использовании данных, управлению пользователями и ресурсами, обеспечением информационной безопасности. Утвердилось понятие архитектуры информационных систем.

После статей Пола Хармона [3], META Group [4] и ряда крупных государственных проектов стала понятна необходимость связи деятельности, которая происходит в бизнесе и обеспечивающих информационных технологий. Соответственно в 2000-х годах концепция архитектуры информационных систем расширилась, в нее стали входить бизнес-процессы и структуры, ответственные за выполнение этих процессов. Посредством элементов бизнес-архитектуры удалось связать информационные технологии с целями организации. Стала очевидной потребность в единой архитектуре, охватывающей бизнес-архитектуру и информационные технологии (ИТ) организации.

В 2010-х годах концепция бизнес-архитектуры серьезно расширилась [5]. Все более очевидной стала ограниченность процессов и функций как основных элементов описания бизнес-архитектуры. В контексте архитектуры предприятия все чаще стали использоваться термины «сервис», «способность», «кейс», «бизнес-модель», «создание ценности», «знания» и др. Фактически, сформировалось понимание архитектуры предприятия как расширенной бизнес-архитектуры и информационно-технологической архитектуры предприятия.

На сегодняшний день можно констатировать, что концепция архитектуры предприятия продолжает эволюционировать. В настоящий момент под архитектурой предприятия все чаще понимается совокупность расширенной бизнес-архитектуры и расширенной информационно-технологической архитектуры предприятия.

На рис. 1 представлены основные этапы развития концепции архитектуры предприятия.

Тренды развития концепции архитектуры предприятия

В указе Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 [6] указан список технологий, который ляжет в основу построения цифровой экономики России. Из этого списка отдельно упомянем:

- Распространение технологий интернета вещей.
- Применение технологий туманных вычислений.
- Активное применение в бизнесе технологий искусственного интеллекта.
- Технологии больших данных, что обусловлено использованием как внутренних, так и внешних данных в различных форматах.

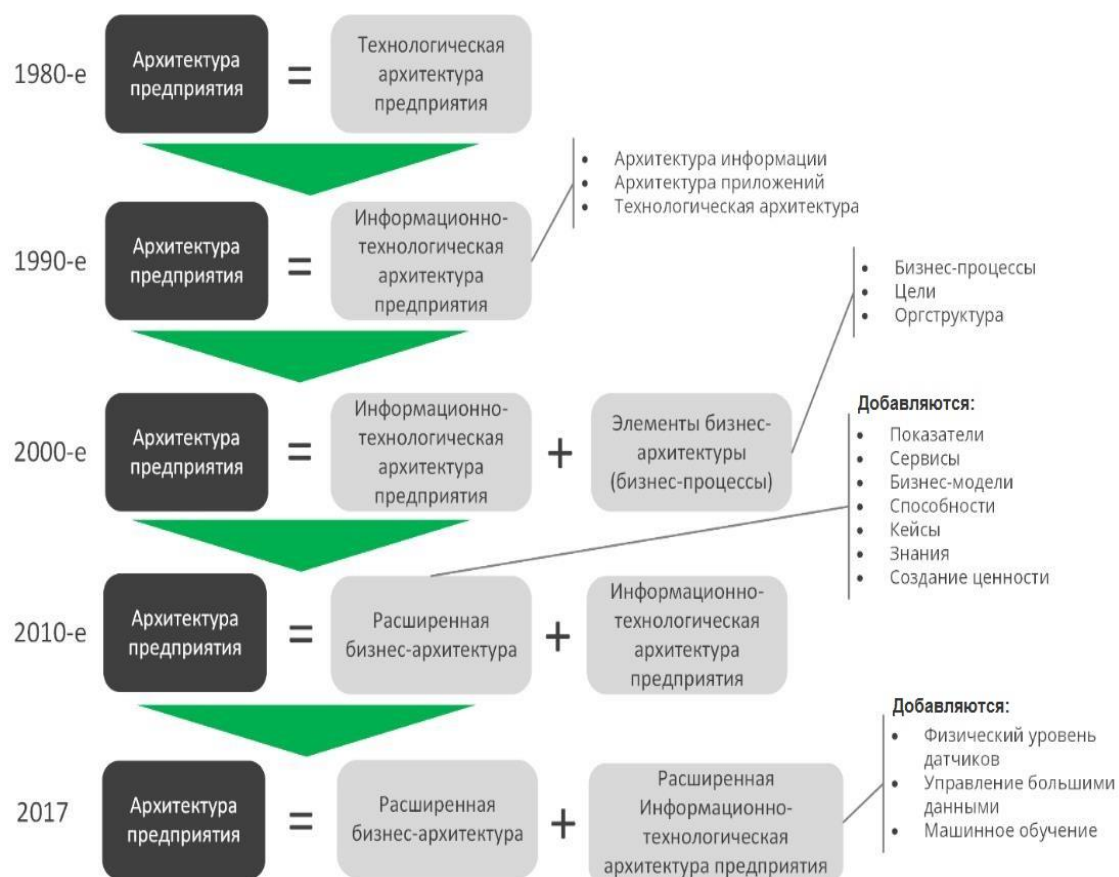


Рисунок 1. Эволюция концепции «архитектура предприятия»

Так, по мере распространения технологий интернета вещей [7] при моделировании архитектуры предприятия возрастает потребность описания объектов физического мира, которые ранее явно относились к ИТ-инфраструктуре. Фактически, интернет вещей предполагает использование большого количества датчиков и «умных» устройств, которые генерируют данные, необходимы предприятию в осуществлении своей деятельности. Несмотря на ИТ-природу, эти датчики и «умные» устройства нельзя отождествлять с узлами технологической архитектуры наравне с серверами, компьютерами и иным вычислительным оборудованием. Однако по мере роста их влияния на деятельность организации возрастает потребность в применении отдельных элементов для их описания в архитектуре предприятия.

В этом направлении двигались и разработчики ArchiMate [8], выпустившие в 2016 году обновленную версию спецификации ArchiMate 3.0 [9], одним из главных отличий которой стало появление физического слоя архитектуры в дополнении к технологическому. Так, в качестве объекта архитектуры предприятия стало рассматриваться оборудование (equipment), под которым понимается физическое устройство. Примером такого типа физических элементов могут быть автономные роботы, технические

устройства, управляемые информационными системами, часто использующие технологии искусственного интеллекта.

На рис. 2 в качестве примера приведен упрощенный вариант описания физического уровня архитектуры предприятия для завода, выпускающего автомобильные радиоприемники.

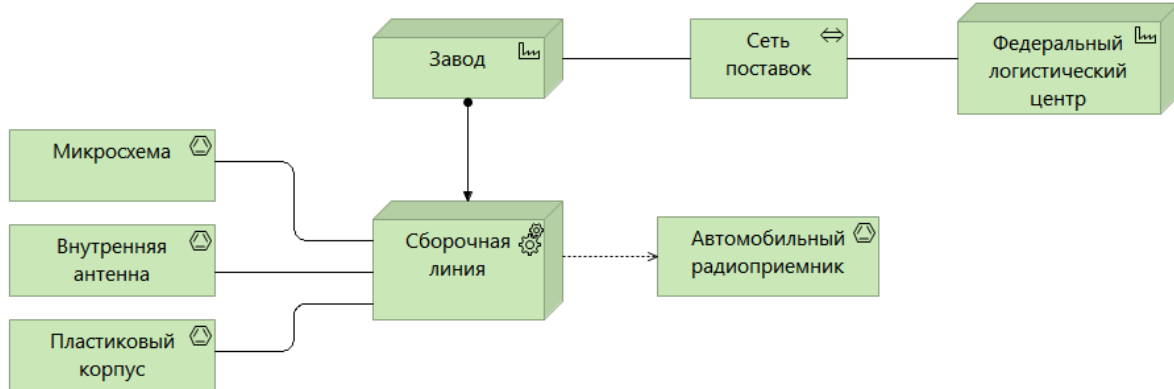


Рисунок 2. Пример описания физического уровня архитектуры предприятия

Также следует отметить референтную модель Reference Architectural Model Industry 4.0 (RAMI 4.0) [10]. RAMI 4.0 представляет собой референтную модель сервисно-ориентированной архитектуры предприятия, которую создатели изначально попытались адаптировать под ожидаемые потребности Индустрии 4.0 [11]. В основе референтной модели лежит иерархия различных слоев архитектуры, охватывающих все уровни деятельности организации эпохи Индустрии 4.0: от «умных» продуктов и «умных» фабрик до цифрового мира с его гиперподключенными пользователями и широким применением ИТ в деятельности всех подразделений организации.

Также референтная архитектура для организаций, действующих в рамках Индустрии 4.0, была представлена Консорциумом промышленного интернета (Industrial Internet Consortium). Эта референтная архитектура основана на четырех связанных слоях: бизнес-слой, слой применения, функциональный слой и слой внедрения. Констатируется, что влияние технологий Индустрии 4.0 будет ощущаться в каждом из слоев.

Таким образом, уже сегодня наблюдается постепенное расширение понятия архитектуры предприятия, позволяющее включить в архитектуру элементы «умных предприятий» (датчики, технические устройства и др.) влияние которых на деятельность организаций будет увеличиваться по мере разворачивания новой промышленной революции [12].

Многочисленные датчики, сенсоры и умные устройства, относящиеся к концепции Интернета вещей, постепенно становятся основой для новых концепций обработки и хранения данных. В 2015 году компания Cisco предложила термин «туманные вычисления» в противовес достаточно распространенной сегодня облачной модели.

Если облачная модель предполагает централизацию вычислительных ресурсов, которые дистанционно предлагаются распределенным в пространстве клиентам, то туманная модель может быть описана диаметрально противоположно. Суть туманной модели заключается в использовании клиентами функций, размещенных и выполняемых удаленными техническими устройствами, отдельными узлами через сеть [13].

На рис. 3 приведен фрагмент архитектуры предприятия для транспортной компании, детализирующий использование автоматизированной системы мониторинга автомобиля, использующей специальный туманный узел и множество датчиков.

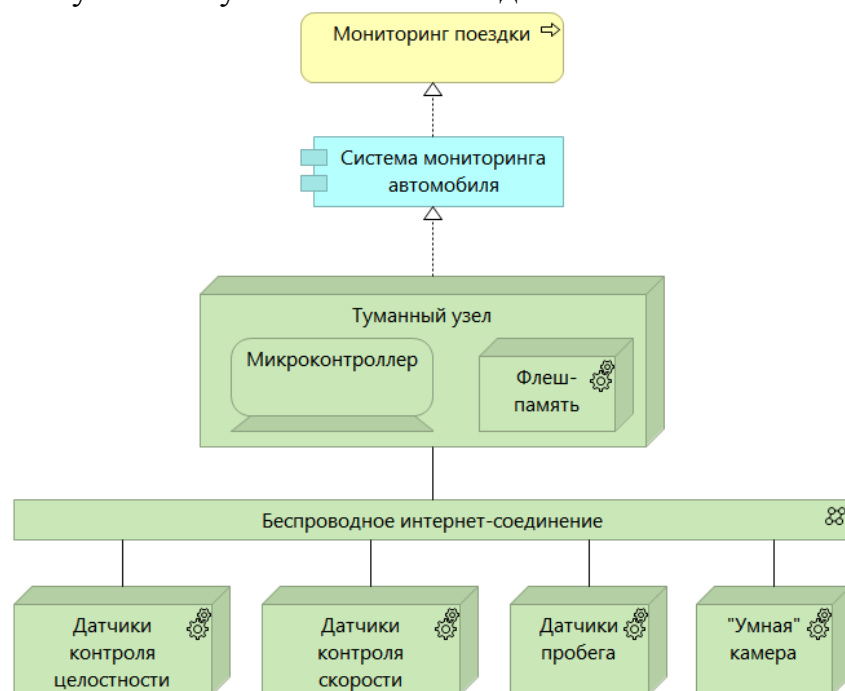


Рисунок 3. Пример архитектуры предприятия, использующего концепцию туманных вычислений

С точки зрения архитектуры предприятия это означает, что обработка и хранение данных переходят на еще более низкий уровень. Не так давно все полученные данные приходилось «поднимать» на уровень архитектуры информационных систем, а в ряде случаев на уровень бизнес-архитектуры для последующей обработки. Облачные вычисления позволят информационным системам и конечным пользователям иметь дело с данными, прошедшими обработку и, возможно, хранящимися вдали от централизованных баз данных. Соответственно, изменится и потребность в моделировании архитектуры предприятия. Концепция туманных вычислений потребует использования дополнительных объектов архитектуры предприятия.

Важными для архитектуры предприятия являются и технологии искусственного интеллекта, а также сопутствующие им концепции и

прикладные решения. Искусственный интеллект привлекает внимание ученых и представителей коммерческого сектора с 60-х годов, но сегодня, за счет развития машинного обучения и технологии искусственных нейронных сетей (нейросетей), он обещает стать движущей силой в трансформации различных сегментов экономики.

По мере того, как принятие решений будет выполняться искусственным интеллектом, бизнес-архитектура и ИТ-архитектура будут становиться все более и более связанными, вплоть до условных пересечений между ними. Ожидается, что технологии искусственного интеллекта могут вытеснить человека с позиций, на которых раньше технологии не могли конкурировать с квалифицированным сотрудником. Речь идет, прежде всего, об аналитике, прогнозировании и принятии решений.

Если ИТ уже сегодня широко применяются для аналитики и прогнозирования, то с принятием решений дело обстоит иначе. Однако по мере распространения искусственного интеллекта и расширения возможностей для его практического применения серьезно трансформируются организационные структуры организаций, их бизнес-модели, процессы, функции и портфели прикладных информационных систем.

Вкупе с потенциальным распространением туманных вычислений можно говорить о нарастающей потребности в расширении архитектурного подхода для моделирования ситуаций, в которых конкретные решения будут приниматься искусственным интеллектом на основании потока данных с «умных» датчиков и устройств.

Фактически, интернет вещей, распределенные сети датчиков и технологии искусственного интеллекта создают возможность для формирования кибер-физических систем и цифровых цепочек создания ценности на их основе, в которых будут задействованы сразу несколько прежде разрозненных организаций.

В результате подобных трансформаций цепочек создания ценности потребуются создание сложных архитектурных моделей, охватывающих (хотя бы частично) сразу несколько предприятий, вопросы взаимодействия между виртуальными предприятиями, причем пристальное внимание будет уделяться объектам физического мира, будь то станки, датчики, транспортные средства.

Заключение

Проведенное исследование позволяет авторам сделать вывод о необходимости изменений и развития концепций, методов и технологий управления архитектуры предприятия для полноценного отражения, и включения в архитектуру возникающих технологий и решений, составляющих основу цифровой трансформации организаций и цифровой экономики в целом. В связи с развертыванием и применением технологий

интернета вещей искусственного интеллекта, туманных вычислений, больших данных и систем распределенных реестров наблюдается изменение в концепции разделения архитектуры на слои (домены). Во-первых, количество доменов увеличивается, во-вторых, в киберфизических системах еще больше стирается граница между «бизнес-архитектурой» и «ИТ-архитектурой».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Malan, R., Bredemeyer, D., Krishnan, R., & Lafrenz, A. Enterprise architecture as business capabilities architecture. Bredemeyer Consulting. 2003.
2. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура предприятия. Учебный курс. — Интернет-университет информационных технологий — ИНТУИТ.ру, 2005. — 504 с.
3. Harmon P. Developing an enterprise architecture //Business Process Trends. – 2003. – Т. 5.
4. META Group Enterprise architecture desk reference. 2002.
5. Кудрявцев Д.В. Технологии бизнес-инжиниринга: учеб. пособие / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, Л.Ю. Григорьев. – СПб: Издательство Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, 2014. – 427 с.
6. Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы»
7. Зараменских Е.П., Артемьев И.Е. Интернет вещей. Исследования и область применения// Инфра-М, 2014
8. Lankhorst, M. M., Proper, H. A., & Jonkers, H. (2010). The anatomy of the archimate language. International Journal of Information System Modeling and Design (IJISMD), 1(1), 1-32.
9. ArchiMate® 3.0 Specification. Open Group Standard. 2016
10. The Reference Architecture Model for Industry 4.0 (RAMI 4.0), 2013
11. Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. //Boston Consulting Group. – 2015. – Т. 9.
12. Зараменских Е.П. Основы бизнес-информатики / Е.П. Зараменских. – М.: Изд-во Юрайт, 2017. – 407 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.
13. OpenFog Consortium Architecture Working Group. OpenFog Reference Architecture for Fog Computing. 2017. URL: https://www.openfogconsortium.org/wpcontent/uploads/OpenFog_Reference_Architecture_2_09_17-FINAL.pdf.

УДК 004.89

Ибатулин М.Ю., Терентьев В.А.

1. uits_stankin@mail.ru

2. vlaterrogue@mail.ru

Кафедра "Управления и информатики в технических системах", ФГБОУ ВО "Московский государственный технологический университет "Станкин"

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСЕРВИСНЫХ АРХИТЕКТУР ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ БИЗНЕС-АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

В работе рассматриваются системы цифровой трансформации бизнеса, основанные на многосервисной архитектуре и технологии распределенных реестров,

обеспечивающие новые возможности ведения бизнеса. Эти технологии обеспечивают серьезные перемены в экономике и традиционном укладе бизнес-архитектуры предприятий, позволяющие прогнозировать, анализировать, производить поддержку принятия оптимальных решений, обеспечивать необходимый уровень безопасности информации предприятия, а также данных о показаниях оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: микросервисная архитектура, распределенный реестр, цифровая трансформация, безопасность.

Взглянув практически на любой аспект деятельности крупного инновационного предприятия, можно проследить долгий путь развития, к ходе которого проявляется полный перечень способностей решать проблемы и развиваться дальше. Сельское хозяйство, торговля и коммерция, промышленность, строительство, здравоохранение - это далеко не полный перечень видов деятельности, использующих креативные подходы и применяющих новые технологии. XXI век порождает настоящий прорыв в области информационных технологий связанный с использованием цифровых технологий, таких как облачные вычисления, интернет вещей, блокчейн, нейросетевые технологии, прогнозная аналитика. Системы цифровой трансформации бизнеса, за счет использования интеллектуальных приложений, должны обеспечивать новые возможности ведения бизнеса. Эти технологии обеспечивают серьезные перемены в экономике и традиционном укладе архитектуры предприятий:

1. Сегодня экономикой управляют нематериальные факторы. Цены на продукцию основываются не на материальных затратах, а на бренде, скорости проведения исследовательских работ, электронном маркетинге, отношениях и т. п.

2. Бизнес ускоряется - новые жизненные циклы товаров, время нахождения на рынке, передача транзакций, распределенные реестры, запуск цифровых и онлайн-компаний, определение оптимальных каналов и способов поставки продукции,

3. Взаимосвязь: связи становятся богаче, плотнее и быстрее.

4. Необходимость перехода к наиболее эффективным средствам управления, учета, мониторинга, прогнозирования в условиях постоянной конкурентной среды. На рынке лидируют самые продвинутые фирмы. В условиях постоянной конкуренции, фирмы, имеющие наиболее высокий уровень автоматизации являются лидирующими из-за устранения мелких расходов, а также сокращения времени на реализацию различных процессов.

5. Прогрессивно растет число предприятий использующих технологии "умного производство", подразумевающего наличие умных машин, роботов, связанных индустриальным интернетом вещей. Таким образом становится возможным удаленное управление, настройка и мониторинг

оборудования. Персонал может получать доступ со своих смартфонов или планшетов, подключаясь к сети оборудования. Аналитические системы основываясь на характеристиках оборудования, данных его использования и состоянии внешней среды, обеспечивают интеграцию собранных данных, прогнозирование с использованием машинного обучения и управление принятием решений.

6. Автоматический сбор эксплуатационных данных через интернет: повышение безопасности, мониторинг, анализ, данные для обучающихся систем искусственного интеллекта. Использование интернета вещей делает возможным взаимодействие производственных модулей как единое целое. Все оборудование может обмениваться данными между собой и общей базой данных. Таким образом, данные с оборудования можно легко анализировать и получать доступ к управлению в режиме реального времени. Это позволит вовремя заметить какие-либо отклонения, а также решить какие-либо проблемы с оборудованием, при этом данные можно будет использовать для анализа системами искусственного интеллекта. Также стоит отметить, что недавно компания Microsoft объявила о том, что собирается инвестировать 5 миллиардов долларов в интернет вещей. Это является весьма ценным вложением, потому что интернет вещей является основой для облачных вычислений. Эластичные размеры, высокая производительность и географическая распределенность, которые обеспечивают облачные платформы, например, Microsoft Azure очень сильно пригодятся различным компаниям для управления большим количеством соединенных в сеть устройств. Также Microsoft оперирует различными управляемыми сервисами для упрощения развертки и управления системами интернета вещей [2].

Применение модульности микросервисной архитектуры позволяет с легкостью редактировать, заменять, обучать модули информационных систем, не затрагивая остальные. Каждый модуль независим и сразу готов к работе после внедрения. Если обратиться к истокам появления в конце 80-х годов прошлого века сервис-ориентированной архитектуры (SOA, service-oriented architecture), ее основной концепцией рассматривался подход к разработке ПО, при котором используются сервисы (службы) со стандартизированными интерфейсами. Данная архитектура хорошо показывает себя в случаях, когда стоит избежать дублирования функциональности ПО. Она позволяет унифицировать типовые операционные процессы. SOA предназначена для построение объемных и сложных приложений в крупных компаниях.

Выделим следующие основные принципы такой архитектуры:

1) Сервисы имеют интерфейсы, не зависящие от платформы, языка программирования, ОС и т. д. Сервисы обмениваются сообщениями между собой с помощью широко используемых стандартов. Часто архитектура

SOA используется в качестве набора веб-сервисов, интегрированных стандартными протоколами (WSDL, SOAP и т.д.)

2) Каждый сервис реализует свою бизнес-функцию

3) Сервисы независимы от других служб системы

В качестве примера платформ, основанных на такой архитектуре можно привести: IBM WebSphere, Oracle/BEA Aqualogic, Microsoft Windows Communication Foundation, SAP NetWeaver, ИВК Юпитер, TIBCO, Diasoft [3].

Применение большого числа агентов позволит избежать «монолитного» проектирования. Множество агентов будут выполнять небольшие задачи и в случае ошибки или неисправности не придется изменять всю систему, а лишь отдельную ее часть.

Многоагентная система — система, состоящая из нескольких взаимодействующих интеллектуальных агентов. Данная система применима при поиске релевантных решений в различных областях: торговля, ликвидация чрезвычайных ситуаций, и т. д. Агенты распределены по сети, занимаются поиском необходимых данных, знаний и процедур и имеют возможность кооперироваться для выработки решения. Каждый агент независим, не может самолично управлять всей системой и не имеет представления о всей системе. По сути многоагентные системы — это самоорганизующиеся системы, в которых ищется решение, удовлетворяющее условиям ограниченности ресурсов. Главными достоинствами таких систем является:

способность к самовосстановлению;

гибкость — благодаря модульности, не придется переписывать значительное количество кода программы;

устойчивость к сбоям - множество компонентов и самоорганизация позволяют избежать ошибок.

В настоящее время проводится множество исследований по таким системам [4], что связано с решением сложных проблем искусственного интеллекта. Есть несколько основных направлений в их изучении: теория агентов (свойства и функции агентов), методы кооперации агентов (взаимодействие агентов между собой), архитектура агентов (строение системы, эффективно выполняющей поставленные задачи), языки программирования агентов (методы и средства коммуникации агентов)

Основное преимущество нейросетевых технологий — скорость обучения, способность к самообучению.

На сегодняшний день нейросетевые технологии и технологии глубокого обучения вошли в топ самых актуальных направлений в области ИТ, и это не случайно [5]. Нейронные сети — алгоритмы, основанные на изучении работы головного мозга. Они способны обучаться, находить закономерности и классифицировать. Задачи, выполняемые нейронными сетями можно свести к ряду типовых:

- Распознавание речи и образов;
- Классификация — определение принадлежности объекта к классу объектов;
- Кластеризация — распределение объектов по группам по какому-либо признаку;
- Классификация состояний сложных систем;
- Аппроксимация функций — оценка зависимостей по данным, полученным опытным путем;
- Прогноз — определение будущего по данным из прошлого и настоящего;
- Управление — поддержание системы в каком-либо состоянии;
- Оптимизация;

Распределенные реестры обеспечат необходимый уровень безопасности информации предприятия, а также данных о показаниях оборудования.

Распределенный реестр является базой данных, распределенной между большим количеством участников в большой сети. Благодаря этому свойству, обеспечивается высокий уровень безопасности информации. Чтобы взломать один блок информации — придется взламывать все остальные. Также в них используются мощные алгоритмы шифрования. Данные, хранящиеся в распределенных реестрах, может посмотреть любой желающий участник, что позволяет подтверждать подлинность транзакций самими участниками. Обмен данных происходит без посредников и третьих лиц.

Каждый узел в сети обрабатывает каждую транзакцию, делая выводы. Затем по этим выводам проводится голосование, чтобы убедиться, что большинство участников согласны с такими выводами. После этого, распределенный реестр обновляется, и все узлы сохраняют свою идентичную копию реестра. Такая система делает систему записи больше, чем простой базой данных. Таким образом больше внимания можно уделять не обслуживанию базы данных, а непосредственно управлению системой записи данных.

В заключение можно сделать следующие выводы: в использовании эффективных самообучающихся систем, основанных на многосервисной архитектуре и технологии распределенных реестров позволяет прогнозировать, анализировать, производить поддержку принятия решений и обеспечивать безопасность данных. Использование данных систем в конечном итоге способствует принятию оптимальных решений, при этом человеческий фактор перестает сильно влиять на рабочий процесс.

В целом внедрение современных цифровых технологий, оказывает влияние развитие информационных систем, их применимость в нетипичных для них ранее направлениях и автоматизацию процессов

управления, что в свою очередь позволяет удерживать больше клиентов, меняться и выходить на новые рынки.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Цифровая экономика России 2017: аналитика, цифры, факты. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://www.shopolog.ru/metodichka/analytics/cifrovaya-ekonomika-rossii-2017-analitika-cifry-fakty/> (21.03.2018)
2. Microsoft will pour \$5 billion into IoT over 4 years, tripling prior spending [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://venturebeat.com/2018/04/04/microsoft-will-pour-5-billion-into-iot-over-4-years-tripling-prior-spending/> (21.03.2018)
3. Что такое SOA? [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://www.fincosoft.ru/SOA> (21.03.2018)
4. Раджабов К.Я. Учебное пособие по дисциплине «Многоагентные системы» для студентов направления подготовки «Бизнес - информатика» (профили «Архитектура предприятия» и «Электронный бизнес») – Махачкала: Изд-во «ДГИНХ» – 118 с.
5. Нейросетевые технологии [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://pps.kaznu.kz/kz/Main/FileShow/918762/123/359/1234/0/2015/1> (21.03.2018)

УДК 004.9

Козлов Д.И.

*Аспирант, deniskozlov@live.ru, РЭУ им. Г.В.Плеханова,
кафедра Прикладной информатики и информационной безопасности*

ТРАНСФОРМАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ РЕЕСТРОВ

В период высокой популярности технологии блокчейн важно определить возможное влияние технологии на построение архитектуры предприятия. Помимо привычных способов обеспечения потребностей предприятия, технология получает уникальный синергетический эффект от бесшовного между собой. В работе рассматривается значение каждого отдельно взятого функционального обеспечения и общий суммарный эффект на архитектуру предприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: блокчейн, технология распределенных реестров, архитектура предприятия, инновации.

Введение

Популярность технологии «блокчейн» с каждым годом растёт большими темпами. По данным аналитического отчета от компании «Novum Insights» объёмы коммерческих инвестиций только на изучение технологии «блокчейн» – построение прототипов приложений и PoS²⁷ в 2017 году составил 2,4 млрд. долларов. Важно учесть, что показатели рассчитывались без учёта инвестиций в проекты посредством ICO, а только на инвестиции в стартапы и развитие собственных проектов.

Результатами исследований показало, что практическое применение технологии распределенных реестров обеспечивает повышение эффективности на разных уровнях предприятия. Её преимущества

²⁷ Proof of Concept – разработка прототипа решения для исследования его на предмет жизнеспособности

определяется ключевым принципом правил работы системы – «я знаю, что я вижу тоже, что видишь ты». Данный принцип обеспечивает следующие архитектурные основополагающие:

1. снижение стоимости операций (уменьшение количеств участвующих компонентов архитектуры);
2. решение проблемы избыточности хранимых данных;
3. решение риска рассинхронизации систем участников;

Интерес исследования представляет функциональность, которую предлагает технология и её влияние на изменение архитектуры предприятия. Предполагается, что появляется новый способ построения архитектуры, при котором используется комплексный и модуль для общения в внешними системами других участников бизнес-процесса. В работе проводится анализ влияния применения технологии «блокчейн» на архитектуру информационных систем предприятия.

Комплексный элемент архитектуры

Вне зависимости от выбора платформы, реализующий принципы технологии «блокчейн», вне они обладают общими свойствами, целью которых является обеспечение предприятия и его информационные системы следующей функциональностью:

1. обеспечение доступа к распределенному сервису приложений;
2. обеспечение работы сервиса обмена сообщениями;
3. обеспечение работы сервиса отслеживания и администрирования потоков данных при работе с информационными системами контрагентов;
4. обеспечение работы с базой данных.

Уникальность решения проявляется в синергетическом эффекте, образующемся в условиях использования описанной выше функциональности в едином бесшовном модуле. Универсальность модуля в теории упрощает построение архитектуры систем предприятия при постановке задачи взаимодействия с контрагентами в рамках информационных бизнес-процессов.

Рассмотри каждый выделенный сервис по отдельности и их влияние друг на друга.

Сервер приложений

У условиях работы распределенного реестра каждый участник сети работает над одним единственным оригиналом базы данных. В условиях развития технологии «блокчейн» компанией Ethereum было представлено решение в виде распределенного сервиса приложений. Решение носит, казалось бы, простую идею – использование одинаковой среды исполнения кода на клиентах всех участников. Однако, в синергетическом эффекте с обязательной фиксацией в журнале операций всех произведенных транзакций и ведение единственного оригинального журнала операций у всех участников сети одновременно обеспечило появление нескольких новых свойств:

1. фиксация опубликованного приложения без возможности изменения его логики работы, возможен только перевыпуск;
2. логирование цепочки операций вызова приложения, предназначенного для работы с системами контрагентов.

Таким образом модуль архитектуры предприятия, построенный на технологии «блокчейн» предоставляет доступ в распределенному серверу приложений, предназначенному для использования однозначных и неизменных алгоритмов взаимодействия в системами контрагентов.

Сервис обмена сообщениями

В условиях потребности в отслеживании изменений в информационных системах, участники взаимодействия выстраивают информационные коммуникации через сервисы обмена сообщениями. Недостатки такого подхода в избыточности хранимой информации. Данные одной системы дублируются в другой системе и синхронизируются посредством обмена сообщениями и статусами.

Блокчейн предлагает решение в виде взаимодействия информационных систем напрямую в оригинальным и единственно верным источников данных. В моменте репликации данных между блокчейн клиентами, система-получатель обновлений получает все необходимые сообщения для актуализации данных.

Таким образом решается потребность в обмене информационными сообщениями между участниками, отсутствует риск рассинхронизации данных.

Координация статуса исполнения процесса в условиях работы с системами контрагентов

В процессах взаимодействия между несколькими контрагентами появляется потребность в отслеживании информации, поступающей от самых дальних участников цепочки операций. Так, система первого участника направляет команду системе второго участника, чья система в свою очередь направляет в систему третьего, а его система в систему четвертого. Для получения актуального состояния информации по процессу первому участнику необходимо настраивать отдельные каналы взаимодействия с вторым, третьим и четвертым участников.

В модуле «блочейн» все участники работают в единой системе и используют только один клиент для взаимодействия с приложением. Системы других участников получают актуальную информацию по результату внесенных изменений в важные для них данные. Процесс взаимодействия систем определяется поочередной операцией над одной виртуальной сущностью в распределенной базе данных, эффективность которого повышается с увеличением числа участников процесса.

База данных

Безусловно главной функцией работы блокчейн модуля является ведение базы данных. Принципы технологии обязывают систему фиксировать каждое изменение в записях, отражая информацию по предыдущему состоянию и запрещая операцию при условии отсутствия предыдущих операций по объекту.

Форма ведения информации в базе данных блокчейна строится по принципу работы с виртуальными сущностями. Сущности в свою очередь могут иметь связи отношений между собой, иметь собственные характеристики и отвечать в свою тип данных. Ведение записей по такому принципу схоже с реляционными базами данных и объектно-ориентированному программированию. Такой вид записей помогает реализовывать более простую логику в общедоступных микро-приложениях на распределенном сервере приложений. Но в тоже время не снижает функциональности при ведении локальной базы данных.

Вывод

Использование технологии блокчейн при планировании архитектуры предприятия даёт возможность облегчить её построение при наличии потребностей коммуникаций с системами контрагентов. Технология не уменьшает привычной функциональности обмена информацией между участниками процесса, но добавляет синергетический эффект от применения внутренних принципов построения операций. Цепочка записей, работа всех участников с оригиналом базы данных, публикация неизменяемой логики приложений приводят к технологической стабильности, архитектурной оптимальности и дополнительному бизнес эффекту в виде больше прозрачности операций в системах контрагентов. Предметом дальнейшего исследования может стать анализ эффективности и защищенности применения блокчейн технологии в сравнении с классическими сервисами обмена сообщениями и работой с СУБД.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Потемкина Н.С., Крутько В.Н. Концепция разработки распределенной базы данных «Здоровье России» // Прикладные аспекты системного анализа в здравоохранении. – 2015 г. – с. 157-160.
2. Волочкова А.А., Тырнов П.А. Опыт применения и перспективы развития технологии Blockchain // Электронный журнал Молодежный научно-технический вестник. – №9, 2016 г. – с. 65-75
3. Корчагин С.А. О текущих трендах в развитии технологии блокчейн // Свободная мысль. – №4, 2016. – с. 31-38
4. Gendal R. Not all business blockchain platforms are alike. To succeed they need to reimagine business computing – <https://gendal.me/2017/12/04/not-all-business-blockchain-platforms-are-alike-to-succeed-they-need-to-reimagine-business-computing/> (дата обращения: 15.03.2018)

МОДЕЛИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФИРМЫ

Для поддержания конкурентоспособности в условиях современного рынка многие предприятия реализуют проекты внедрения организационных изменений. В статье рассматривается проблема по увеличению эффективности деятельности компании Basis-IT путем предложений по автоматизации документооборота. В ходе работы была проанализирована текущая архитектура предприятия, а также по результатам анализа была построена модель целевой архитектуры. Также приведены ожидаемые результаты.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, бизнес-процесс, автоматизация, электронный документооборот, нотация Archimate

Внешняя среда и условия современного рынка изменяются весьма динамично, поэтому требования к гибкости и адаптивности предприятий возрастают из года в год, и многим предприятиям не удается своевременно и оперативно реагировать на эти изменения. С целью сохранения конкурентной позиции на рынке компании реализуют проекты внедрения организационных изменений [1], для выявления недостатков в деятельности компании зачастую необходимо проанализировать текущую архитектуру предприятия. Архитектура предприятия по определению компании Gartner – это процесс перевода видения и стратегии бизнеса в эффективное изменение компании посредством создания, обсуждения и улучшения ключевых требований, принципов и моделей, которые описывают будущее состояние компании и делают возможным её развитие [2,3]. Построение архитектуры предприятия и формирование рекомендаций к изменениям и построению целевой архитектуры может скорректировать стратегию предприятия, сократить затраты либо увеличить его прибыль.

Целью статьи является построение текущей архитектуры предприятия объекта исследования Basis-IT, выявление недостатков в деятельности компании и разработка рекомендаций по их устранению.

Задачи, которые были выполнены в ходе работы:

1. Построение модели архитектуры предприятия в состоянии «как есть», используя язык моделирования ArchiMate и программный продукт Archi;
2. Анализ текущей архитектуры и выявление проблемной области исследуемого объекта;
3. Моделирование архитектуры предприятия «как должно быть»;
4. Разработка предложений по повышению эффективности деятельности исследуемого объекта в проблемной области.

Объектом исследования является российская компания Baso-IT, которая специализируется в сфере автоматизации и настройки бизнес-процессов, интеграции и внедрения CRM и ERP систем, разработки отраслевых WEB-сервисов для расширения возможностей работы предприятий-клиентов. Цели компании направлены прежде всего на построение эффективных IT-систем, повышающих управляемость и эффективность на предприятии-заказчике. Среди клиентов компании преобладают производственные предприятия среднего бизнеса. Основная деятельность – разработка отраслевых решений: компания разрабатывает системы любой сложности, реализует индивидуальные решения на базе Terrasoft bpm'online под любые потребности предприятия-заказчика.

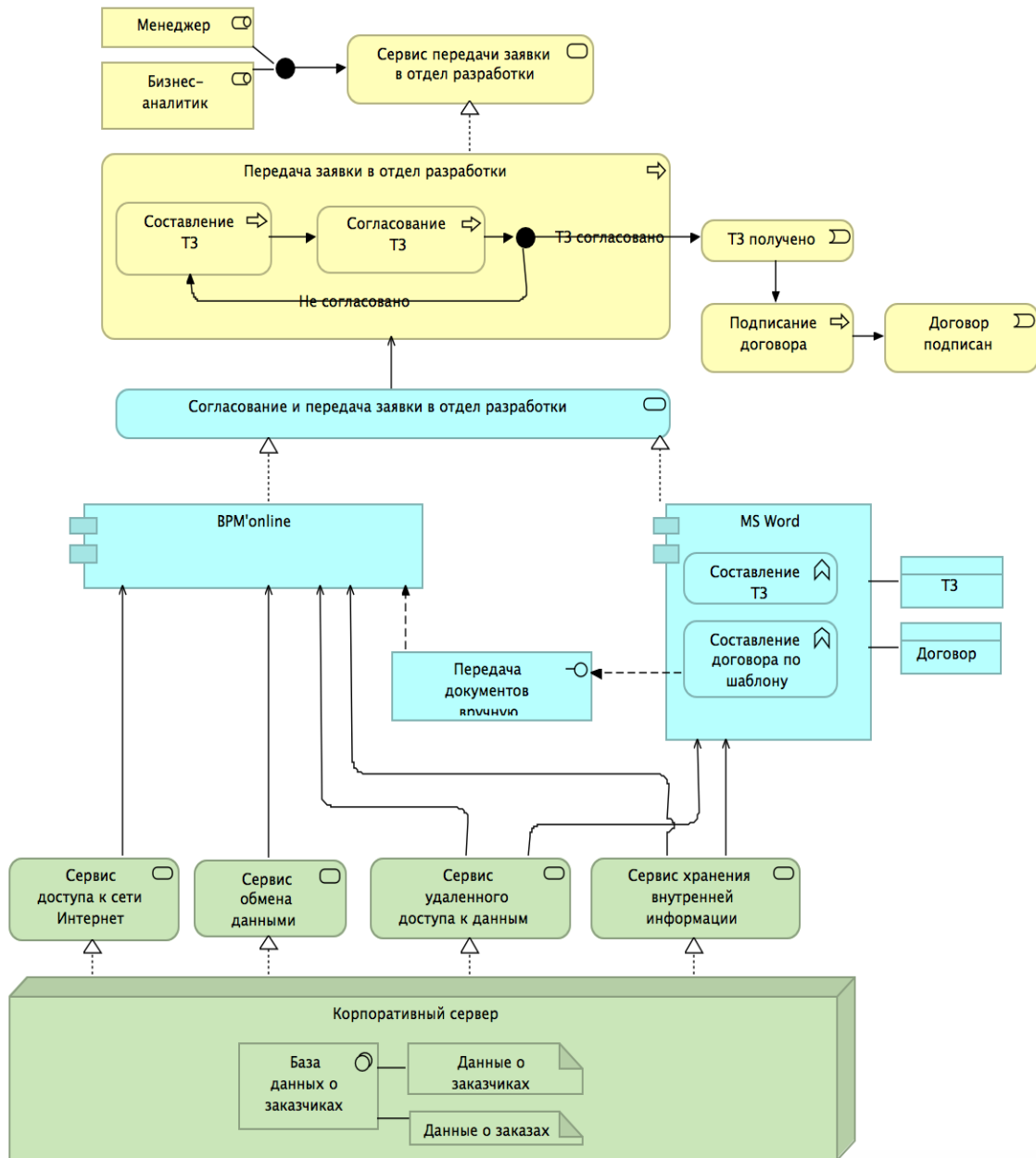


Рисунок 1. Архитектура процесса «Передача заявки в отдел разработки» «как есть»

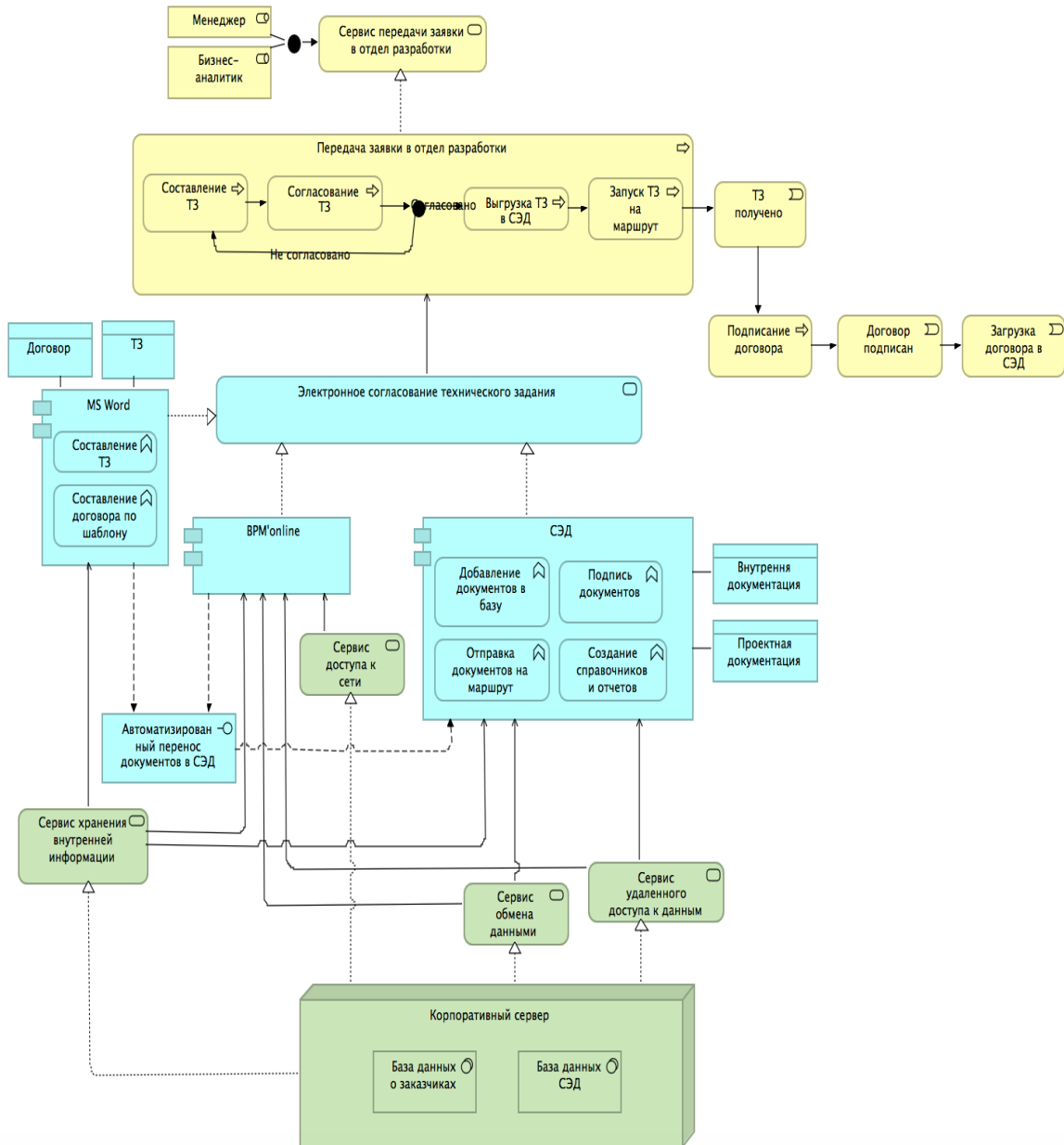


Рисунок 2. Архитектура процесса «Передача заявки в отдел разработки» «как должно быть»

Можно выделить три основных этапа по работе с заказчиком:

1. Анализ (аудит процессов предприятия для выбора необходимых систем);
2. Техническое задание и заключение договора (прорабатывается техническое задание и определяется, какие сервисы и как будут использоваться, заключается и подписывается договор);
3. Настройка и внедрение (настраиваются все сервисы, реализуются необходимые интеграции под сценарий использования клиента) [4].

В результате анализа построенной модели текущей архитектуры было выявлено, что процесс согласования технического задания и передача его в

отдел разработки требует больших временных затрат, что приводит к многочисленным задержкам по текущим проектам. От того как налажена работа с документами, во многом зависят оперативность и качество принимаемых решений, эффективность их выполнения и деятельность компании в целом. На рисунке 1 представлен фрагмент текущей архитектуры, а именно процесс «Передача заявки в отдел разработки».

Таким образом, в существующей деятельности компании проблемной областью является документооборот, который в настоящий момент работает неэффективно. Автоматизация процесса работы с документами и внедрение системы электронного документооборота (СЭД) позволит компании решить такие проблемы, как настройка маршрутов согласования внутренней и проектной документации, а также уведомление работников отдела разработки о приближении или наступлении назначенных сроков. Можно выделить несколько общих требований к системе автоматизации документооборота [5]:

1. Удобство использования (СЭД должна быть удобна и проста в использовании, и ее функции и интерфейс должны быть интуитивно понятны);
2. Производительность и масштабируемость (до каких пределов СЭД способна обеспечивать соответствующее ожиданиям время отклика, и способна ли система обслуживать запланированное количество пользователей);
3. Доступность и работоспособность;
4. Соответствие техническим стандартам;
5. Соответствие законодательным и нормативным требованиям (СЭД должна соответствовать законодательно-нормативным требованиям, которые, как правило, отличаются в различных регионах и отраслях);
6. Аутсорсинг и передача обработки данных поставщикам услуг.

Фрагмент модели архитектуры предприятия «как должно быть», в которой отражены предложенные изменения, представлен на рисунке 2. В результате автоматизации работы с документацией ожидается повышение эффективности и оперативности проектной деятельности компании, что позволит сократить число задержек по проектам на 30%. Будет обеспечена стабильность работы с большим объемом данных и оптимально распределена нагрузка между сотрудниками, что позволит более оперативно осуществлять контроль за сроками. Так как типовые системы электронного документооборота могут отличаться от запросов и требований конкретного предприятия, стратегия выбора и внедрения новых программных систем и оборудования для автоматизации делопроизводства должны учитывать множество факторов, таких как экономическая целесообразность, производительность, время, кадровые ресурсы, инфраструктура, сопровождение и т. д.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Козин Е.Г., Ильин И.В., Левина А.И. Реинжиниринг ИТ-архитектуры предприятия на базе сервис-ориентированного анализа архитектуры предприятия // Перспективы науки. 2016. №9(84). С.48-56.
2. Коротков А. Архитектура предприятия. Как заставить ИТ работать на вашу компанию? // [Электронный ресурс]. – 2013. Режим доступа: <http://andrey-korotkov.ru> (дата обращения: 22.02.2018).
3. Буньковский Д. В. Прогнозирование эффекта от взаимодействия крупного и малого предпринимательства в нефтепереработке и нефтехимии / Д.В. Буньковский // Современная экономика: проблемы и решения. - 2013. - № 9 (45). С. 126-132.
4. Штейнгарт Е.А., Бурмистров А.Н. / Обзор и сравнительная характеристика методологий разработки архитектуры предприятий / Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки № 3(245), 2016. С.111-129.
5. Типовые требования к управлению электронными документами. Спецификация MoReq2 // СЕСА-СЕЕ-СЕЕА, Bruxelles - Luxembourg, 2008. 299 с.

*Мещерякова М.М.
РЭУ им. Г.В. Плеханова*

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА – НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД ИЛИ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНАЯ НОВАЦИЯ?

Данная работа посвящена рассмотрению такого, нового для современного общества термина, как цифровая экономика. Рассматривается вопрос влияния цифровой экономики на институциональную среду, технологический уклад. Освещается вопрос определения цифровой экономики как базиса развития общества.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, новация, инновационная экономика, электронная коммерция, технологический уклад, институциональная среда, институциональная новация, национальная инновационная сфера.

За последние годы вопрос цифровизации различных социальных институтов общества приобрел особую актуальность. Надо отметить, что данная тема набирала значимость на протяжении всех стадий развития общества.

С момента изобретения компьютеров первого поколения, которыми являлись ламповые ЭВМ, строящие логические цепи на основе электронных радиоламп, до момента создания, эксплуатации и не останавливающегося процесса совершенствования мейнфреймов (супермощных отказоустойчивых серверов), от начала автоматизации труда, во многом определившей индустриальную стадию развития экономики и общества, до умножающегося опыта внедрения АИС СУЗ – автоматизированных информационных систем управления знаниями в организациях различного масштаба, разработки АИС интеллектуального анализа данных, построенных на принципе искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов и других методах.

Специалисты и ученые всего мира не перестают задаваться вопросом: как в условиях растущего объема данных, расширяющего набора институциональных задач не просто сохранять, но и увеличивать темпы

экономического роста, поддерживая тенденцию и ускоряя процесс перехода к фазе роста шестого технологического уклада?

Этот вопрос и следующая из него задача оптимизации управления социально-экономическими отношениями постоянно получают новое развитие.

На данный момент практически ни один из секторов экономики не может функционировать без применения информационно-коммуникационных технологий, по сути являющихся проводником взаимодействий между экономическими объектами и субъектами. Электронная коммерция уже давно стала одной из сфер экономики, к которой относятся:

- электронный обмен информацией,
- электронное движение капитала,
- электронную торговлю,
- электронные деньги,
- электронный маркетинг,
- электронный банкинг,
- электронные страховые услуги.

Обеспечение безопасности и целостности финансовых транзакций, электронная социализация потребителей, улучшение качества и сервиса государственных и частных услуг – одни из преимуществ институционального внедрения цифровых технологий, которые уже ощущает на себе современное общество в нашем государстве.

Научный мир приходит к уверенному выводу: грамотное управление социальными институтами не может быть достаточным без использования современных информационных технологий.

На ПМЭФ-2017 президент России В.В. Путин обозначил контуры цифровой экономики, как экономической деятельности, основанной на передовых цифровых технологиях, внедрённых во все сферы жизни, подчеркнув, что Россия вступает в шестой технологический уклад. Разумеется, планы по глобальной цифровизации будут достижимы при условии обеспечения отраслей компетентными специалистами и постоянного приращения интеллектуального капитала и его продуктов в сфере инноваций.

Что касается нового технологического уклада, на пороге которого сейчас находятся развитые и развивающиеся страны, в том числе и Россия, то здесь нужно внести ясность.

Каждый из пяти известных технологических укладов, а также шестой, эмбриональная фаза которого была зафиксирована экспертами международного форума технологического развития «Технопром-2013» во временном промежутке 2010 – 2020 гг., имеет свои основные ресурсы,

главные отрасли, ключевые факторы, а также условия, необходимые для достижения данного уклада.

Шестой технологический уклад, по прогнозам специалистов, охватывает различные отрасли: нано- и биотехнологии, новые виды транспорта, бытовой техники, коммуникаций, инженерия живых тканей и органов. Ключевым фактором нового уклада должны стать микроэлектронные компоненты. Но достижение такого уклада может стать возможным только за счёт инновационных прорывов в производстве: резкое снижение энерго- и материалоёмкости, конструирование организмов или материалов с заранее заданными свойствами.

Как мы видим цифровая экономика является одним из базисов нового технологического уклада. Информационные технологии становятся неотъемлемой частью институциональной среды, выполняя две важнейшие функции:

1. Поддержка различными средствами автоматизации, интеллектуального анализа и прочими методами всех сфер жизни человека.

2. Обеспечение условий для построения национальной инновационной системы (НИС).

НИС представляет собой совокупности объектов и институтов, деятельность которых направлена на развитие инновационной экономики, постоянном технологическом совершенствовании.

Так что же является цифровой экономика в силу обозначенного функционала? Можно ли определить её, как новый технологический уклад или институциональную новацию? Институциональные новшества призваны разрешать противоречия между меняющимися для общества в целом и индивида в частности, условиями среды и традиционными проявлениями экономического поведения агентов. Инновационная деятельность, как основной факторов институционального развития, невозможна без информационно-технологического сопровождения. Таким образом прослеживается интересная взаимосвязь: инновация, с каждым витком технологического развития, сама по себе не может существовать без информационных технологий, в то время как современность и инновационность информационных технологий достижима путём ведения инновационной деятельности.

Подобную же взаимосвязь мы наблюдаем говоря о новом технологическом укладе и информационной экономике: последняя обеспечивает возникновения нового технологического витка, но и развивается сама, по мере роста уклада.

Мы рассмотрели в статье значение термина цифровая экономика, отметили многовековую историю становления этого понятия, привели политическую позицию и взгляды учёных, проанализировали влияние цифровой экономики на институциональную среду.

Отвечая на вопрос, чем является цифровая экономика – новый технологический уклад или институциональная новация, мы пришли к выводу, что однозначно нельзя ее назвать ни тем, ни другим. Цифровая экономика есть деятельность, основанная на цифровых технологиях, а такой вид деятельности будет служить базисом, как для технологического развития, так и для институциональных новаций, в то же время сама развиваясь по мере развития социальной, экономической, информационной и прочих сфер жизнедеятельности человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Schneider G., Electronic Commerce / G. Schneider // Course Technology. – 2008.
2. Юрасов А.В. Основы электронной коммерции: Учебник. – М.: Горячая линия-Телеком, 2008. – 480 с
3. Пленарное заседание Петербургского международного экономического форума 2017 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/54667>
4. Россия вступает в новый технологический уклад. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pnp.ru/politics/rossiya-vstupayet-v-novyuy-tekhnologicheskij-uklad.html>
5. Инфографика о технологических укладах. [Электронный ресурс]. URL: <http://forumtechnoprom.com/page/121>
6. Roco M.C., Convergence of Knowledge, Technology and Society: Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies / M.C. Roco, W.S. Bainbridge, B. Tonn, G. Whitesides // Dordrecht, Heidelberg, New York, London: Springer. – 2013.

УДК 658.511.3

Ростова А.С., Галака А.К.

1. Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого
anastasiya_rostova@mail.ru
2. Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого ,
anna_galaka@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛИЗА АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ АДАПТАЦИИ ЕГО ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

В современном мире изменения в экономике происходят значительными темпами. Своевременный и корректный анализ деятельности предприятия посредством построения его архитектуры позволит не только приспособиться к такого рода переменам, но и ускорить развитие бизнеса. В данной статье проводится анализ архитектуры предприятия с целью адаптации его инновационного потенциала к изменениям внешней среды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновационный потенциал, архитектура предприятия, стратегия, оптимизация, моделирование, автоматизация, логистические системы.

Актуальность. В настоящее время экономика подвержена всесторонней модернизации, изменения на рынке происходят достаточно быстрыми темпами, однако многие компании не в состоянии быстро адаптироваться к таким переменам. Построение архитектуры предприятия, формирование и описание рекомендаций по ее изменению, а также

построение целевой архитектуры поможет адаптировать инновационный потенциал фирмы, скорректировать ее стратегию и оптимизировать деятельности компании в целом [1,2].

Целью данной работы являлось описание и анализ архитектуры предприятия «Окна Беккер», построение его целевой архитектуры, а также выявление проблемных ситуаций и разработка рекомендации для улучшения деятельности компании и адаптации его инновационного потенциала к изменениям внешней среды.

Архитектура предприятия – это целостность принципов, методов и моделей, используемых в дизайне и реализации организационной структуры компании, бизнес процессов, информационных систем и инфраструктуры [3]. При построении качественной архитектуры формируется целостный взгляд на бизнес, что позволяет ему развиваться значительными темпами. Целью архитектуры предприятия является оптимизация в целом по предприятию, возможно, фрагментированных процессов в интегрированную среду, реагирующую на различные рода перемены и поддерживающую реализацию бизнес-стратегии. Качественно построенная архитектура позволяет не только улучшить работу компании, но и открывает новые возможности для бизнеса [4].

«Окна Беккер» – компания, занимающаяся производством оконных и балконных блоков, межкомнатных входных дверей из ПВХ и алюминия, а также сборкой противомоскитных сеток и монтажом готовых изделий на объекты. Наличие четкой стратегии развития, а также активное расширение видов ее услуг позволили компании быстро и успешно выйти на рынок производственных услуг, завоевав положительную репутацию. Приоритетом компании является изготовление металлопластиковых окон из материалов и сырья самого высокого качества от ведущих европейских производителей, на немецком и итальянском оборудовании, которое соответствует мировым стандартам в данной области.

При разработке архитектуры предприятия происходит изучение и формализация различных аспектов его деятельности, при этом учитываются интересы разных заинтересованных сторон, более того, выстраиваются механизмы взаимодействия изменяющихся требований бизнеса. Для поддержания такого процесса применяются разнообразные инструменты моделирования и управления архитектурой. В настоящий момент самым распространенным языком моделирования архитектуры предприятия является открытый и независимый язык ArchiMate, предназначенный для поддержки описания, анализа и визуализации архитектуры и нескольких бизнес-областей [3]. В данной работе был использован инструмент Archi, описание в котором ведется в терминах языка ArchiMate.

Для анализа деятельности компании и выявления ее «слабых сторон» была построена архитектура предприятия, состоящая из трех основных слоев: бизнес-слой, слой приложений, технологический слой.

В бизнес-слое описываются все бизнес-процессы предприятия, реализующие бизнес сервисы. Один из основных бизнес-процессов компании представлен на рисунке 1.

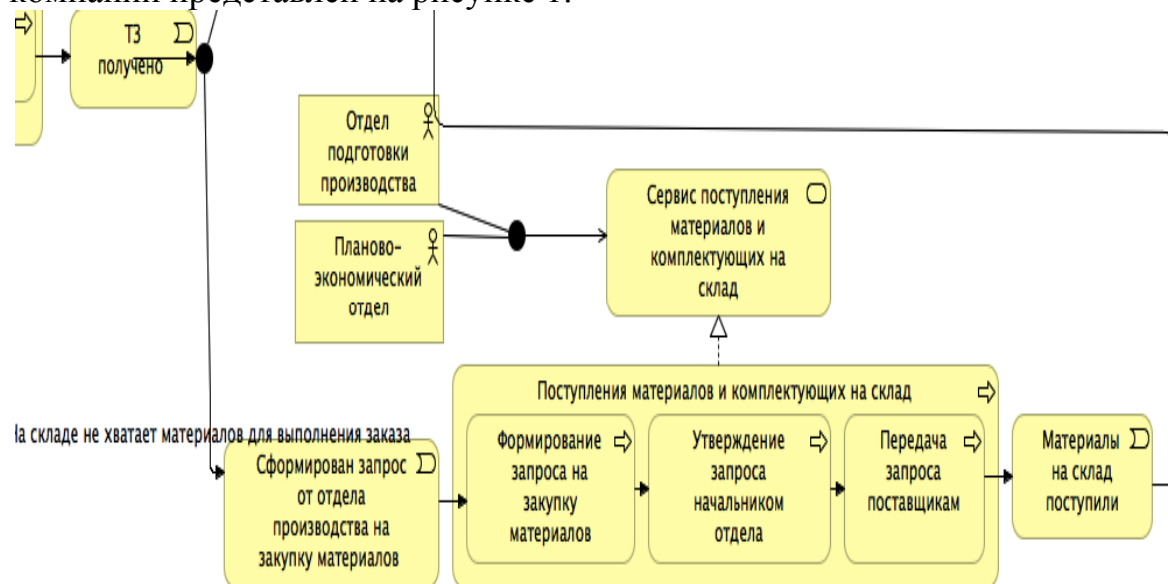


Рисунок 1. Бизнес-процесс «Поступление материалов и комплектующих на склад»

Слой приложений поддерживает бизнес-слой сервисами, которые реализуются приложениями. Технологический слой предлагает инфраструктурные сервисы, необходимых для поддержки приложений, реализованных с помощью компьютерного и коммуникационного оборудования и системного программного обеспечения.

Построив и проанализировав основные слои архитектуры предприятия можно приступить к формированию мотивационного расширения, которое содержит основную информацию о целях предприятия и измерения их достижения. Фрагмент мотивационного расширения для анализируемой компании представлен на рисунке 2.

После детального описания деятельности компании, анализа основных бизнес-процессов, приложений, технологий и построения мотивационного расширения, было выявлено, что слабым звеном рассматриваемого предприятия являются его логистические процессы, так как на их организацию требуется большое количество временных (3-4 дня) и стоимостных ресурсов (составляют 25% от общих стоимостных затрат).

Конкурентоспособность компании зависит от множества факторов, однако одним из определяющих для анализируемой компании становится эффективная складская логистика. Верная и действенная система логистики является гарантией успеха при работе с различными грузами. Логистическая система – это единое целое стандартных решений и высокой

степени оптимизации логистических процессов. Особо эффективными считаются автоматизированные системы, которые позволяют оптимизировать как методы, так и сроки исполнения складских процессов [5].

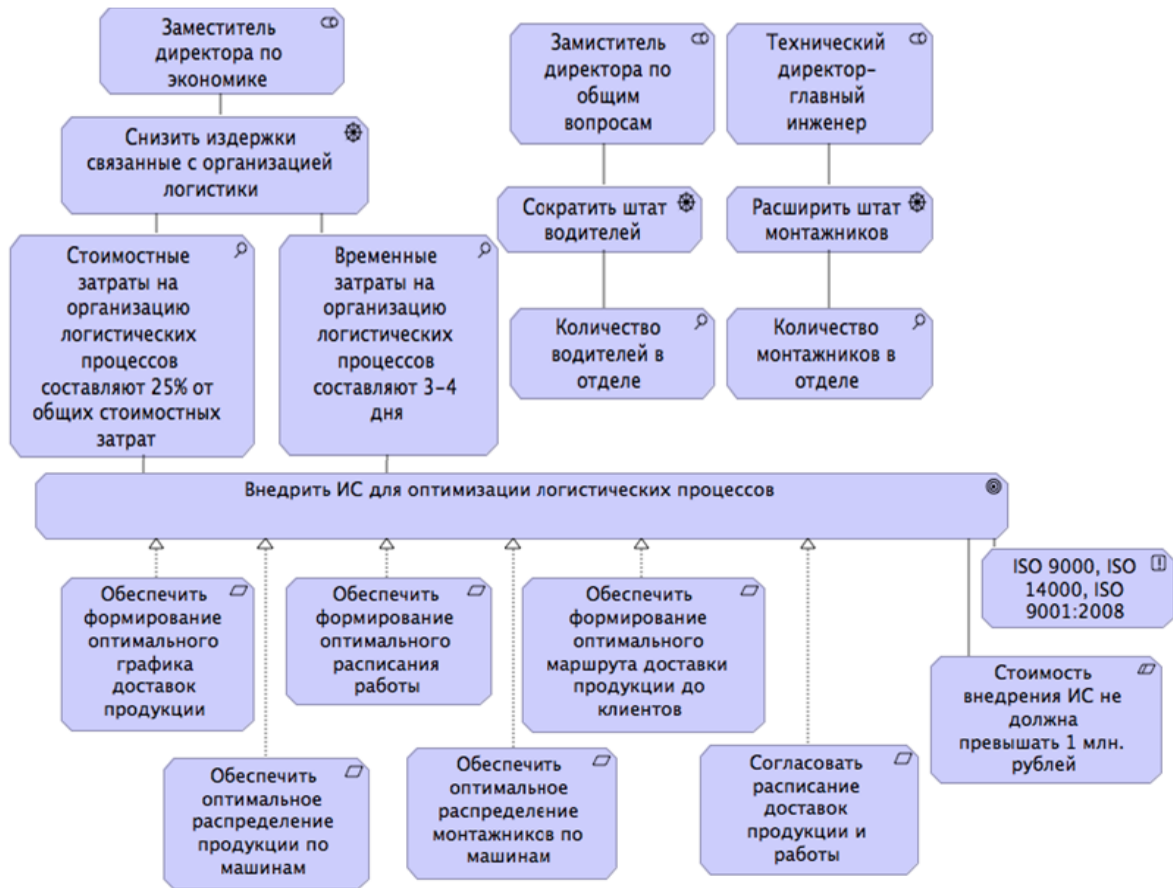


Рисунок 2. Фрагмент мотивационного расширения

К логистической системе были предъявлены следующие требования:

- интеграция звеньев цепи поставок в единую систему, обеспечивающую эффективное управление материальными и информационными потоками;
- интеграция систем контроля над движением и использованием номенклатуры сырья, материалов и другой продукции, поступающей в производство, а также готовой продукции, доставляемой потребителю;
- обеспечение снабжения при снижении уровня накладных расходов;
- обеспечение непрерывности складского технологического процесса;
- применение алгоритмов подбора транспорта, с учетом максимального использования грузоподъемных характеристик;
- отслеживание загрузки транспортных средств при выполнении комплектации рейсов;
- контроль коэффициентов эффективности выполнения перевозок;
- обработка и контроль заказов на грузоперевозки;
- ведение журнала учета транспорта и водителей;

- осуществление онлайн-контроля движения грузов и транспорта;
- ведение учета и контроля затрат и платежей;
- генерация развернутых отчетов;
- возможность работы в режиме реального времени [6].

Однако прежде чем приступить к внедрению системы логистики, необходимо проанализировать каким изменениям будет подвержена архитектура предприятия. На рисунке 3 представлен фрагмент слоя приложений после внедрения логистической системы.

Слой приложений после внедрения информационной системы подвергся значительным изменениям. Логистическая система позволила автоматизировать все складские процессы компании, начиная от формирования заявок на поставку материалов на склад и заканчивая составлением графиков работ монтажных рабочих.

Таким образом, внедрив ИС логистики в компанию «Окна Беккер», значительно сократится время, затрачиваемое на запрос и приемку сырья и необходимых комплектующих у поставщиков, формирование графиков доставок продукции до потребителей, так как произойдет интеграция систем контроля над перемещением и эксплуатацией номенклатуры готовой продукции и различного вида поступающих в производство материалов и комплектующих. Оптимально будет распределена продукция и монтажные рабочие по машинам, благодаря использованию алгоритмов подбора транспорта, учитывающих максимально возможное использование грузоподъемных характеристик [6].

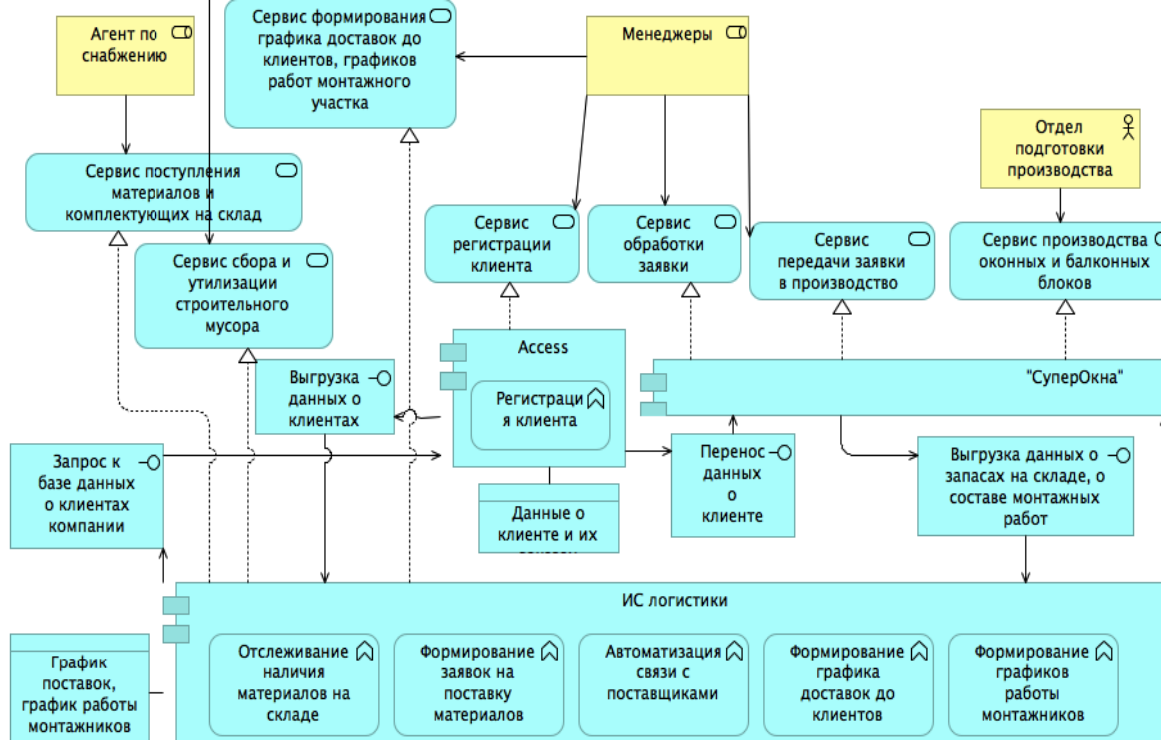


Рисунок 3. Фрагмент слоя приложений после внедрения ИС

Результаты. После анализа архитектуры предприятия «Окна Беккер» была выявлена необходимость внедрения в компанию информационной системы автоматизации логистических процессов для оптимизации процесса поставок материалов и комплектующих, а также доставки продукции клиентам. Автоматизированная система позволит не только эффективно управлять информационными и материальными потоками путем интеграции звеньев цепи поставок в единую систему, но и обеспечит непрерывность складского технологического процесса. А это, в свою очередь, позволит повысить инновационный потенциал предприятия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Макареня Т.А., Быстрая Ю.С. Архитектура предприятия: инструмент разрешения противоречий управления предприятием // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2015. №4.
2. Ростова О.В. Применение инструментов инновационного менеджмента для достижения целей организации. В книге: Инновационное развитие российской экономики Материалы X Международной научно-практической конференции. 2017. С. 289-293.
3. Точилкина Т.Е. Моделирование архитектуры предприятия с Archi // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2014. № 11.
4. Потапенкова В.А., Ростова О.В. Автоматизация бизнес-процессов транспортной компании. В сборнике: Неделя науки СПбПУ материалы научной конференции с международным участием. 2016. С. 103-105.
5. Ильин И.В., Ростова О.В. Разработка методики расчета себестоимости на предприятии аналитического приборостроения. // Глобальный научный потенциал. 2017. № 6 (75). С. 41-46.
6. Волгин В.В. Склад: логистика, управление, анализ // Litres, 2017. С.56–57.

Золотовицкий Р.А.

Moreno@bk.ru, Moreno-Institut Moskau-Heidelberg

СОЦИОДРАМА КАК ИГРОВОЙ МЕТОД ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Организация живет и действует через события – в них происходят все процессы, социодрама – не моделирование и не тренинг, это метод такой коммуникации действием, которая рождает новые отношения, значит новую организацию, это ПРОБА нового порядка и одновременно живой двигаемый и контролируемый нами проект. Мы проверяем соотношения ответственности (границы всегда останутся проницаемы!) и связи ролей и подразделений между собой и это превращается в организованные отношения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Социодрама, события, организационная игра, социометрическая матрица, Организационные отношения и роли

Технология социодрамы включает следующие этапы:

1. На первое же встрече с заказчиком кроме основной информации делается настольная игра на двоих (троих, если собственников трое), в которой проигрываются ключевые события актуальной ситуации,

проясняются роли, центральные персонажи и формулируется заказ на изменения... Что закрепляется в договоре

2. Диагностика идет сначала по малому кругу, потом расширяется круг тех, с кем проводится интервью наедине с помощью настольного организационного театра – это не только погружение для консультанта, но и начало изменений (коучинг)

3. Результаты в виде наиболее актуальных игровых событий представляются заказчику (без указания имен, но действуют роли) Проводится второе проигрывание их с заказчиком, после чего играем уже проект большой игры со всеми участниками и заказчик понимает, в принципе, что будет происходить и готовится влиять внутри игры в любых ролях – в своих интересах при поддержке ведущего социодраматиста. Согласуется не «сценарий», а событие...

4. Большая игра всем составом – проба работы по-новому, отработка материалов диагностики, проверка связей, согласование деталей (подвижный групповой органайзер), планирование и проигрывание центральных событий бизнес-процесса и его обеспечения, согласование ролей и ответственности, тест на реальность. Если нужно – новое проигрывание и закрепление. Непрерывность процессов. Возможно включение сетей (в сети) в процессе игры, включая создание смешанных виртуально-реальных (игра людей и компьютерная сеть) сетей в одном игровом событии.

5. Здесь же и сразу после игры: фиксация и формализация процессов и событий, информационных схем, теперь уже дискретные (прерывные) понятия и связи, консервы событий – фото, видео, схемы, сценарии взаимодействия ролей, разработка и согласование показателей и самих результатов процессов, утверждение схем и структур

6. Представление результатов (теперь также и отзывы, интервью, сценарии и пр.) заказчику, утверждение показателей правильного функционирования схем, а также сроков автоматизации (цифровизации) по утвержденным схемам (в классике – технического задания)

7. Написание программ или настройка существующих, соединение в одну информационную систему, проверка работы – «внедрение» - через проигрывание отдельных моментов процессов по выбору экспертов или «держателей» процессов, проверка результатов, тестирование компьютерных сетей, в том числе в смешанном реально-виртуальном режиме и новые корректировки (желательно до больших вложений в создание систем). Формулировка и согласование новых задач.

Важно, что на всех этапах в отношениях заказчика и исполнителя (группы консультантов, экспертов, разработчиков) есть много «просек», через которые мы в каждый такой момент внутри этапов заказчик и исполнитель могут уточнить, где находятся разработчики и что именно еще разделяет нас с тем или иным результатом

Социометрическая матрица (где «бетонировать»?)



Рисунок 1. Социометрическая диагностика организации.

(«Создатель» - собственник, создатель группы, а потом организации, буквы – это ранжировки общих проблем, наиболее острых для данного субъекта) Красные стрелки – положительный выбор (притяжение), черные стрелки – отрицательный выбор (отталкивание) синие стрелки – нейтральность. В левом верхнем углу срез многослойности любых отношений. Информационные связи не показаны – они в верхнем слое (среди визуальных и реальных). Неформальные связи потом формализуются, но все слои живут своей жизнью).

Принципы социодраматического подхода

1. Нетождественности описания и события или слова и дела, или инструкции и действия. Мы привыкли принимать описание за событие.

2. Недетерминированности мира – все остается непредсказуемым...но можно опережать мысли

3. Неполноты знания и информации для действия. Принципы «VUKA» и «Мыслить важнее!» и «аджайл», но мало уметь мыслить, надо действовать, причем в их координации!

4. Экономии мышления (Оккам) – полноты игры, события

5. Языка действия (координации слова и дела)

6. Самостоятельности и доверия (не религиозный)

7. Ответственность за понимание в отношениях лежит на обеих сторонах

8. Развития ролей в динамике (не используем стертые и неясные понятия, например «ЛИДЕР»!)

9. Априорности события (оно уже происходит)

10. Целостности изменений Реальные изменения всегда комплексны

Разработка и внедрение проекта автоматизации или цифровизации обычно в своей основе представляет собой рациональный треугольник логики действия (см. рис. 2). Мы уже дано привыкли к этой логике и считаем ее априорной во множестве областей. Но реальное управление

организацией на самом деле никогда не подчинялось логике рационального действия (менеджмента), как бы это не казалось нам правильным и желаемым. Драматическая логика совершенно иная – она многовариантна и может, базируясь на разогреве реальных людей и групп, однако, связывая их в события, гибко менять проект на ходу, согласовывая не только интересы заказчика и исполнителя, но и ролевые отношения всех участников проекта. В рациональном действии возможна только дискретность. Событие приносит в проект непрерывность жизни. Рациональная логика проекта невозможна без допущения только однородности процессов и инвариантности используемых ресурсов. Драматическое действие разнородно по своей природе – все меняется, в том числе и ресурсы – и не требует такого абстрагирования от естественной разнородности жизни. Сопоставление рациональных и драматических циклов действий представлено на рис. 2.



Рисунок 2. Сравнение циклов действия: рационального и драматического

Понятие организации имеет 3 основных значения (как формы социальной организации): объект, процесс и результат. Очень часто эти значения смешиваются. При любых преобразованиях нам важно различать организацию процесса, организованного субъекта и организацию как результат.

Организация – это многоликое понятие и очень часто различные значения этого слова смешиваются, перепутываются и подменяют друг друга. В основе предлагаемой методологии лежит разделение на три принципиально не сводимых и не заменяющих друга компонента – они одновременно являются формами-проекциями одного и того же живого феномена конкретной организации. Если происходит вырождение этой организации до какой-то одной из форм или гипертрофия одной форм в ущерб другой форме, наступает социальное умирание организации. В жизни эти формы не существуют отдельно друг от друга. Но их различение дает оргконсультанту и социодраматисту возможность действовать более целенаправленно и эффективно.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Золотовицкий Р.А. Социодрама и социометрия. М. 2012 г. Изд. ЖПП МГУ, 200 стр.
2. Золотовицкий Р.А. Организационная арттерапия и тренинг. Социодрама и социометрия в работе с организациями. М, Морено-Институт, 2003, 208 стр.
3. Золотовицкий Р.А. Моренопрактики. Обзор применения метода социодрамы. 2001 г. Ростов-на-Дону
4. Золотовицкий Р.А. Роль метафоры в «командообразовании». // Развитие организации и HR-менеджмент. М., «Класс», 2004 г. Стр. 228 – 252
5. Золотовицкий Р.А. «Круговая игровая ротация руководителей: уникальный опыт и оригинальный метод» //«Современная организация как самообучающаяся система» Тематический выпуск журнала «Корпоративные университеты» № 37 2012 год

УДК 004.032.2

Ярошенко Е. В.

к.э.н., доцент, Yaroshenko.EV@rea.ru

Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова

СЛОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ОМНИКАНАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ ПРИ ИНЖИНИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Формирование и реализация омниканальной стратегии неразрывно связано с постоянным совершенствованием бизнеса, что особенно важно при инжиниринге предприятия. В статье описываются сложности построения взаимовыгодных взаимоотношений с клиентами через интеграцию каналов коммуникаций. Омниканальность позволяет улучшить качество обслуживания клиентов и повысить уровень их удовлетворенности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *омниканальность, интеграция каналов коммуникаций,*

Инжиниринг предприятия предполагает значительное переосмысление собственных бизнес-процессов, и сегодня перестройке подвергаются, прежде всего, процессы, связанные с клиентскими взаимодействиями. Компании ищут новые подходы, благодаря которым можно получить дополнительные выгоды от опыта работы с потребителями.

Для современной компании, стремящейся к получению конкурентного преимущества на рынке, успешно работающая CRM система является одним из самых эффективных инструментов управления взаимоотношениями с собственными клиентами. Но сегодня этого уже недостаточно, потому как Интернет стал слишком активно влиять на динамику изменений поведения клиентов, а, следовательно, и на процессы взаимоотношений организаций с ними. В целях создания эффективного клиентоориентированного бизнеса компаниям необходимо инвестировать в современные бизнес-решения управления удовлетворенностью потребителей и активнее использовать новые парадигмы.

Происходящие революционные изменения на рынке, обусловленные широтой использования передовых клиентоориентированных концепций и

технологий, привели к пониманию того, что клиентский опыт и качество обслуживания потребителей являются ключевыми элементами конкурентоспособности компании. Быстрая и гибкая реакция на потребности и запросы клиентов способна сделать клиентский сервис эффективным. Управляемый клиентоориентированный сервис, построенный на долгосрочных, взаимовыгодных отношениях с клиентами сможет помочь компании сделать процесс продаж более продуктивным. И реализовать это помогают омниканальные стратегии.

Под омниканальностью понимают объединение всех существующих в компании физических и цифровых коммуникационных каналов на основе единой платформы, что позволяет ей более эффективно обрабатывать запросы пользователей. «Создание бесшовного многоканального взаимодействия с потребителями обеспечивает клиенту легкий и высококачественный опыт», о котором он с удовольствием расскажет любому, кто его об этом спросит [1].

Перспективы развития электронного бизнеса все больше связаны с большей персонализацией предложений через омниканальные взаимодействия. Омникальная модель подстраивается под потребителя: клиент получает единый взгляд на компанию, а компания - подробный портрет клиента. При помощи омниканальности качество, скорость, удобство и продуктивность обслуживания клиентов резко возрастают, постепенно будет расти и прибыль.

Эффективность внедрения омниканальности

Что является доказательством эффективности омниканальной стратегии? Зачастую при принятии решения о ее реализации на своем предприятии прибегают к анализу аналитической отчетности крупных консалтинговых компаний, а также к лучшим практикам. Рассматриваются результаты опросов мнений потребителей и маркетологов по всему миру; опыт продаж через интегрированные каналы продаж конкурентов; аналитические исследования агентств и консалтинговых компаний. Все они по-разному, но все-таки подтверждают, что, используя концепцию единой омниканальной платформы, действительно можно более грамотно управлять потребительским опытом и получать через это прибыль.

Крупные маркетинговые и консультационные компании, такие, как IDC, Gartner, Forrester, Merchants, Genesys, Deloitte, CMO Club, Econsultancy, Cisco проводят исследования о доказательствах эффективности омниканальности и сходятся во мнении о положительном эффекте от взаимной интеграции коммуникационных каналов и применении инструментов в области омниканального маркетинга.

Например, международная исследовательская и консалтинговая компания IDC (International Data Corporation), занимающаяся изучением мирового рынка информационно-коммуникационных технологий, провела исследование влияния цифровых преобразований на розничную торговлю.

Специалисты IDC в отчете «Digitally Transforming Retail Businesses: The Western European Perspective» отразили статистику, согласно которой в настоящий момент ритейлеры уделяют основное внимание цифровой трансформации своего бизнеса в направлении создания омниканальной инфраструктуры. Это ключевой вывод, кроме того подчеркивается, что благодаря переходу на омниканальную модель торговли, компаниям становится легче реагировать на изменения в каналах взаимодействия с потребителями [2].

Исследования международной консалтинговой компании Deloitte про внедрения омникommunikаций в России подтверждают мировые тенденции об эффективности омниканальности и говорят о том, что омниканальный маркетинг может быть до 4 раз эффективнее мультиканальных продаж. Также приводится статистика и делается вывод о том, что омниканальные покупатели тратят на 50% больше, чем покупатели 1 канала [3].

Сложности внедрения омниканальности

На пути внедрения омниканальных проектов встает множество преград. Исследовав научные труды многих ученых, можно сделать следующие выводы о конкретных сложностях, с которыми сталкивается компания.

1. Внедрение в компаниях инструментов омниканального сервиса является сложным и долгим процессом, т.к. первоначально разрабатывается стратегия перехода на омниканальную модель бизнеса, далее перестраивается сама работа сотрудников между собой и с клиентами на основе данной стратегии и только в конце происходит выбор технологического решения от конкретного вендора и его внедрение. Грамотно выстроенная информационно-технологическая поддержка является одним из факторов эффективности реализации омниканальной стратегии.

При переходе компании к омниканальной модели взаимодействия требуется частичная реорганизация бизнес-процессов, а это долгий процесс. Кроме того, решение о переходе к омниканальности должно быть принято только после серьезной оценки перспектив этой инициативы и анализа связанных с ней стратегических и операционных рисков.

2. Еще одной трудностью является технологическая сложность внедрения того или иного инструмента омниканальности. Многие компании вендоры, такие как Oracle, SAP, KANA, Microsoft, LiveTex, Avaya, Genesys, Cisco, предлагают инструменты омниканальности, объединяющие в рамках единого автоматизированного рабочего места профили клиентов, а также ресурсы компании, аналитику, ассортимент. Такие инструменты представляют собой мощную, адаптируемую платформу обслуживания клиентов, позволяющую в реальном режиме времени обновлять во всех информационных системах информацию о клиентах через любые имеющиеся у компании каналы обслуживания.

Поэтому сложность внедрения конкретного омниканального инструмента неразрывно связана с необходимой настройкой решения, с отладкой сервера, с дальнейшей интеграцией омниканальных приложений с существующими информационными системами.

В платформу для омниканального сервиса встраиваются инструменты для эффективной работы оператора, инструменты администрирования и управления сервисами, инструменты социального сопровождения, управления бизнес-процессами, управления знаниями, инструменты оперативной аналитики и контроля качества обращений, мониторинга социальных медиа, что только усложняет процессы реализации омниканальности.

3. Требуются непростые решения по интеграции существующих информационных систем и приложений омниканальности. Потребуется значительная трансформация ИТ архитектуры и инфраструктуры компании, внедрение новых информационных систем, платформ и бизнес-приложений.

4. Не надо забывать и о стоимости приобретения и стоимости владения этим инструментом. Переход к реализации концепции омниканальности потребует от компании следующих затрат. Сюда войдут, прежде всего, затраты на покупку и внедрение новых программных комплексов или доработку существующих. Инвестиции в техническое переоснащение компании, в открытие новых и совершенствование действующих коммуникационных каналов, а также в дальнейшее развитие инфраструктуры также будут значительными. Внедрение новых принципов работы с клиентами, переобучение сотрудников работе в новых условиях и привлечение новых квалифицированных сотрудников - будет еще одной статьей затрат реализации концепции омниканальности.

5. Не только технологические трудности и затраты, но и медленное внедрение решений клиентоориентированности является сложностью. Концентрация на общении с клиентом и получение опыта работы с ним не способна принести быстрый отклик в виде сокращения операционных издержек, повышения производительности труда, увеличения доходов. Экономический эффект от омниканальности возможно увидеть только в долгосрочной перспективе.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что компании при внедрении омниканальных инструментов сталкиваются не столько с финансовыми трудностями, сколько с операционными и стратегическими сложностями, с рисками при их внедрении.

Для подтверждения данного вывода можно обратиться к данным доклада, сделанного в 2015 году СМО Club на основе опроса 122 ведущих директоров по маркетингу со всего мира. СМО Club пытался понять насколько используются омни-инициативы в разных бизнес-моделях и что они приносят организациям. Согласно опубликованному докладу «OMNI-

What? The CMO Solution Guide: Demystifying omnichannel marketing to create a winning strategy for CMOs», 45% респондентов столкнулись со сложностями при интеграции каналов. В качестве причин неудач названы: нехватка необходимых финансовых средств и инвестиций (64%), отсутствие ресурсов для анализа данных (61%), сложности с интеграцией данных (52%), непонимание сути омниканальности высшим менеджментом компании (41%) [4].

Заключение

Исследования различных компаний подтверждают положительный эффект от взаимной интеграции каналов взаимодействия и применения конкретных инструментов в области омниканального маркетинга. Можно с уверенностью сказать, что бизнес-концепция омниканальности является одним из обязательных элементов современной развивающейся компании. Новая парадигма в области управления взаимоотношениями с клиентами обеспечивает адаптацию бизнес-процессов в режиме реального времени и предоставляет взаимосвязанную поддержку потребителей в разных точках взаимодействия, сделав при этом работу персонала компании более продуктивной и эффективной.

Статья написана при поддержке гранта РФФИ №16-07-01062

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ярошенко Е.В. Омниканальный подход взаимодействия с клиентами при инжиниринге предприятий // Сборник трудов XX российской научно-практической конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ–2017)», РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2017г: С.273-280.

2. Отчет компании IDC «Digitally Transforming Retail Businesses: The Western European Perspective» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=GIPW06X> (дата обращения: 25.03.18).

3. Отчет компании Deloitte «Омниканальный ритейл в России: мифы и реальность» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/ru/Documents/about-deloitte/ru/ru_omni_ispr_article.pdf (дата обращения: 25.03.18).

4. Доклад «OMNI-What? The CMO Solution Guide: Demystifying omnichannel marketing to create a winning strategy for CMOs» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: http://thecmoclub.com/wp-content/uploads/2015/10/Omnichannel-Guide_Final.pdf (дата обращения: 25.03.18).

Научное издание

ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ
И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ
(ИП&УЗ-2018)

Сборник научных трудов
XXI Российской научной конференции

25–28 апреля 2018 г.

В двух томах

Том 1

Компьютерная верстка: *Н. Е. Готная*

Подписано в печать 23.04.18. Формат 60x84 1/16.

Усл. печ. л. 25,5. Уч.-изд. л. 30,1.

Тираж 500 экз. Заказ 347-з

ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова».

117997, Москва, Стремянный пер., 36.

Напечатано в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова».

117997, Москва, Стремянный пер., 36.

ISBN 978-5-7307-1358-1



ISBN 978-5-7307-1359-8

