

Министерство образования и науки Российской Федерации
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

К 110-летию РЭУ им. Г. В. Плеханова

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2017)

Сборник научных трудов
XX юбилейной Российской научной конференции

26–28 апреля 2017 г.

В двух томах

Том 1

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

Москва
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»
2017

УДК 004+65.01+658
ББК 65.290-2
С307

Материалы печатаются в авторской редакции

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2017):
С307 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.
ISBN 978-5-7307-1222-5
Т. 1. – 452 с.
ISBN 978-5-7307-1223-2 (т. 1)

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 предприятий.

Основные направления работы конференции:

- актуальные направления инжиниринга и проектирования перспективных архитектур предприятий на основе интеллектуальных технологий;
- стратегический инжиниринг инновационных предприятий;
- системы класса BPMS и управление бизнес-процессами;
- онтологический инжиниринг в системах управления знаниями и бизнес-процессами;
- разработка интеллектуальных приложений на основе инженерии и управления знаниями;
- создание интеллектуальных предприятий на основе многоагентных систем коллективного взаимодействия;
- создание систем управления знаниями и бизнес-процессами учебных заведений.

Конференция организована Российским экономическим университетом имени Г. В. Плеханова, Российской ассоциацией искусственного интеллекта, Учебно-методическим советом по направлению подготовки «Прикладная информатика» федерального УМО по УГСНП высшего образования 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», Фондом поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами. 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». В рамках конференции состоялось заседание молодежной секции.

Конференция проведена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, грант № 17-07-20159 Г.

УДК 004+65.01+658
ББК 65.290-2

ISBN 978-5-7307-1223-2 (т. 1)
ISBN 978-5-7307-1222-5

© ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2017

Оглавление ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

<u>1. Аншина М.В.,</u> ПРЕОБРАЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ	8
<u>2. Брускин С.Н., Китова О.В.,</u> ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬЮ КОРПОРАЦИИ НА ОСНОВЕ РАСШИРЕННОЙ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ	14
<u>3. Голенков В.В., Тарасов В.Б.,</u> ИНЖИНИРИНГ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КАФЕДРЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.....	19
<u>4. Данчул А.Н.,</u> АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ.....	29
<u>5. Зиндер Е.З.,</u> КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ ДИНАМИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В РАСШИРЯЮЩЕМСЯ ИНЖИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРИОРИТЕТЫ И ОБЩАЯ СХЕМА	38
<u>6. Калянов Г.Н.,</u> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕОРИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ	45
<u>7. Кудрявцев Д.В.,</u> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ.....	47
<u>8. Лугачев М.И., Скрипкин К.Г.,</u> К ПРОБЛЕМЕ «ЦИФРОВИЗАЦИИ» РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ.....	51
<u>9. Массель Л.В.,</u> ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	59
<u>10. Позин Б.А.,</u> ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ.....	65
<u>11. Тельнов Ю.Ф.,</u> МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖИНИРИНГА СЕТЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	71
СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ»	
<u>12. Аверкин А.Н., Ярушев С.А.,</u> ГИБРИДНЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ	78
<u>13. Алексеева А.В., Мамырбеков А.К., Мошегова А.Т., Пашков П.М.,</u> КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ АНАЛИТИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ.....	82
<u>14. Блохин Ю.М., Рыбина Г.В.,</u> МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ РАЗРАБОТКИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ.....	87
<u>15. Бобров Л.К., Медянкина И.П.,</u> КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ МЕНЕДЖЕРОВ БИЗНЕС- ИНФОРМАЦИИ	93

<u>16. Волкова В.Н., Ефремов А.А., Логинова А.В.,</u>	
КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	100
<u>17. Воронцов Н.В., Федотова А.В.</u>	
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОНТОЛОГИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	105
<u>18. Гвоздюк И.В., Сытник А.А., Шульга Т.Э.,</u>	
О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННЫХ ВИДЕОАРХИВОВ.....	111
<u>19. Зеленков Ю.А.,</u>	
РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ И УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ	117
<u>20. Козлова О.А., Трембач В.М.,</u>	
СИСТЕМЫ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА	123
<u>21. Копайгородский А.Н.,</u>	
УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В КОЛЛЕКТИВНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБОСНОВАНИЮ РЕКОМЕНДУЕМЫХ РЕШЕНИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ	128
<u>22. Кулинич А.А.,</u>	
СЕМИОТИЧЕСКИЕ КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА И ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	135
<u>23. Куликова С.В.,</u>	
МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ.....	141
<u>24. Лещева И.А.,</u>	
ФОРМИРОВАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ ЧЕРЕЗ НАПОЛНЕНИЕ И ОБОГАЩЕНИЕ ОНТОЛОГИЙ	145
<u>25. Лукин В.Н., Чернышов Л.В.,</u>	
ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ»	150
<u>26. Массель А.Г.,</u>	
СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В КОНТЕКСТЕ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ	156
<u>27. Новиков А.П., Никишина А.А.,</u>	
СВОБОДА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ОБРАБОТКИ И КЛАССОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ.....	162
<u>28. Пимонов А.Г., Раевская Е.А., Сарапулова Т.В.,</u>	
УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ И МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ.....	167
<u>29. Ребус Н.А., Кан Д.В.,</u>	
ИНТЕГРАЦИЯ ИТ-КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО	174
<u>30. Сорокина М.Ю., Титов В.А.,</u>	
АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ	180
<u>31. Суховеров В.С.,</u>	
ОЦЕНКА ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ	187
<u>32. Туманова К.С., Широкова С.В.,</u>	
ЛАТЕНТНО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В WEB	193
<u>33. Чибисова Е.И.,</u>	

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В РУКОВОДСТВЕ ПЕРСОНАЛОМ	196
<u>34. Юнатов И.Г.</u>	
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА ЗНАНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ МНОГОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМАНД И СООБЩЕСТВ	202
СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»	
<u>35. Арзуманян М.Ю., Зараменских Е.П., Кудрявцев Д.В.</u>	
МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТАХ.....	206
<u>36. Бойченко А.В., Казаков В.А., Корнеев Д.Г.</u>	
МОДЕЛИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ И ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОКОВ ДАННЫХ В IoT-СИСТЕМАХ...	212
<u>37. Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А., Лукинова О.В.</u>	
ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	218
<u>38. Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А.</u>	
РЕФЕРЕНСНЫЕ МОДЕЛИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ	225
<u>39. Галицкая Л.В., Зиндер Е.З., Пашков П.М., Соловьев В.И.</u>	
МЕТОДЫ И МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА.....	231
<u>40. Захарчук О.Г., Самарин А.В.</u>	
ПОСТРОЕНИЕ ИСПОЛНЯЕМОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ	236
<u>41. Казаков В.А.</u>	
ПОСТРОЕНИЕ ОНТОЛОГИИ НА БАЗЕ РЕФЕРЕНСНЫХ МОДЕЛЕЙ АРХИТЕКТУРЫ IoT ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ ИНДУСТРИИ 4.0	245
<u>42. Кожевников Д.Е.</u>	
ОБОБЩЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ЗНАНИЙ В САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	251
<u>43. Кожевников Д.Е., Сазонов Б.В., Королев А.С.</u>	
КОЛЛЕКТИВНАЯ МЫСЛЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СЕТЕВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК	256
<u>44. Рычка И.А., Чебанюк С.В.</u>	
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА НА УРОВНЕ КАФЕДРЫ	264
<u>45. Саидахмедова М.Б.</u>	
РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ.....	269
<u>46. Ярошенко Е.В.</u>	
ОМНИКАНАЛЬНЫЙ ПОДХОД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ПРИ ИНЖИНИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ	273
СЕКЦИЯ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ»	
<u>47. Алексеева А.В., Мамырбеков А.К., Мошегова А.Г.</u>	
ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ .	28079
<u>48. Волков А.И., Ермакова А.Ю.</u>	
УПРАВЛЕНИЕ ЛИЧНЫМ КАБИНЕТОМ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ.....	285

<u>49. Гаврилов А.В.,</u>	
ОБЗОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ CASE-СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ	289
<u>50. Голкина Г.Е., Калачихин П.А.,</u>	
РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТАЦИИ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТА УНИВЕРСИТЕТА В СРЕДЕ 1С	297
<u>51. Гололобова О.А., Малова Е.А., Чебанюк А.Н.,</u>	
О МОДЕЛИРОВАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ	302
<u>52. Гузик С.В.</u>	
МЕТОД И ПРАКТИКА ЭКОНОМИЧНОГО РАЗВОРАЧИВАНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС- ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ЕЁ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСШИРЕНИЯ	307
<u>53. Звездичев Г.Ю.,</u>	
ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ИННОВАЦИОННО- ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРЕДПРИЯТИИ	312
<u>54. Зимина Е.Ю., Сутырина И.А.,</u>	
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ К АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ ПРЕДПРИЯТИЯ	319
<u>55. Михеев А.Г.,</u>	
РЕАЛИЗАЦИЯ СДЕЛОК ПЕРЕДАЧИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВИДЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ИСПОЛНЯЮЩИХСЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СФЕРЕ.....	324
<u>56. Попов А.А.,</u>	
МОДЕЛЬ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА	326
<u>57. Пугуридзе З.Ш.,</u>	
РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ «АИСИ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	333
<u>58. Сычев Ю.Н.,</u>	
АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИДЕНТИФИКАЦИИ	335
<u>59. Федоров И.Г.,</u>	
ПОНЯТИЕ ЦЕННОСТЬ В ПРОЦЕССНОМ УПРАВЛЕНИИ	342
<u>60. Черноусов А.А.,</u>	
ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕЙТИНГОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ	352
СЕКЦИЯ «СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЯ»	
<u>61. Алтухова Н.Ф., Васильева Е.В., Громова А.А.,</u>	
РАЗРАБОТКА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ДАННЫХ DATA DISCOVERY	356
<u>62. Боганов А.В.,</u>	
МЕТОДИКА РАСЧЁТА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ И СЕБЕСТОИМОСТИ ИТ- СЕРВИСОВ	363
<u>63. Гулин В.Н.,</u>	
ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗРЕЛОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ	372
<u>64. Зиндер Е.З.,</u>	
СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЭПОХУ ВЫСОКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ: УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЯМИ СТРАТЕГИЙ.....	378

<u>65. Исаев Д.В.,</u>	
ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	384
<u>66. Калачихин П.А., Тельнов Ю.Ф.,</u>	
ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ БИЗНЕС-МОДЕЛИ НА ОСНОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	390
<u>67. Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибeko B.Н.,</u>	
АЛГОРИТМ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ НЕПРЕРЫВНОГО КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ	3976
<u>68. Новикова Г.М., Полевая О.М.,</u>	
МЕХАНИЗМ ПОИСКА ПРОТИВОРЕЧИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ	403
<u>69. Сизов В.А.,</u>	
МОДЕЛИ МОНИТОРИНГА РЕПУТАЦИОННЫХ РИСКОВ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА	410
<u>70. Микрюков А.А.,</u>	
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА	415
<u>71. Чернов В.Г.,</u>	
МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МАТРИЧНЫХ ИГР	420
<u>72. Романова Е.В.,</u>	
ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ И КАЧЕСТВА ДАННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	423
<u>73. Берестнева О.Г., Мокина Е.Е.,</u>	
РОЛЬ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ	428
АННОТАЦИИ НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ	424

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Аншина М.В., EMBA, Председатель Комитета по стандартам Российского Союза ИТ-директоров (СОДИТ), Президент Фонда ФОСТАС, Anshina@mail.ru

АННОТАЦИЯ: Цифровая трансформация основана на новых технологиях, для использования которых критическим фактором становится грамотная архитектура. Международные организации активно занимаются разработкой эталонных архитектурных моделей. Архитектурный подход претерпевает значительные изменения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая трансформация, эталонные архитектурные модели, интернет вещей.

Термин «цифровая трансформация» прочно прижился в заголовках газет и журналов, в темах конференций и симпозиумов, в умах не только специалистов, но и представителей различных социальных групп. Как всегда, бывает при широком распространении специального термина, понимают его все по-разному и вкладывают в него разный смысл.

В конце прошлого года Hitachi Data Systems совместно с Forbes Insights провели опрос почти 600 топ-менеджеров по всему миру об их отношении к цифровой трансформации, а позже повторили его среди 100 топ-менеджеров России. В опросе было предложено следующее определение: «Цифровая трансформация — преобразование бизнеса (формирование принципиально новых бизнес-моделей и бизнес-процессов, создание инновационных продуктов и услуг) на базе комплекса передовых технологий, таких как облака, мобильность, продвинутая аналитика, социальное взаимодействие и Интернет вещей». Большинство опрошенных согласились этим определением, высказав ряд замечаний, касающихся отсутствия в списке новых технологий Больших данных и Промышленного Интернета. Однако, по мнению Gartner Group термин «продвинутая аналитика» включает в себя большие данные, как технологический тренд, а Промышленный Интернет является частью Интернета вещей. Так что можно признать данное определение общеупотребительным. Единственное, о чем надо сказать, что список новых технологий постоянно расширяется и вполне возможно, что в недалеком будущем определение придется дополнить.

Чтобы подчеркнуть важность темы доклада хочу привести результаты отчета, связанные с теми огромными возможностями, которые видят респонденты в цифровой трансформации.



Рисунок 1. Влияние цифровой трансформации на бизнес

Интересно, что 48% опрошенных считают, что уже пошли по пути цифровой трансформации, а еще 35% находятся на этапе формирования соответствующей стратегии.

При этом основными препятствиями на пути цифровой трансформации считаются:

- отсутствие согласованной стратегии,
- неспособность наглядно продемонстрировать окупаемость инвестиций,
- трудности реализации в масштабе всей организации из-за разобщенности подразделений,
- недостаточная поддержка со стороны высшего руководства,
- недостаток специалистов с необходимыми квалификациями.

Для устранения, по крайней мере, первых 3-х препятствий необходим архитектурный подход.

Именно поэтому международные организации по стандартизации, в частности, ISO направили свои усилия прежде всего на разработку архитектурных моделей тех технологий, которые в вышеприведенном определении названы передовыми.

В 2014 году появились стандарты эталонной модели архитектуры облачных вычислений: ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь» и ISO/IEC 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура». В этих стандартах определяется модель, приведенная на рисунке 2, в которой главными организационными компонентами выступают следующие роли: заказчик, провайдер и партнер.

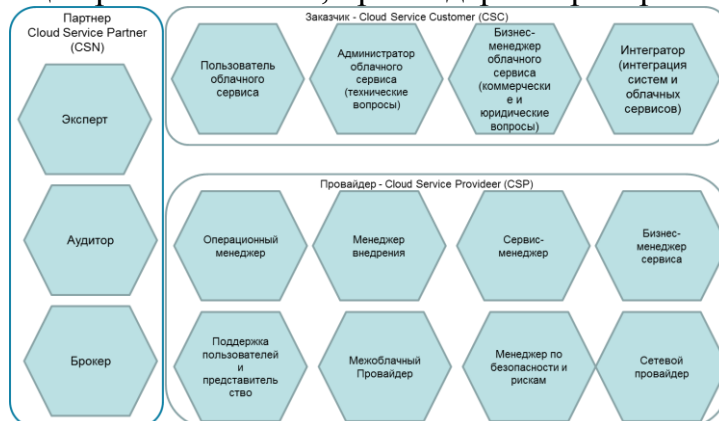


Рисунок 2. Роли и подроли эталонной архитектурной модели облачных вычислений по стандарту ISO/IEC 17789

Очевидна преемственность этой модели от модели Сервисной архитектуры SOA (Service Oriented Architecture), приведенной на рисунке 3. В первых версиях архитектурных моделей облачных вычислений фигурировал брокер, как посредник между заказчиком и провайдером, который впоследствии был назван более широким термином – «партнер».

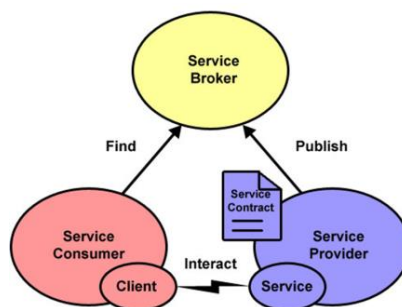


Рисунок 3. Модель Service Oriented Architecture

ISO продолжает развивать сервисную линию в архитектуре облачных вычислений, выпустив в прошлом году стандарты:

- ISO/IEC CD 19086-1 Information technology — Cloud computing — Service level agreement (SLA) framework and Technology — Part 1: Overview and concepts
- ISO/IEC NP 19086-2 Information technology — Cloud computing — Service level agreement (SLA) framework and Technology — Part 2: Metrics.

Стандарты группы 19086 основываются на эталонной архитектурной модели вышеупомянутых стандартов 17788/17789 и определяют фреймворк облачных вычислений, основанный на понятии SLA (Service Level Agreement). Отдельное место в них будет уделено безопасности и защите персональных данных, а также сертификации.

Распространение этих стандартов и сертификация по ним несомненно упрочат позицию облачных вычислений в цифровой трансформации.

Мобильные технологии выдвигают к архитектуре предприятия прежде всего требования высокой гибкости, надежности и безопасности. Аспект «где» модели Захмана приобретает совершенно новое значение. При этом варианты построения архитектуры корпоративной мобильности могут быть разными: от формирования специальных приложений для мобильных устройств определенных типов, до использования веб-браузера в качестве тонкого клиента или терминального доступа.

Интернет вещей (IoT – Internet of Things) грозит перевернуть не только сферу бизнеса и ИТ, но и весь окружающий мир. С помощью IoT объекты и субъекты получают информационное отражение, таким образом, возникает цифровое зеркало окружающего мира. Эффективное использование информации, объемы которой огромны, становится обязательным условием не только успеха человека, организации, общества, но и их выживания.

Роб Ван Краненбург (Rob Van Kranenburg), известный теоретик дизайна, считает, что Интернет вещей состоит из 4 архитектурных слоев:

- Идентификация каждого объекта окружающего мира в цифровом пространстве.
- Предоставление сервиса по обеспечению потребностей пользователей (в качестве примера можно привести систему «умный дом»).
- Сбор и обработка информации, организация процессов и управление организацией или социальной группой на основе полученных сведений.

- Описанные выше процессы выходят на уровень планеты. Несколько сетей, связывающих отдельные мегаполисы, объединяются в глобальную «сеть сетей».

Активно идет работа над стандартами IoT. В 2014 г. в составе ISO/IEC JTC1 была создана рабочая группа “Working Group on Internet of Things (WG10)”. В 2015 года было принято решение по разработке стандарта ISO/IEC 30141 “Internet of Things Reference Architecture (IoT-RA)” эталонной архитектурной модели Интернета вещей. К этой работе подключилась IEEE, занимающаяся разработкой архитектурного фреймворка для IoT с 2014 г.

В основу этой модели положена четырехуровневая структура, приведенная на рисунке 4.

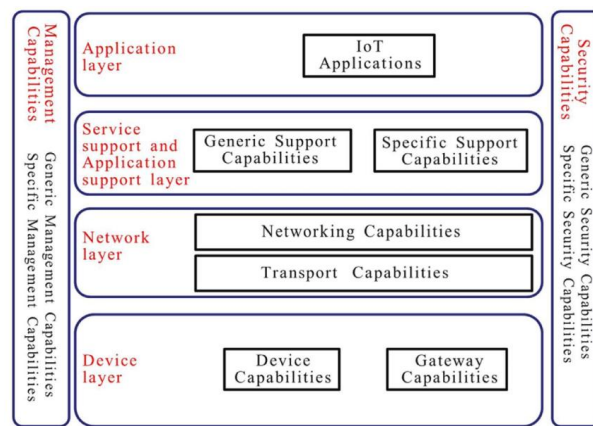


Рисунок 4. Эталонная модель Интернета вещей

Следует ожидать, что набор системных сервисов, представленный на рисунке 4 сервисами управления и безопасности, будет существенно расширен.

Технологии больших данных (или продвинутой аналитики) требуют серьезного внимания к слою Архитектуры данных, который становится центральной частью архитектуры. В этом слое выделяется часть, связанная с моделями (метаданными), которая позволяет преобразовывать данные в информацию, а информацию в знания. Ведутся также работы над созданием архитектурного фреймворка для больших данных. В качестве примера можно привести деятельность рабочей группы Университета Амстердама UvA «System and Network Engineering Group». В качестве базовой они предлагают следующую архитектуру.



Рисунок 5. Архитектура больших данных

В качестве системных сервисов предлагаются:

- Сервис местоположения данных
- Целостность и идентифицируемость данных
- Безопасность
- Централизованный контроль доступа
- Персонализированная и идентификация данных
- Сервис обеспечения доверия к данным.

Социальное взаимодействие предполагает формирование глобальной социальной архитектуры, в которой центр тяжести смещается от описания архитектурных компонентов к определению общих системных сервисов. Одними из важнейших качеств такой архитектуры несомненно являются гибкость и управляемость.

Анализ эталонных архитектурных моделей новых перспективных технологий, определяющих цифровую трансформацию, позволяет сделать вывод о росте значения и усиления гранулярности системных сервисов, начало которым и шаблоны которых были заложены в технологии CORBA (Common Object Request Broker Architecture).

В таблице 1 приведено сравнение системных сервисов, стандарты на которые были разработаны или разрабатывались как часть CORBA в OMG (Object Management Group), и относящихся к новым технологиям.

Таблица 1.

Системные сервисы новых технологий

CORBA	Cloud (ISO/IEC 17789)	Интернет вещей	Большие данные
Именования (Naming)	Управление	Идентификация	Персонализированная и идентификация данных
Сервис транзакций Transaction	Проверяемость		Целостность и идентифицируемость данных
Контейнеры Collection	Портируемость		
Сервис времени Time			
Сервис запросов Query	Доступность	Доступность	
Безопасность Security	Безопасность Защита персональных данных	Безопасность	Безопасность
Трейдера Trading (аналог телефонной «желтой книги»)	Сервисы, предоставляемые брокером (партнером)	Аутентификация	
Сервис событий Event			
Лицензирование Licensing	Регулируемость	Группа сервисов управления	
Сервис жизненного цикла Life Cycle	Обслуживание и версионность Устойчивость	Группа сервисов управления	
Сервис свойств	Реверсивность	Группа сервисов	Сервис обеспечения

CORBA	Cloud (ISO/IEC 17789)	Интернет вещей	Большие данные
Property		управления	доверия к данным
Сервис отношений Relationship	Интероперабельность Уровень сервиса и договор об уровне сервиса	Интероперабель- ность Уровень сервиса и договор об уровне сервиса	
Сервис долговременного хранения Persistent			Сервис местоположения данных
Сервис уведомлений Notification			
Сервис внешнего представления Externalization			
Сервис контроля совместного доступа Concurrency	Производительность		Централизован- ный контроль доступа

Еще одна тенденция в архитектурном подходе связана со всем большим ростом значения архитектурных платформ, которые в частности реализуют вышеупомянутые системные сервисы, снимая со слоя программных приложений часть нагрузки. В частности, PaaS (Platform as a Service) наряду с IaaS (Infrastructure as a Service) с SaaS (Software as a Service), когда программную платформу, включающую поддержку системных сервисов, предоставляет внешний облачный провайдер, является наиболее популярным видом облачных сервисов. По мнению ряда аналитиков, именно такие облака будут расти опережающими темпами.

Поскольку архитектура стремительно вырывается из границ предприятия и приобретает глобальные, зачастую общемировые черты, все большее значение приобретает роль поддержки государства как законодательной, регулирующей и стандартизирующей силы. В ситуации оперативной смены партнеров необходима четкая система оценки, основанная на сертификации, также регулируемой государственными органами.

Итак, в качестве основных тенденций архитектурного подхода в рамках цифровой трансформации можно выделить следующее:

- Разработка стандартов эталонных архитектурных моделей новых технологий ведущими международными организациями
- Переход от регламентации архитектурных компонентов и их местоположения (аспекты «что» и «где» модели Захмана) к ролевым архитектурным моделям и формализации пула системных сервисов
- Рост значения программных и информационных платформ
- Усиление значения архитектурных стандартов и сертификации организаций, их решений и специалистов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. How to win at digital transformation insights from a global survey of top executives, Hitachi Data Systems совместно с Forbes Insights 2016
2. Цифровая трансформация по-русски, ComputerWorld, 13.02.2017
3. Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь, ISO/IEC 17788, 2014
4. Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура ISO/IEC, 17789, 2014
5. Architecture Framework and Components for the Big Data Ecosystem, System and Network Engineering Group, UvA, 2015
6. Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things (IoT) IEEE P2413, 2016
7. ISO/IEC 30141 Internet of Things Reference Architecture (IoT-RA) – в разработке
8. Основы CORBA, Р. Орфали, Д. Харки, Д. Эдвардс, 1999.

ЦИФРОВОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬЮ КОРПОРАЦИИ НА ОСНОВЕ РАСШИРЕННОЙ БИЗНЕС- АНАЛИТИКИ

Брускин С.Н., к.э.н., РЭУ имени Г.В. Плеханова, bruskin.sn@rea.ru
Китова О.В., д.э.н., доцент, РЭУ имени Г.В. Плеханова, kitova.ov@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В статье предлагаются подходы к развитию систем корпоративного управления результативностью в условиях глобальной цифровой трансформации. Рассмотрены процессы цифровизации, приведены примеры мировых технологических трендов, представлены результаты значимых исследований в области цифровой глобализации. Проведен анализ требований цифровой трансформации к бизнес-процессам, технологическим инструментам и бизнес-моделям компании. Предложена информационная модель цифрового управления результативностью корпорации с использованием расширенной бизнес-аналитики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Цифровая трансформация, Цифровая корпорация, управление результативностью, расширенная бизнес-аналитика.

Цифровая глобализация. Стремительные изменения в глобальной экономике, опирающиеся на беспрецедентное развитие цифровых технологий (Интернет вещей, технологии дополненной и виртуальной реальности, интеллектуальных устройств, машинного обучения, когнитивной аналитики, и т.д.), получили название «цифровой глобализации». Цифровая глобализация уже сегодня заметно влияет на такие высокотехнологичные индустрии, как торговля, финансы, телекоммуникационный и ИТ-сектор, электронная коммерция, а в ближайшей перспективе охватит все сектора экономики, значимые для общества, бизнеса и государства.

В качестве примера мировых технологических трендов 2017 года, которые принесла цифровая глобализация¹, можно упомянуть очки виртуальной реальности, выпущенные компаниями Facebook, HTC,

¹ Прогноз-2017: Технологические тренды, которые реально изменят мир в будущем году. 27 декабря 2016 года. // [Электронный ресурс] // Секрет фирмы. – 27.12.2016. URL: <http://secretmag.ru/longread/2016/12/27/tehnologicheskie-trendy-2017-goda/> (дата обращения: 01.04.2017)

Samsung и Google, умные сенсоры Amazon, позволяющие с помощью программ распознавания образов определять взятый товар и списывать его цену товара с карточки покупателя на выходе, «умные ассистенты» (чат-боты) в социальных сетях и т.п. Огромный потенциал роста имеется в машинном обучении (machine learning) и продвинутой аналитике (advanced analytics) для обработки так называемых «больших данных» (Big Data).

По данным Gartner, в 2017 году компании во всем мире потратят около \$3,5 трлн. на IT-услуги, из которых значительная часть достанется разработчикам программного обеспечения и облачных приложений в области искусственного интеллекта, виртуальных ассистентов, умных вещей, виртуальной и дополненной реальности, цифровых двойников, блокчейна, интеллектуальных диалоговых систем, сетевых приложений и гибких облачных сервисов, адаптивных архитектур безопасности¹.

Неизбежными результатами цифровой глобализации являются изменения, получившие название «цифровая трансформация», которые означают преобразование предприятий, организаций и сообществ в так называемые «цифровые структуры» в соответствии с принципиально новыми технологическими, экономическими и социальными условиями их деятельности. Несмотря на то, что в настоящее время отсутствуют глубоко проработанные концепции и апробированные модели цифровой трансформации, тем не менее, ряду исследователей удалось предложить базовые подходы к цифровой трансформации, интересные для участников рынка, и в первую очередь – для компаний корпоративного сектора экономики, бизнес которых весьма чувствителен к описанным выше «цифровым» трендам.

Цифровая трансформация. Согласно исследованию Arthur D. Little, опубликованному в 2015 году², основные прогнозы и оценки, посвященные цифровой трансформации, можно сформулировать следующим образом.

1. Цифровизация бизнеса значительно изменит конкурентную среду всех отраслей.

2. Большинство отраслей уже затронуто цифровизацией или находится в ожидании ее скорейшего воздействия.

3. Некоторым компаниям все же удастся преодолеть внутренние противоречия и адаптировать собственные бизнес-модели к подходам цифровизации.

4. В настоящее время большинство компаний недооценивают новые возможности, которые открываются в их операционной деятельности и в модернизации своей бизнес-модели.

¹ 9 технологических трендов, которые заработают миллиарды долларов в 2017 году. // [Электронный ресурс] // Inc.Russia – 24.11.2016. URL: <http://incrussia.ru/understand/9-nbsp-tekhnologicheskikh-trendov-kotorye-zarabotayut-milliardy-dollarov-v-nbsp-2017-godu/> (дата обращения: 01.04.2017)

²Arthur D. Little. Digital Transformation Study 2015. How to Become Digital Leader URL: http://www.adlittle.com/downloads/tx_adlreports/ADL_HowtoBecomeDigitalLeader_02.pdf (дата обращения: 26.03.2017).

5. Имеется огромная востребованность и при этом недостаточная готовность большинства компаний к корректному внедрению «цифровых подходов» к управлению.

6. Никакая отрасль не может утверждать, что уже является цифровым лидером, однако, у каждой отрасли есть свои «первопроходцы».

7. Большинство компаний или не знает, или игнорирует потенциальные угрозы от «цифрового воздействия».

8. Компании слишком медлительны для процессов цифровой трансформации, хотя развитие цифровой конкуренции, с которым они сталкиваются (или им придется столкнуться), происходит быстро.

9. Интеграция с другими участниками рынка часто недооценивается, и многие компании все еще пытаются решить свои проблемы самостоятельно.

10. Использование так называемых «умных данных» (smart data) и создание основанных на них персонализированных предложений для потребителей, все еще отстают от возможностей и потребностей цифрового рынка.

Несмотря на высокую динамику глобальной цифровизации, мы разделяем данную оценку Arthur D. Little: большинство компаний находится в самом начале процесса цифровой трансформации. В полной мере данный вывод следует отнести и к отечественному рынку: в своем значительном большинстве российские корпорации пока не готовы ни к стратегическому осмыслению цифровой бизнес-модели, ни к той скорости изменений, которые задают цифровые технологии. Тем не менее, процессы цифровой трансформации неизбежны и очень быстро набирают силу, поэтому мы считаем необходимым и своевременным адаптировать мировой опыт к реалиям отечественного рынка.

Из опубликованных исследований по цифровой трансформации наиболее интересной представляется работа Джорджа Уэстермана, Эндрю Маккафи (MIT Center for Digital Business) и Дидье Бонне (Capgemini Consulting) [1], в которой приводятся практические примеры успешного перехода компаний на «цифровое управление» и демонстрируется, каким образом им удастся значительно повысить эффективность и результативность своей основной деятельности. Авторы провели опрос 157 управляющих из 50 крупных компаний с годовым оборотом не менее \$1 млрд., представленных в 15 странах мира.

В результате была разработаны концептуальные рамки (framework) цифровой трансформации, представленные на рис.1.

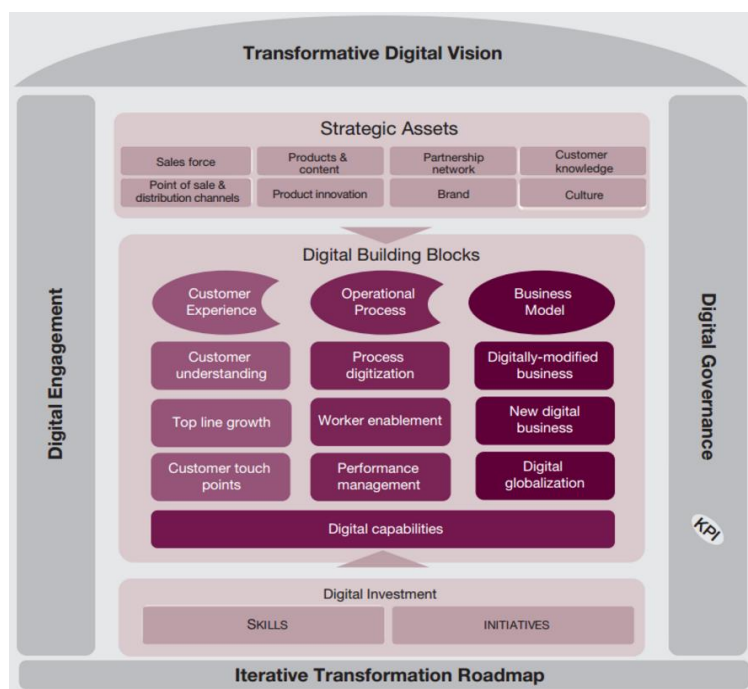


Рисунок 1. Концептуальные рамки цифровой трансформации

Источник: Материалы исследования MIT Sloan & Capgemini Consulting [1])

Представленная концепция (Рис.1) предлагает 3 направления деятельности для внедрения цифровых технологий, в каждой из которых по 3 группы задач¹:

- 1) Повышение качества обслуживания клиентов (Customer experience)
 - Понимание клиента (Customer understanding);
 - Использование электронных гаджетов и программ (Top line growth);
 - Создание точек взаимодействия с клиентами (Customer touch points);
- 2) Трансформирование операционных процессов (Operational process)
 - Цифровая автоматизация (Process digitization);
 - Виртуализация рабочего пространства (Worker enablement);
 - Оптимизация управления результативностью (Performance management);
- 3) Преобразование бизнес-моделей
 - Цифровое преобразование бизнеса (Digitally modified business);
 - Создание нового цифрового бизнеса (New digital business);
 - Цифровая глобализация (Digital globalization).

Таким образом, цифровая трансформация требует стратегического видения областей и перспектив изменений в области цифровых технологий, процессов и бизнес-моделей. Попробуем внести свою лепту в представление о том, на основе каких подходов возможна трансформация операционных процессов в цифровой корпорации.

¹ MIT Sloan Management Review. George Westerman, Didier Bonnet and Andrew McAfee. The Nine Elements of Digital Transformation. January 07, 2014 // [Электронный ресурс] // URL: <http://sloanreview.mit.edu/article/the-nine-elements-of-digital-transformation/> (дата обращения: 26.03.2017).

Цифровые модели управления корпоративной результативностью. В период, предшествующий цифровой глобализации, корпоративное управление базировалось на стратегической пирамиде результативности, которая хорошо описывалась концепцией управления эффективностью бизнеса Ховарда Дреснера (Corporate performance management, CPM)¹ и была глубоко исследована авторами в работе [2]. Однако позднее, по мере развития цифровых технологий и взрывного роста объемов информации, возможностей по эффективной аналитической поддержке принятия управленческих решений в рамках классического CPM-решения оказалось недостаточно – в дополнение к сценарному моделированию «Что, если?» и ретро-анализу «План-Факт» потребовались инструменты расширенной бизнес-аналитики, работающие в режиме реального времени на основе обработки статистических данных, интеллектуального анализа и оптимизационного моделирования, как, например, описано авторами в работах [3-4].

Как было показано в работе [4], управление цифровой корпорацией с информационной точки зрения производится на 4 уровнях, каждый из которых является цифровым (Рис.2).

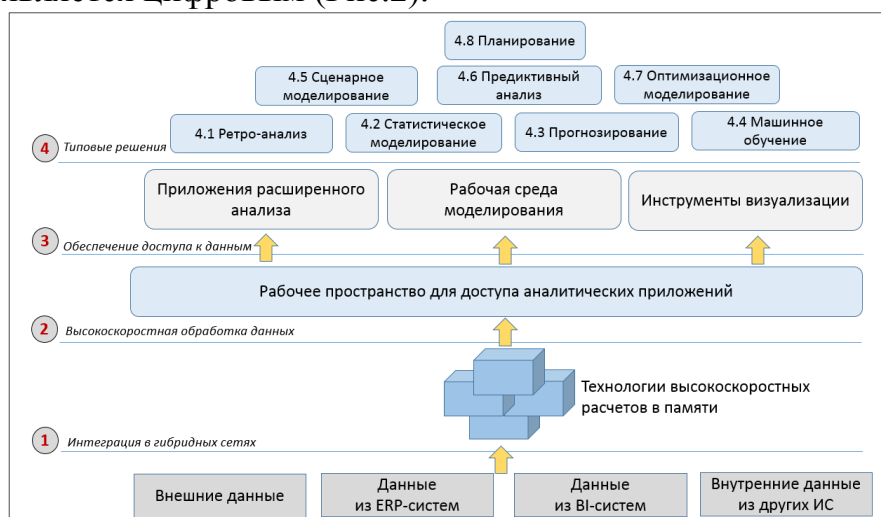


Рисунок 2. Информационно-аналитическое обеспечение цифрового управления корпоративной результативностью

Источник: составлено авторами на основе [4]

Анализ предложенной схемы (Рис.2) и ее сопоставление с концептуальными рамками цифровой трансформации (Рис.1), позволяют утверждать, что информационная модель цифровой корпорации на основе расширенной бизнес-аналитики является комплементарным описанием информационно-аналитических моделей трансформирования операционных процессов MIT Sloan и Capgemini consulting, и она хорошо согласуется с другими блоками цифровизации, описанными выше.

Подводя итоги, следует сказать, что концепции цифрового управления корпоративной результативностью предстоит интересное

¹ Dresner Howard. Profiles in Performance. Business Intelligence Journeys and the Roadmap for Changes // John Wiley & Sons, Inc, 2009. – 174 p.

развитие – вместе с развитием цифровых процессов и моделей принятия решений, с учетом индустриальной специфики и уровня цифровой зрелости компаний - участников рынка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. George Westerman, Didier Bonnet, Andrew McAfee. Leading Digital: Turning Technology into Business Transformation// Harvard Business Review Press, 2014. – 292 p.
2. Системы управления эффективностью бизнеса: Учебное пособие / Н.М. Абдикеев, С.Н. Брускин, Т.П. Данько и др.; Под научн. ред. Н.М. Абдикеева и О.В. Китовой. М., 2015. 282 с.
3. Брускин С.Н., Китова О.В., Информационная бизнес-аналитика в задачах корпоративного управления: подходы и инструменты//Международная научная конференция «Ломоносовские чтения-2016. Экономическая наука и развитие университетских научных школ» - Сборник статей / Под ред. А.А. Аузана, В.В. Герасименко – М.: Экономический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, 2016. – с.1349-1358.
4. Брускин С.Н. Методы и инструменты продвинутой бизнес-аналитики для корпоративных информационно-аналитических систем в эпоху цифровой трансформации//Международный научный журнал «Современные информационные технологии и ИТ-образование», [S.l.], v. 12, n. 3-1, p. 234-239, nov. 2016. ISSN 2411-1473.

ИНЖИНИРИНГ СИНЕРГЕТИЧЕСКОЙ КАФЕДРЫ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Голенков В.В., д.т.н., проф.БГУИР (Беларусь), golen@bsuir.by
Тарасов В.Б., к.т.н., доцентМГТУ им. Н.Э.Баумана (Россия), tarasov@rk9.bmstu.ru

АННОТАЦИЯ: Статья посвящена проблемам инженерного проектирования выпускающей кафедры как системной единицы технического университета. Предварительно обсуждаются главные понятия синергетики и принципы синергетической методологии в сфере инженерного образования. Рассмотрены основные идеи и подходы инжиниринга предприятий в применении к кафедре технического университета. Предложена круговая схема инжиниринга кафедры как рекурсивной системы изменений. В качестве базового комплекса дисциплин для инжиниринга сетевой кафедры выбрана триада «стратегический инжиниринг» – «архитектурное проектирование» – «онтологический инжиниринг» (по Ю.Ф.Тельнову). Проведён анализ видов сред кафедры, отмечены особенности её ресурсного обеспечения в современных условиях. Изложены представления о синергетической кафедре и варианте её инжиниринга в русле инициативы «Образование 2.0».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инжиниринг предприятий, кафедра, синергетическая организация, управление знаниями, стратегический инжиниринг, онтологический инжиниринг

Введение

До последнего времени вопросы создания и развития эффективных организаций было принято относить скорее к сфере искусства менеджеров высшего звена, чем к научной области. Появление концепции и методологии инжиниринга предприятий (Enterprise Engineering) [1-4] открывает новые горизонты «проектных подходов» к созданию

организаций нового поколения, основанных на широком использовании научных методов и средств компьютерного моделирования. В постоянно изменяющейся и трудно предсказуемой конкурентной организационной среде инжиниринг предприятий стремится ответить на фундаментальный вопрос, как спроектировать и улучшить все элементы, процессы, структуры предприятия с помощью методов *анализа, синтеза, принятия решений*, и пр. По сути, речь идёт о единой системе управления знаниями, относящимися к анализу, проектированию, созданию и функционированию предприятий. На наш взгляд, построение методологии и методов инжиниринга весьма актуально для широкого круга отечественных учреждений и организаций высшего образования, включая технические университеты.

Перед проведением инжиниринга образовательной организации следует рассмотреть две ключевые проблемы: 1) проблему определения соотношения между стратегиями проектирования и самоорганизации; 2) проблему установления взаимосвязей между восходящим и нисходящим проектированием.

Как известно, существуют два основных, взаимодополняющих подхода к синтезу сложных систем и организаций: нисходящее и восходящее проектирование [5]. *Восходящее проектирование* (т.е. проектирование «снизу-вверх») предполагает движение от системных единиц и синтеза взаимодействий между ними к построению организационных структур с их последующим изменением. *Нисходящее проектирование* идёт «сверху вниз»: от определения цели организации и выбора системы организационных критериев к формированию типа организации и установлению требований к ее подразделениям. *Комбинированное* (V-образное проектирование) сочетает эти два подхода при создании и развитии организаций.

К сожалению, сегодня в сфере инженерного образования (и не только) доминирует нисходящий подход, связанный с жестким вертикальным администрированием и акцентом на сугубо исполнительскую работу кафедр и их сотрудников. Это вступает в противоречие не только с реалиями современной сетевой экономики знаний и традициями университетского образования, но и с выполнением главной вузовской задачи – подготовки высококвалифицированных специалистов путём обеспечения высокого качества учебного процесса.

В настоящей статье предпринята попытка рассмотрения вышеуказанных проблем с позиций восходящего подхода к формированию единиц инженерного образования, а именно, расширения возможностей современной выпускающей кафедры путём развития и интенсификации её горизонтальных взаимосвязей. Это достигается путём широкого использования современных информационно-коммуникационных технологий, включая гамму интернет-технологий (от Web 1.0 до Web 4.0) и спектр интеллектуальных технологий (от интеллектуальных обучающих

систем до многоагентных систем интеллектуального окружения типа Ambient Intelligence).

Работа осуществляется в рамках проекта РФФИ №16-57-00208 Бел_а «Разработка интеллектуальных обучающих систем и синергетических учебных организаций на основе открытых семантических технологий, онтологического инжиниринга и моделей понимания». Этот совместный проект выполняется на кафедре РК-9 «Компьютерные системы автоматизации производства» МГТУ им. Н.Э.Баумана (Россия) и Кафедре интеллектуальных информационных технологий БГУИР (Республика Беларусь, Минск).

В качестве методологической основы настоящего проекта взяты: а) концепция инжиниринга (инженерного проектирования) выпускающей кафедры как единицы технического университета и трехэтапная схема мероприятий инжиниринга (по Ю.Ф.Тельнову [3]); б) методология синергетики и идея синергетической организации [6,7]; в) единая многоагентная архитектура самой синергетической кафедры, а также интеллектуальных обучающих систем и учебных сред как базовых технологий поддержки образовательных процессов [8,9]; г) методология OSTIS (открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем, развиваемая в БГУИР [10]; д) модели понимания [11].

1. Синергетическая методология формирования и развития выпускающей кафедры технического университета

Синергетика есть междисциплинарное научное направление, изучающее процессы взаимодействия, кооперации, самоорганизации и эволюции сложных систем. Сам термин «синергетика» происходит от слова «синергия», которое означает совместное действие, сотрудничество. По мнению «отца синергетики» Г.Хакена [12], предложившего этот термин, его введение для обозначения теории сложных самоорганизующихся систем оправдано по двум причинам: во-первых, исследуются совместные действия многих элементов развивающейся системы; во-вторых, для отыскания общих принципов и механизмов самоорганизации требуется объединение усилий представителей различных дисциплин.

Синергетику также называют «кибернетикой второго порядка», поскольку она основана на положительных обратных связях. В отличие от классической теории систем, исследующей уже существующие системы, в синергетике главное внимание уделяется проблемам возникновения, становления, развития сложных систем [13]. Синергетические организации базируются на процессах интеграции и гибридизации, связанных с формированием новых системных качеств [6,7,14]. Их функционирование предполагает проявление компенсационных, нелинейных, резонансных эффектов (синергетические эффекты).

К числу основ синергетической методологии в сфере инженерного образования можно отнести следующие принципы [6, 15]: 1) принцип

междисциплинарности; 2) принцип *целостности (неаддитивности)*; 3) принцип *синтеза взаимодействий*; 4) принцип *дополнительности* (согласно Н.Бору, противоположности – не противоречия, они – дополнения) и *взаимной компенсации* моделей сложной системы; 5) принцип совместного учета различных факторов *неопределенности*; 6) принцип взаимосвязанных изменений и необходимого разнообразия путей развития; 4) принцип единства самоорганизации и проектирования синергетической системы.

При разработке концепции инжиниринга синергетической кафедры будем опираться на классическое определение кафедры технического университета [16]. Кафедра – это основное учебно-научное подразделение, системная единица технического университета. Она объединяет специалистов, ведущих одновременно *учебную, научно-исследовательскую и методическую* работу по одной или нескольким родственным дисциплинам, а также *воспитательную* работу среди студентов. Кафедра обеспечивает подготовку дипломированных специалистов (инженеров), бакалавров, магистров, а также кандидатов и докторов наук по закрепленным за ней специальностям и направлениям подготовки. По сути, кафедры и их преподаватели реализуют *жизненный цикл подготовки* студентов – от начального отбора абитуриентов до выпуска дипломированных специалистов.

Основными задачами кафедры являются:

- проведение *учебного процесса* по очной, очно-заочной и заочной формам обучения по закрепленным за кафедрой дисциплинам в соответствии с утвержденными учебным планом и программами дисциплин;
- организация и проведение *фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, научно-технических, опытно-конструкторских работ* по профилю кафедры и работ по *проблемам высшего образования*;
- *подготовка, переподготовка и повышение квалификации* по основным программам профессионального обучения, а также по разным дополнительным образовательным программам;
- создание условий для *удовлетворения потребностей личности* в нравственном, интеллектуальном и культурном развитии в русле образовательно-научной деятельности.

Отсюда легко понять, что положения синергетического подхода являются совершенно естественными для описания деятельности выпускающей кафедры технического университета. В отличие от обычно моно дисциплинарной общеобразовательной выпускающей кафедра изначально является *полидисциплинарной*, включающей ряд научных направлений. Так в этом году на кафедре РК-9 МГТУ им. Н.Э.Баумана её преподаватели читают магистерские курсы по проектированию компьютерно интегрированного производства, распределенным компьютерным информационно- управляющим системам, математическим основам принятия решений, интеллектуальным системам,

теории роботов и манипуляторов, и др.), причем между этими курсами имеются тесные междисциплинарные связи.

Принцип *целостности* образовательного процесса заключается в формировании у студентов единой системы компетенций, включающей знания, навыки, умения, на основе лекций, семинарских занятий, лабораторных и курсовых работ, производственной практики. В частности, силами преподаватели кафедры обеспечивается жизненный цикл знаний: порождение, организация, распространение, использование знаний.

Также этот принцип связан с развитием открытого образования, предполагающего сочетание очной и дистанционной форм обучения. С позиции обучающихся открытое образование означает свободу выбора учебных курсов, составление индивидуальных учебного планов как основного компонента индивидуальной образовательной траектории, меньшую регламентацию при выборе места, времени и темпов обучения. Особое значение при этом имеет использование интернет-технологий при обучении студентов с ограниченными возможностями.

Принцип *синтеза взаимодействий* характеризует одно из важных направлений *дидактической инженерии* (по М.А.Чошанову) – интеграцию дидактических и инженерных подходов в условиях информатизации образования. Он тесно связан с идеями *педагогике сотрудничества*, формирования виртуальных учебно-научных групп и т.п. Суть педагогики сотрудничества состоит в активизации творческого потенциала студентов, когда преподаватель становится равноправным партнером и ведущим (но не диктатором) в процессе взаимодействия со студентами. Она предполагает совершенствование самого стиля общения между преподавателем и студентами, тесную связь аудиторной и внеаудиторной работы. При этом следует отдавать предпочтение развивающим стратегиям дидактических воздействий над императивными и манипулятивными воздействиями. Например, в процессе совместного обсуждения преподавателем и студентом задания по курсовой или выпускной работе их развернутый диалог позволяет «проиграть» ситуацию реального переговорного процесса между заказчиком и исполнителем на предприятии и развить у студента навыки будущей работы с клиентами и партнерами.

Здесь центральное место занимает развитие социальных сетей образовательного характера, в которых производился бы обмен опытом обучения и преподавания по различным дисциплинам, постановки новых, в особенности, междисциплинарных курсов, совместная подготовка и редактирование статей с помощью Wiki-технологий и пр.

В соответствии с *принципом дополненности*, на кафедре должны развиваться различные формы и стратегии образования и обучения: очное и дистанционное образование, аудиторное и внеаудиторное (электронное) обучение, и т.п. При этом создание и успешное функционирование сетевой кафедры инженерного профиля, площади которой находятся в различных местах, предполагает организацию интерактивного взаимодействия не

только находящихся в различных местах людей (например, преподавателя и студентов при проведении онлайн-лекции по инновационному курсу), но и удаленных друг от друга «вещей» (например, станков, роботов, другого оборудования, находящихся в Дмитровской или Мытищинской секциях кафедры РК-9 при дистанционной организации лабораторных работ из главного корпуса МГТУ им. Н.Э.Баумана).

Иерархия *неопределенностей* в сетевых организациях построена в [17]. Выделены аспекты неопределенности макро- и микросреды организации, группа факторов несовершенства информации (неполнота, неточность, противоречивость, многозначность, нечёткость) и факторов развития (необратимость, неравновесность, неустойчивость, нелинейность).

В контексте инжиниринга предприятий наиболее опасными являются факторы неопределенности на стадиях информационной подготовки и принятия стратегических решений. Так для деятельности сетевой кафедры можно говорить о различных видах неопределённости, имея в виду неясное или неполное понимание её миссии и целей, слабую проработку конкурентной стратегии, частичное, фрагментарное описание предлагаемых образовательных услуг, недостаток информации о распределённых, параллельных процессах, малую осведомлённость о структуре взаимосвязей между узлами сети, и т.п.

2. Анализ основных представлений об инжиниринге предприятий и выбор подхода к инжинирингу кафедры

К настоящему времени известны следующие представления и подходы к инжинирингу предприятий (ИП): а) ИП как новый этап компьютерной интеграции производства, основанный на моделировании и компьютерной интеграции предприятия [18,19]; б) ИП как семейство методов проведения и управления изменениями на предприятии [20]; в) ИП как развитие системы коммуникации и управление знаниями в корпоративной организационной сети [21]; г) ИП как согласованное управление развивающейся системой жизненных циклов (ЖЦ продукции, ЖЦ предприятия, ЖЦ корпоративных знаний) [22]; д) ИП как разработка системы онтологий для моделирования и интеграции виртуального предприятия [3,4, 23-25].

Как реализация синергетического принципа взаимосвязанных изменений в русле подхода б) Дж. Мартина, нами предложена концепция инжиниринга организаций как построения согласованной рекурсивной системы изменений (см. Рисунок) [26,27]. Применительно к деятельности кафедры, речь идет об изменениях: 1) макро- и микросреды технического университета в целом; 2) *образовательных стандартов и программ, услуг и продуктов*, 3) *учебно-педагогических процессов кафедры*; 4) её *организационной структуры*; 5) *профессиональных требований к профессорско-преподавательскому составу*, а также к *организации взаимодействий* между преподавателями и студентами.

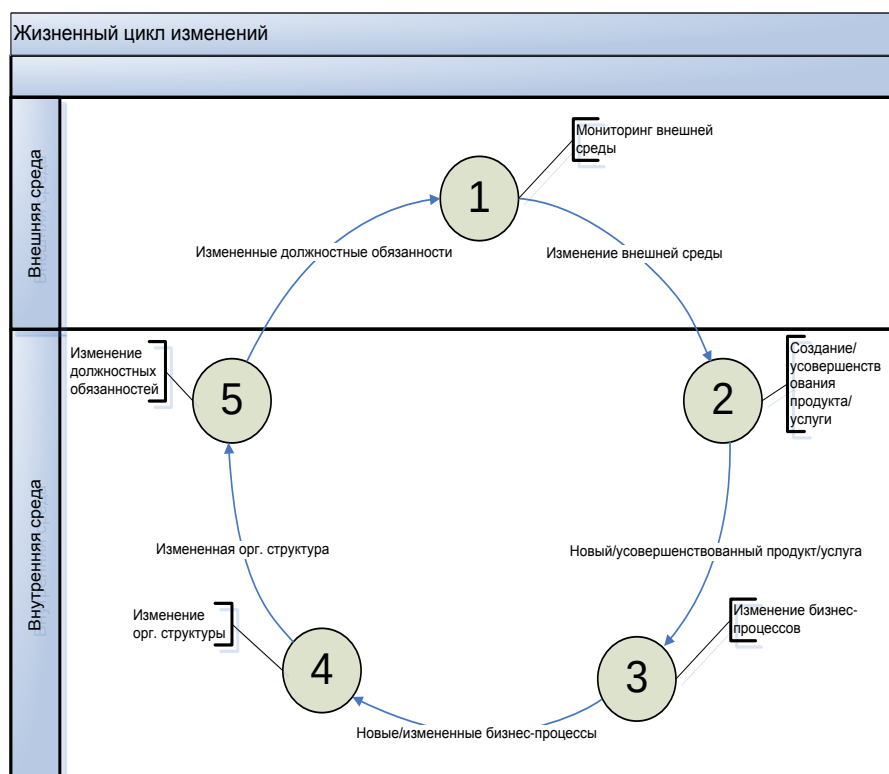


Рисунок 1. К определению цепочки изменений кафедры в ходе инжиниринга
В основу *инжиниринга кафедры* можно положить, по крайней мере, следующие четыре допущения:

(1) кафедра есть *сложная, неоднородная, открытая система*, функционирующая в *не полностью определенной и быстро меняющейся среде*;

(2) эта система, будучи динамической, выступает как совокупность *взаимодействий, процессов и структур*, которые должны быть *спроектированы* и оптимизированы для достижения ее целей;

(3) следует привлекать *инженерные подходы* к решению задач *построения, развития и трансформации* как самой кафедры, так и её надсистем (факультета, научно-учебного комплекса, и пр.);

(4) проведение *инжиниринга кафедры* создает условия для продления её жизненного цикла

Следуя Ю.Ф.Тельнову [3], будем полагать, что инжиниринг сетевой кафедры включает стратегический инжиниринг, архитектурное проектирование и онтологический инжиниринг. *Стратегический инжиниринг* с использованием систем поддержки принятия решений и управления знаниями ориентирован на выработку *стратегии кафедры*, которая определяет её *процессы, организационную структуру, человеческий и социальный капитал*.

В области развития *архитектуры кафедры* важное место занимает исследование современных организационных форм на основе применения *сетевых технологий, средств виртуализации и интеллектуализации*. При этом целесообразно использовать *многоагентную технологию*, которая

позволяет гибко конфигурировать учебный, учебно-методический и научный процессы на основе веб-сервисов.

Онтологический инжиниринг обеспечивает единство представления организации на разных уровнях управления. С этой точки зрения, важное место занимает *разработка онтологий* для поддержки процессов инжиниринга на различных стадиях жизненного цикла кафедры. Здесь существенное значение имеют семантические модели деятельности кафедры (см.[10]).

В основе стратегического инжиниринга кафедры лежит *системный анализ*, предполагающий определение среды кафедры, уточнение её целей и ресурсов, построение теории деятельности кафедры и моделей учебно-педагогических взаимодействий. Внешняя среда кафедры подразделяется на макросреду и микросреду. Современная образовательная макросреда определяется совокупностью экономических, социальных, политических, демографических факторов. Она формирует внутреннюю среду технического университета (миссию, цели, стратегию, характер распределения ресурсов) и существенно влияет на микросреду кафедры (факультет, партнёры, поставщики абитуриентов, потребители образовательных продуктов и услуг).

В рамках *ресурсной теории* технический университет и его факультеты рассматривают как совокупность нематериальных и материальных ресурсов, распределённых между структурными подразделениями (кафедрами). Общая идея ресурсной теории состоит в том, чтобы объяснить создание, использование и возобновление конкурентных преимуществ в терминах организационных ресурсов. Ресурсная теория в сфере образования акцентирует внимание не на материальных ресурсах, а на таких факторах, как человеческие ресурсы, интеллектуальный капитал, организационные знания.

К числу новых конкурентных стратегий деятельности технического университета относятся: стратегия *объединения образовательных ресурсов* в Интернет/Инtranет-сетях образовательных учреждений; стратегия накопления и интенсивного использования *интеллектуального* капитала в подразделениях университета; стратегия развития технического университета как *обучающейся организации*, связанная с перманентным обучением и самообучением на всех уровнях (дополнительное образование, команды процессов, виртуальные рабочие группы, сопоставление с образовательными учреждениями – лидерами, и пр.).

3. Что такое «синергетическая кафедра»?

Синергетическая кафедра в техническом университете – это новая сетевая образовательная единица, обеспечивающая рост эффективности выполнения основных задач и функций кафедры благодаря кооперативным взаимодействиям между кафедрами-партнерами (а также между кафедрами и подразделениями научных учреждений, промышленных предприятий, бизнес-структур), разворачивающимся на базе передовых информационно-коммуникационных технологий и приводящим к синергетическим

эффектам (в частности, к усилению достоинств и ослаблению недостатков у самих партнеров).

Этот термин рассматривается нами как родовое понятие, охватывающее понятия виртуальной кафедры, интеллектуальной, самообучающейся кафедры. Речь идёт о формировании системы синергий: синергия ресурсов, синергия знаний, синергия взаимодействий, и пр. В самом деле, создание *виртуальной кафедры* подразумевает объединение ресурсов кафедры и её микросреды, синергетическую организацию и совместное использование географически распределённых ресурсов. Формирование *интеллектуальной кафедры* на основе средств Web 2.0, порталов знаний, интеллектуальных обучающих систем и учебных сред, означает синергию знаний. *Развитие* обучающейся кафедры предполагает синергию процессов управления знаниями и формирования навыков, симбиоз классического обучения в аудиториях, электронного обучения и коллективного обучения в рабочих группах.

На наш взгляд, реализация концепции инжиниринга синергетической кафедры может стать примером внедрения «снизу-вверх» стратегии «Образование 2.0» [28] в жизнь технического университета.

Заключение

В работе предложена концепция синергетической кафедры в техническом университете в эпоху широкого распространения инициативы «Образование 2.0» и проведено обсуждение её методологических основ и теоретических предпосылок. Отмечена целесообразность применения идей и методов инжиниринга предприятий для восходящего проектирования современных образовательных систем. Рассмотрены вопросы стратегического инжиниринга синергетической кафедры, связанные с анализом её внешней и внутренней среды, управлением распределёнными учебно-педагогическими ресурсами, а в первую очередь, знаниями, расширением вариантов организации взаимодействий между преподавателями и студентами.

План дальнейшего исследования предполагает синтез архитектуры синергетической кафедры и проведение её онтологического инжиниринга, а также подробный анализ системы жизненных циклов на кафедре.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Dietz J.L.G. et al. Enterprise Engineering Manifesto// Advances in Enterprise Engineering I. Lecture Notes in Business Information Processing Vol.10. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2011. См. также www.ciaonetwork.org
2. Barjis J. Enterprise Modeling and Simulation within Enterprise Engineering// Journal of Enterprise Transformation. – 2011. – Vol.1, №3. – P.185-207.
3. Тельнов Ю.Ф. Эволюция парадигмы «инжиниринг предприятий»// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XVI-й научно-практической конференции (ИП&УЗ-2013, Москва, МЭСИ, 25-26 апреля 2013 г.). – М.: МЭСИ, 2013. – С.294-298.
4. Тарасов В.Б. Инжиниринг предприятий и организационные онтологии// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XVIII-й научно-практической конференции (ИП&УЗ, Москва, МЭСИ, 21-24 апреля 2015 г.). – М.: МЭСИ, 2015. – С.25-41.
5. Тарасов В.Б. Восходящее и нисходящее проектирование многоагентных систем// Проблемы управления и моделирования в сложных системах. Труды международной конференции (ПУМСС-1999, Самара, 15-17 июня 1999 г.). – Самара: Самарский научный центр РАН, 1999. – С.268-274.

6. Тарасов В.Б. Синергетические организации в сетевой экономике знаний// Мир электронного обучения. – 2006. – №4. – С.68-76. – С.74-82.
7. Тарасов В.Б. Методология агентно-ориентированного формирования синергетических организаций// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник докладов 9-й научно-практической конференции (Москва, 26-27 апреля 2006 г.). – М.: МЭСИ, 2006. – С.74-82.
8. Голенков В.В., Емельянов В.В., Тарасов В.Б. Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы//Новости искусственного интеллекта. – 2001. – №4. – С.4-10.
9. Интеллектуальные обучающие системы и виртуальные учебные организации: Монография/ В.В.Голенков, В.Б.Тарасов, О.Е.Елисеева и др.: Под ред. В.В.Голенкова и В.Б.Тарасова. – Мн.: БГУИР, 2001.
10. Голенков В.В., Гулякина Н.А. Проект открытой семантической технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем. Часть 1. Принципы создания// Онтология проектирования. 2014. – №1. – С.42-64.
11. Тарасов В.Б. Проблема понимания: настоящее и будущее искусственного интеллекта// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы V-й Международной научно-технической конференции (OSTIS-2015, Минск, БГУИР, 19-21 февраля 2015 г.). – Минск: Изд-во БГУИР, 2015. – С.25-42.
12. Хакен Г. Синергетика. Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985.
13. Пригожин И. От существующего к возникающему: Пер. с англ. – М.: Наука, 1985.
14. Нечеткие гибридные системы. Теория и практика/ Под ред. Н.Г.Ярушкиной. – М.: Физматлит, 2007.
15. Буданов В.Г. Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. – М.: ЛИБРОКОМ, 2009.
16. Типовое положение о кафедре ГОУ ВПО «Московский государственный технический университет им.Н.Э.Баумана». – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009.
17. Тарасов В.Б. НЕ-факторы в экономике знаний и сетевых организациях// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XI-й Российской научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2008, Москва, МЭСИ, 23-24 апреля 2008 г.). – М.: МЭСИ, 2008. – С.247-253.
18. Vernadat F. Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications. – London: Chapman and Hall, 1996.
19. Kosanke K., Vernadat F., Zelm M. CIMOSA: Enterprise Engineering and Integration// Computers in Industry. – 1999. – Vol. 40, №2-3. – P.83-97.
20. Martin J. The Great Transition: Using the Seven Principles of Enterprise Engineering to Align People, Technology and Strategy. – New York: American Management Association, 1995.
21. Dietz J. Enterprise Ontology. Theory and Methodology.–Heidelberg: Springer-Verlag, 2006.
22. Тарасов В.Б. Управление жизненными циклами продукции и предприятия – ключевой аспект инжиниринга сетевых предприятий// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XVII-й научно-практической конференции (ИП& УЗ-2014, Москва. МЭСИ, 24-25 апреля 2014 г.). – М.: МЭСИ, 2014. – С.245-255.
23. Fox M. S., Barbuceanu M., Gruninger M. An Organization Ontology for Enterprise Modeling: Preliminary Concepts for Linking Structure and Behavior// Computers in Industry. – 1995. – Vol. 29. – P.123–134.
24. TOVE Ontology Project 2010. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/tove/>.
25. The Enterprise Ontology/ M.Uschold, M.King, S.Morales, Y.Zorgios// The Knowledge Engineering Review. – 1998. – Vol.13, №1. – P.31-89.
26. Емельянов В.В., Тарасов В.Б. Виртуальная кафедра в техническом университете //Дистанционное образование. – 2000. – №6. – С.39-45.
27. Тарасов В.Б., Цыбин А.П. Новая конкурентная стратегия – построение самообучающихся предприятий//Проблемы теории и практики управления. –2005. –№1. – С.76-84.
28. Waks L.J. Education 2.0: The Learning Revolution and the Transformation of the School. – London: Routledge, 2014.

АРХИТЕКТУРНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

*Данчул А.Н., д.т.н., профессор,
МГУУ правительства Москвы, РАНХиГС при Президенте РФ, adan51@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: Сформулированы недостатки концептуальной модели описания архитектуры системы по стандарту ISO/IEC/IEEE 42010, заключающиеся в «одномерности» набора архитектурных моделей (представлений) и отсутствии концептов, позволяющих описать связи между представлениями. Предлагается описание архитектуры системы набором взаимосвязанных иерархических аспектных представлений. Предложены две геометрические метамодели такого описания. Построена метамодель описания многомерной архитектуры, расширяющая концептуальную модель описания архитектуры по стандарту ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Построен пример геометрической метамодели одной из систем макроэкономических моделей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория систем, архитектура системы, описание архитектуры, система макроэкономических моделей.

Термин «архитектура» в настоящее время не входит в список основных в теории систем и системном анализе. В то же время в некоторых отраслях наук он часто используется на практике, например, «архитектура информационной системы», «архитектура предприятия», «архитектура электронного правительства». Понятие «архитектура» закреплено и рядом международных и национальных стандартов, отражающих его в своем названии [1-4].

Проведенный в докладе автора на конференции ИП&УЗ – 2015 [5] сравнительный анализ ряда определений архитектуры системы показал, что отличие архитектуры сложного объекта от его структуры может заключаться только в явно устанавливаемой или подразумеваемой специфике компонентов объекта и/или в специфике их взаимодействия.

Данные в большей части источников (в частности, в [1, 2]), определения архитектуры можно рассматривать как ее вербальные модели для ее описания, часто дополняемые графическими или структурными моделями. Другой подход реализован в международном стандарте [3] и в развившем его международном стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011 [4]. Предложенные в них концептуальные модели описания архитектуры конкретизируют компоненты описания архитектуры любой программно-насыщенной системы и их отношения, а не компоненты самой системы с их отношениями, и таким образом представляют собой метамодели для описания любой архитектуры.

Основной идеей этой метамодели (рис.1) 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 [5] были рассмотрены возможности и ограничения использования концептуальной модели (метамодели) описания архитектуры в стандарте [4] для описания различных архитектурных фреймворков, а также были указаны два недостатка этой метамодели.

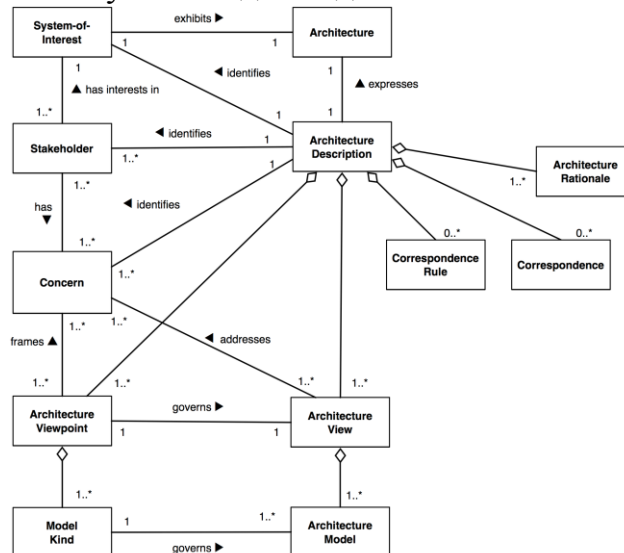


Рис. 1. Концептуальная модель описания архитектуры ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

1. «Одномерное» представление архитектуры набором представлений. Как правило, существующие метаописания архитектуры являются минимум «двухмерными» за счет введения концептов, не отраженных на рис.1, таких как перспективы, уровни абстракции и т.п.

2. Отсутствуют концепты (конструкты, элементы описания архитектуры), позволяющие описать связи между представлениями, обеспечивающие целостность системы.

Таким образом, приведенная в стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011 метамодель описания архитектуры нуждается в введении соответствующих концептов как дополнительных элементов описания архитектуры. Возможность этого стандартом допускается. Более того, в тексте стандарта содержится информация, упоминания некоторые из этих концептов.

В [5, 6] были представлены ранее разработанные автором две геометрические метамодели (пирамидальная и проволоочная), которые являются *двухмерными* описаниями и позволяют наглядно отобразить концепты, отсутствующие в метамодели на рис. 1.

Первое измерение геометрических метамodelей архитектуры системы базируется на используемом в теории систем понятии «конфигуратор описания системы», под которым понимается перечень *аспектов* (совокупность свойств) системы, в которых описывается система. Определение перечня аспектов (конфигуратора описания) и состава каждого

аспекта является задачей аспектной декомпозиции изучаемой (создаваемой) системы. В частности, если под аспектом понимать совокупность свойств системы, соответствующую одной из точек зрения (viewpoint) на нее тех или иных специалистов или их групп (участников, stakeholders), то набор моделей, отражающих систему в этом аспекте, можно отождествить с представлением (view). Каждый из участников при этом может иметь свой конфигуратор описания.

Второе измерение геометрических метамodelей архитектуры системы связано со свойством (закономерностью) иерархичности: система может быть описана не только в виде представления, находящегося на высоком уровне иерархии, но и в виде более подробной совокупности взаимосвязанных элементов, представленной на более низком уровне иерархии. Определение **уровней** описания (и их количества) по каждому аспекту является задачей межуровневой декомпозиции изучаемой (создаваемой) системы. В результате формируются наборы двухмерных иерархических аспектных представлений.

Недостатком более наглядной пирамидальной метамodelи является ограниченность числа представляемых аспектов при сохранении наглядности и сложность отображения свойства фрактальности архитектуры. Как альтернатива была предложена «проволочная» модель (рис.2).

В этой метамodelи каждому аспекту (на рис. 2 их четыре) соответствует отрезок. Точки на отрезке (по две на каждом) соотносятся с различными уровнями иерархии соответствующего представления. Кривые, соединяющие точки, указывают на наличие общих свойств у соответствующих этим точкам представлений.

Фрактальность архитектуры понимается как возможность иерархического (фрактального) расширения данной метамodelи путем рассмотрения представления как описания архитектуры компонента (вложенной архитектуры). Она отображается «расщеплением» отрезка ниже соответствующей точки на несколько (три - на рис.2) отрезков, соответствующих подаспектам декомпозируемого на следующем (третьем) уровне аспекта.

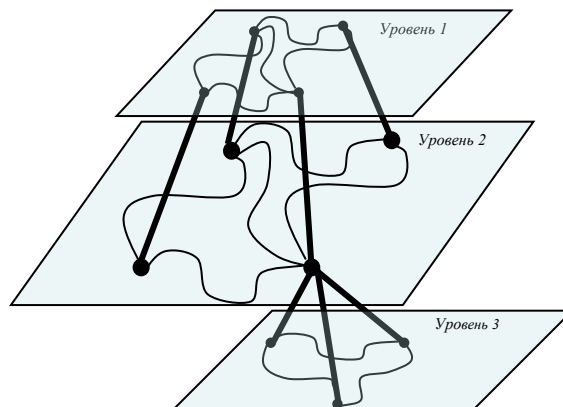


Рис. 2. Геометрическая «проволочная» метамodelь архитектуры системы.

Заметим, что широко известную архитектуру Захмана можно представить двухмерной одноуровневой метамodelью. Эта метамodelь, очевидно, определяет простейшее описание архитектуры. Конфигуратор метамodelи содержит два аспекта, соответствующих простейшей модели деятельности, в которой выделяются субъект деятельности и объект деятельности. В первом из них (по строкам модели Захмана) выделяются группы свойств, интересующие различных субъектов деятельности (участников). Во втором (по столбцам) – группы свойств, описывающие различные объекты деятельности. Содержимое ячеек таблицы можно трактовать как согласование соответствующих свойств, связанных с субъектом и объектом деятельности.

Для трехмерных архитектур, например, трехмерной архитектуры Захмана (ее описание можно найти в [7]), учитывающей многослойную структуру системы моделей, эта возможность вообще не просматривается, исключая возможность использования для этого нераскрытых в концептуальной модели соотношений (correspondence) элементов описания и правил их согласования (correspondence rule).

Отметим, что в более ранней версии стандарта описания архитектуры ANSI/IEEE Std 1471-2000 элементы описания correspondence и correspondence rule вообще отсутствовали.

Их введение в концептуальную модель стандарта ISO/IEC/IEEE 42010 свидетельствует, на наш взгляд, о важности обсуждаемой темы. В этом плане добавим, что также изменились и описания некоторых связей между элементами описаний: удалена связь «один-ко-многим» между элементами описания «viewpoint» и «stakeholder», а связь между элементами описания «concern» и «viewpoint» вместо связи «один-ко-многим» стала связью «многие-ко-многим». Наличие в концептуальной модели связей «многие-ко-многим» вызывает необходимость конкретизировать их с помощью соотношений (correspondence) элементов описания. Собственно говоря, это и является основной функцией соотношений.

Для поддержки описания многомерных архитектур в [8,9] было предложено ввести в концептуальную модель новую группу элементов архитектурного описания, названия которых, а также названия их связей, даны курсивом на рис. 3.

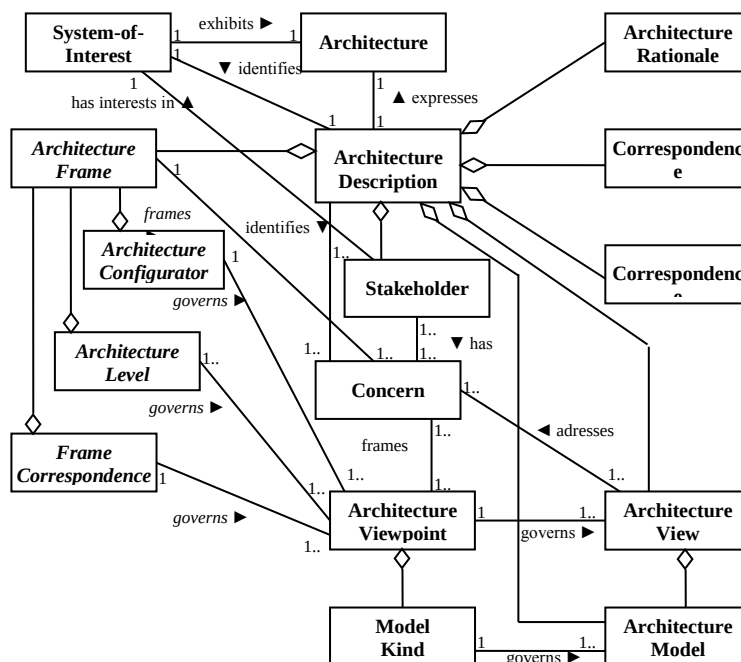


Рис. 3. Многомерная метамодель описания архитектуры на основе ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

Основным из них является концепт «architecture frame» (архитектурный каркас) – результат работы, являющийся частью архитектурного описания и отражающий архитектуру системы с точки зрения ее аспектных подсистем, описываемых на различных уровнях, и их согласования, а также структурирующий (frames) в соответствии с ними их системные интересы (concern). Архитектурный каркас, соответствующий геометрической метамодели, представленной на рис. 2, включает в себя три элемента архитектурного описания, 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 обсуждение возможностей применения вышеизложенного архитектурного подхода к описанию макроэкономики, становящейся, таким образом, system-of-interest архитектурного описания, включающего систему макроэкономических моделей.

Общепризнано, что макроэкономика как объект моделирования является сложной системой. Ее сложность согласно [10] определяется

- 1) большим количеством составных частей и связей;
- 2) разнообразием входящих в нее элементов, способов функционирования этих элементов;

- 3) видов структур этой системы;
- 4) возможностью проявления случайных факторов и неопределенностью поведения различных элементов,
- 5) неполнотой информации о системе и другими факторами.

Предпосылками к применению архитектурного подхода являются первые три из вышеперечисленных факторов сложности.

В то же время при констатации, что макроэкономика является многогранной, многоаспектной системой, уже на этапе постановки целей ее моделирования выделяется, как правило, **один** (производственный, распределительный, финансовый или иной, зачастую еще более узкий) аспект хозяйственной деятельности, подлежащий исследованию. Учет различных аспектов системы осуществляется чаще всего в виде создания объединенной (двухаспектной) модели, а не координации имеющихся одноаспектных моделей. Сама задача координации таких моделей не находится в центре внимания исследователей, которых в соответствии с архитектурным подходом следует рассматривать как участников (stakeholders), имеющих соответствующую точку зрения (viewpoint) на систему, а набор моделей, отражающих систему в этом аспекте, можно отождествить с их представлением (view).

Важно заметить, что в отличие от архитектуры предприятий или информационных систем, являющейся планируемым результатом совместной координируемой деятельности достаточно четко ограниченного круга участников, архитектурный каркас системы макроэкономических моделей к настоящему времени должен строиться с учетом существования достаточно широкого и неопределенного круга участников, имеющих различные интересы.

В этой связи показательна предложенная Г.Б. Клейнером в [11] классификация психологических типов специалистов в области экономики и экономико-математического моделирования, отражающая их представление о роли и значимости каждой из трех составляющих экономической жизни: экономическая теория – экономическая политика – хозяйственная практика". По мнению Г.Б. Клейнера, одну из основных ролей в процессе консолидации теоретических, управленческих и хозяйственных основ экономики должно сыграть экономико-математическое моделирование, требованием к которому является обеспечение «аккумуляции и интеграции в моделях разнообразной и разнокачественной эмпирической, теоретической и субъективной информации, а также перемещение информации из одной сферы в другую».

Таким образом, архитектурное описание системы макроэкономических моделей необходимо как средство организации и использования имеющихся моделей и данных. Однако результаты поиска по запросу «система математических моделей макроэкономики» в Яндекс и Google показывают отсутствие публикаций на эту тему. Рассматриваются различные модели макроэкономических процессов и систем, но то, как они объединяются, или хотя бы отображаются в *систему моделей*, остается за пределами публикаций.

Проблема формирования архитектурного каркаса системы моделей, прежде всего, актуальна при структуризации и написании учебников по экономико-математическому моделированию, а ее решение должно отображаться в их оглавлениях. С этой позиции можно попытаться проанализировать некоторые книги, абстрагируясь, по возможности, от математических и других особенностей моделей, нашедших отражение в оглавлении, но не существенных с точки зрения архитектурного описания, выделяя в нем, таким образом, чисто экономические аспекты. Основной гипотезой при таком анализе является предположение, что неявное описание используемого архитектурного каркаса может содержаться в начальных разделах (введении), архитектурный конфигуратор, определяющий наборы аспектов, соответствует перечню частей или глав, а наборы уровней аспектных описаний соответствуют параграфам, пунктам или вынесены в отдельные главы. Возможные связи между отдельными моделями как элементами архитектурного каркаса в силу вышеуказанных причин навряд ли могут найти отражение в оглавлении, их следует искать непосредственно в тексте. Всю эту работу можно назвать попыткой первоначального частичного восстановления неявного архитектурного каркаса описываемого набора моделей.

В предисловии современного, сильно математизированного учебника по макроэкономической теории на основе подхода динамического стохастического общего равновесия (DSGE) [12] отмечается, что «в отличие от видения экономики в качестве набора свойств, которые еще не собранные в единую картину, изучаются по отдельности», используемый подход «рассматривает экономику целиком во все моменты времени»¹. Указывается также, что макроэкономика DSGE эволюционировала из неоклассической макроэкономики и теории реальных деловых циклов, выделяет микроэкономические основания микроэкономики и включает в себя «практически любой аспект объединенной экономики, в т.ч. открытую экономику, обменные курсы и монетарную и фискальную политики». Такая «системность» видения объекта исследования привела к появлению интересного замечания автора, что для упрощения изложения там, где это удобно, он не говорит о стохастической составляющей макроэкономики. Это, на наш взгляд, свидетельствует о приоритете системного видения макроэкономики.

Ключевым с точки зрения архитектурного подхода следует считать следующую позицию М. Уикенса. «Макроэкономическая теория охватывает широкий набор аспектов экономики. При построении модели с целью использования ее для анализа экономики мы не должны стремиться включить в модель все эти аспекты. ... Чтобы оценить, какие аспекты не следует принимать во внимание, мы должны понимать последствия этого, что требует знания о системе в целом».

¹ Здесь и далее в кавычках цитируются фрагменты книги [12].

В параграфе, посвященном структуре книги, связи между рассматриваемыми в ней моделями описываются достаточно четко для первоначального архитектурного представления о системе моделей. Отправной точкой является базовая централизованная динамическая модель общего равновесия для закрытой экономики в реальных величинах. «Она охватывает ключевую проблему ...- межвременное решение о том, потреблять сегодня или инвестировать с целью накопить капитал и произвести больше для дополнительного потребления в будущем». Ввиду «базовости» этой модели обозначим набор отражаемых ею свойств как аспект (view) *A0* (ноль – начало системы координат).

Базовая модель модифицирована для описания экономического роста, проистекающего из трех источников: технологического прогресса, роста рабочей силы и создания человеческого капитала. Поскольку в последующих главах, там, где возможно, автор пренебрегает ростом, чтобы рассматривать более простые модели, но говорит, как это можно сделать, будем считать, что учет экономического роста за счет перечисленных источников (свойств), осуществляется в аспектных моделях следующего второго уровня по каждому аспекту, где это делается, в частности по *A0*.

Далее автор выстраивает последовательность шагов, расширяющих базовую модель добавлением как отдельных аспектов «рынков, государства, реальной открытой экономики, денег, жесткости цен, определения цен на активы, финансовых рынков, международной валютной системы, номинальных обменных курсов, монетарной политики», формируя тем самым архитектурный конфигуратор. При этом «вместо сохранения каждой добавленной характеристики на каждом последующем шаге (тем самым, закончив сложной общей моделью экономики)» М. Уикенс стремится в включению в базовую модель каждой новой характеристики по отдельности.

Таким образом, выстраивается многоаспектная двухуровневая архитектура, проволочная модель которой схематически (для меньшего числа аспектов) показана на рис. 4.

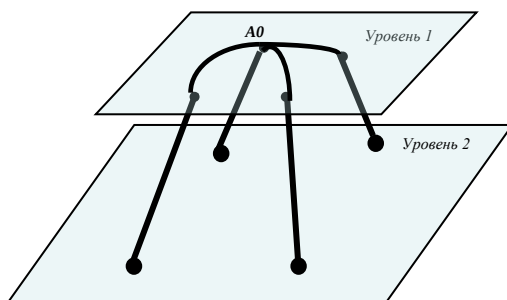


Рис. 4. Геометрическая «проволочная» метамодель архитектуры системы макроэкономических моделей Уикенса

На первом уровне мы имеем структуру согласования аспектных представлений и моделей типа «звезда». На втором уровне непосредственная координация аспектных представлений отсутствует.

Согласование аспектов на первом уровне заключается в объединении соответствующих характеристик и их представлении в единой модели.

Поскольку основой используемого математического аппарата являются рекуррентные (возвратные) уравнения, то объединение их в систему для построения объединенной вычислимой модели принципиальных сложностей не вызывает.

В плане дальнейшего исследования интерес, на наш взгляд, представляют следующие задачи:

1. Уточнение и более подробная содержательная спецификация построенной метамодели.

2. Построение аналогичных метамodelей для других учебников и монографий по макроэкономике, математической экономике и экономико-математическому моделированию.

3. Исследование правил согласования (correspondence rule) представлений и моделей.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 10746-3-2001 Информационная технология. Открытая распределенная обработка. Базовая модель. Часть 3. Архитектура

2. ГОСТ Р ИСО 15704-2008: Промышленные автоматизированные системы. Требования к стандартным архитектурам и методологиям предприятия.

3. ANSI/IEEE 1471-2000. Recommended practice for architectural description for software-intensive systems.

4. ISO/IEC/IEEE 42010:2011. Systems and software engineering -- Architecture description.

5. 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.

6. Данчул А.Н. О понятии «архитектура системы» // Исследование и информатизация управления социально-экономическими, политическими и административными процессами. М: Издательство РАГС, 2011. – С.5–12.

7. Соснин П.И. Архитектурное моделирование автоматизированных систем. Ульяновск: УлГТУ, 2008.

8. Данчул А.Н. Метамодель 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.

9. Данчул А.Н. Модели метамодели 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.

10. Экономико-математическое моделирование: учеб. пособие – Ч. 1: Моделирование макроэкономических систем / С.Э. Батищева, Э.Д. Каданэр, П.М. Симонов; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2009.

11. Клейнер Г.Б. Экономико-математическое моделирование и экономическая теория // Экономика и математические методы, 2001, т.37, №3. – С. 121-126.

12. Уикенс М. Макроэкономическая теория: подход динамического общего равновесия. – М.: Издательский дом «Дело», 2015.

КОНЦЕПЦИИ И МЕТОДЫ ДИНАМИЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В РАСШИРЯЮЩЕМСЯ ИНЖИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ: ПРИОРИТЕТЫ И ОБЩАЯ СХЕМА

*Зиндер Е.З., председатель Правления НКО
«Фонд поддержки системного проектирования,
стандартизации и управления проектами»
(Фонд «ФОСТАС») E-mail: ezinder@fostas.ru*

АННОТАЦИЯ: Расширяющаяся парадигма инжиниринга предприятий предусматривает высоко динамичное и инновационное поведение предприятий. Динамичные по работам и участникам сетевые процессы заставляют постоянно формировать общее знание и понимание участников, порождая новый уровень требований к менеджменту знаний (МЗ). Показаны фундаментальные причины того, что формализованные представления и автоматические методы интеграции знаний не дают нужного эффекта. Предлагаются положения и руководящие правила Динамичного МЗ как системы специальным образом организованных методов, нацеленных на прагматичные варианты обеспечения потребностей динамичных предприятий в знаниях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, менеджмент знаний, барьеры знаний, мультипрофессиональная команда, knowledge worker, экосистема предприятия, объединение знаний, динамическое формирование бизнес-процесса

1.Развивающийся инжиниринг предприятий

Развитие технологий всех типов, изменения в образовании, поколения с новой культурой потребления информации – все это заставляет предприятия меняться. За изменения предприятий отвечает «инжиниринг предприятий» (ИП), профессиональная дисциплина, которая сама также меняется.

Однако у изменений в ИП свои правила, которые нужно учитывать, чтобы корректно оценивать новые предложения бизнес-моделей и технологий. Исследование [1] в 2016 году привело к очень важному результату: до сих пор **изменения ИП происходят в рамках классической парадигмы и ее постепенного расширения новыми концепциями**. В XXI веке появилось весьма ограниченное число действительно новых – полностью или хотя бы частично – концепций ИП, которые встраиваются в расширяющуюся парадигму ИП без «революций», то есть, без радикальной отмены старых. Относительно новые концепции ИП, сформулированные в первом десятилетии XXI века, включают в себя использование (в отличие от «искоренения») проявлений общекультурного и профессионального мультикультурализма, а также вовлечение клиентов в активное сотворчество в экосистеме предприятия.

Позже появились и существенно более новые концепции ИП [2], например, интеграция агентов разных типов (людей, предприятий, программных агентов, роботов, и др.), а также менеджмент знаний (МЗ) в актуальном постнеклассическом понимании знаний. Первая из этих двух концепций бурно развивается в рамках таких инициатив, как «умные города» и Industry 4.0. Вторая реализуется с меньшим уровнем рекламы, но

с большим вниманием к прагматическим целям предприятий.

Классические и новые концепции, а также свойства разных методов их реализации получают более конструктивную трактовку при их привязке к моделям пятимодельной схемы цифровой трансформации предприятий [1], которая с этой целью показана на рис. 1. Эта схема позволяет привязывать выводы анализа проблем и последующие предложения к одной или нескольким моделям схемы, в том числе, при выполнении реального ИП.

2. Локализация проблемных областей МЗ в расширяющемся ИП

На пути реализации второй из названных выше новых концепций ИП существуют серьезные барьеры, затрудняющие достижение общего понимания и применения общих знаний на предприятии в условиях т.н. цифровой экономики. Особенно существенны эти «барьеры знаний» в условиях высокой изменчивости для бизнес-процессов двух типов: «динамический сетевой бизнес-процесс» (DBNP аналогично [3]) и «наукоемкий бизнес-процесс» (KiBP аналогично [4]).

Выделим две «главные» цели, для достижения которых барьеры знаний создают особенно существенные затруднения:

1) Быстрое достижение общего понимания задач и контекста их решения всеми сторонами (людьми, их группами, предприятиями в целом), участвующими в цепочке создания ценности;

2) Быстрое обеспечение работников класса «работник в наукоемком процессе» – «Knowledge Worker» (KW), класса «эксперт предметной области» – «Domain Expert» (DE) и групп таких работников актуальными знаниями, достаточно полными, точными и соответствующими особенностям решаемой задачи и условиям ее решения.

При этом достижение семантической интероперабельности систем разного типа (информационных систем, роботов, контрольных автоматов и др.) также важно, но здесь рассматривается как вторичная цель. Она традиционно решается внутри сообществ IT и промышленной автоматизации, а также требует менее разнородных знаний и меньшего их объема. Более того, эта цель относительно легко достигается за счет достижения «главных» целей, в особенности первой из них, тогда как обратное утверждение неверно.

Говоря о барьерах для достижения целей применения МЗ на предприятиях, укажем на существующее критическое отношение к ряду направлений развития МЗ и даже к МЗ в целом [5]. Одним из таких направлений является применение логической формализации онтологий, которое (по крайней мере, в сообществах computer science) часто позиционируют как центральное для представления и обработки знаний. Такое позиционирование иногда выражается оценкой: *«Только математически выраженное знание является знанием»*. По сути этим утверждается, что только возможность одинаковой интерпретации информации разными компьютерами позволяет признать информацию знанием. Возможно, по этой причине от данного направления часто ждут

формального решения задач интеграции онтологий, что помогло бы достижению «общего понимания» в деятельности динамичных предприятий. Однако для создания реалистичной архитектуры предприятий и средств МЗ предприятий нужно более трезво понять границы применения формализованных методов МЗ.



Рис. 1. Пятимодельная схема ИП для цифровой трансформации предприятий (на основе рис. 1 в [1])

Подчеркнем, что в данной работе анализ выполняется с позиций ИП и интересов предприятий в целом, а также совместной работы агентов-людей на них, деятельности KW и DE в частности. При этом в классических областях «Искусственного интеллекта» таких как “*Knowledge-based problem solving*” (KBPS) и “*Natural Language Understanding*” (NLU) использование формальных онтологий не вызывает таких вопросов.

Укажем, что несмотря на взрывной рост числа проектов и публикаций в сфере формализации онтологий (в трактовке сообществ computer science), прогресс методов автоматического соотнесения и тем более интеграции онтологий весьма относителен, что подтверждается анализом [6]. Тем не менее, само соотнесение и интеграция различных (по предметным областям и уровням) онтологий только увеличивает свою приоритетность, поскольку может служить реализации нескольких концепций развивающегося ИП:

- динамичное привлечение клиентов и экспертов из экосистемы предприятия в режиме «по требованию»;
- быстрая интеграция агентов как субподрядчиков и партнеров в динамически формируемые бизнес-процессы,
- интеграция в одной мультипрофессиональной команде агентов-экспертов, представляющих разные предметные области
- семантическая интероперабельность систем в рамках общего бизнес-процесса.

3. Оценка методов объединения / интеграции онтологий для формирования общего знания

В связи с указанными выше потребностями одной из приоритетных задач стало автоматическое или хотя бы автоматизированное объединение знаний. Однако, анализ показал, что формирование общего знания в рамках такого подхода в общем случае недостижимо. Сформулируем причины этого, отталкиваясь как от классических оценок, так и от недавних мнений.

R. Mizoguchi в [7, стр. 48] пришел к выводу, что многие онтологии не переносимы (*“are not portable”*) в другие условия из-за того, что *«онтологии всегда требуют ЧЕЛОВЕЧЕСКОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ своего значения»*. (Примеч. автора статьи: перевод мой, выделение заглавными R. Mizoguchi.) При этом он надеялся, что можно выделять хотя бы часть онтологий, не связанных с контекстом. Однако позже практика показала, что и такой частичный успех в нужной степени не реализуется даже для общих (Upper, Top) онтологий [8]. Недавняя публикация [9] анализирует эту проблему на примере разных трактовок понятий банковской ПрО («customer», «issuer») и показывает, как выбранная трактовка задачи определяет выбор представления схемы данных и онтологии. Эта субъективность понимания отражена и в давнем описании данной проблемы в [10], и в недавнем высказывании J. Sowa [11] об обязательности указания в онтологии ее контекста, цели ее формирования.

Поэтому важно признать, что подобные ситуации порождаются не недостаточностью усилий, но существованием **фундаментальной проблемы несовпадения онтологий**. В [10, стр. 2] причиной этой проблемы был определен общий фактор фундаментального характера: *“... different needs and background contexts, there can be widely varying viewpoints and assumptions regarding what is essentially the same subject matter”*.

Для знаний предприятия этот фактор проявляется в том, что в каждом случае онтология является результатом **субъективного выбора** агентами представлений о задаче предприятия (предприятий), способе ее решения и о части мира, связанной с ее решением. Поэтому проблемы интеграции онтологий в первую очередь определяются многообразием когнитивных картин мира у разных людей или у одного человека в разное время.

С учетом этого, важно различать различающиеся конкретные причины несоответствий между онтологиями. В ряде случаев корректное соотнесение и интеграция онтологий возможны, хотя чаще всего для этого требуется прямое участие DE и KW в контроле корректности соотнесения и в разрешении семантических коллизий [12]. Однако такой способ работает лишь в случае, когда в совмещаемых онтологиях не используются противоречащие друг другу хотя бы в чем-то толкования внешне одних и тех же понятий и связей. В противном случае, использование записей данных (или коллекции фактов из баз знаний) одного предприятия в системах другого предприятия может приводить к браку в продукции, а для исправления ситуации в онтологиях требуются неординарные меры.

4. Приоритеты МЗ в ИП и «динамичный МЗ»

4.1. Общее движение

Несмотря на описанные проблемы и ограничения, формировать объединенные знания разных ПрО и разных ситуаций необходимо для динамичного формирования сетевых бизнес-процессов и кооперативной наукоемкой работы. Рациональные решения ищутся за счет разработки онтологий-мостов и сервисов-брокеров как дополнений к исходным онтологиям [13], за счет явных спецификаций ситуации, в которой конкретная онтология адекватна, а также за счет создания гибридных систем хранения и использования знаний. Такие гибридные системы соединяют использование формальных и полностью неформальных онтологий, объединяя логически строгие понятийные модели и самые разные неформальные представления знаний. При этом проекты, ориентирующиеся на цели предприятий, идут по пути передачи выполнения функций МЗ агентам из ПрО, которых мы относим к категориям KW и DE. Примеры движения в этом направлении можно найти в [3, 4, 14-18].

Для разных предприятий ищутся разные варианты сочетания форм представления знаний и методов работы с ними. Многие из таких вариантов активно развиваются в большом числе исследований и разработок, примеры которых указаны выше. Однако поддержке прямого участия работников (KW и DE) в создании общего представления знаний предприятия по нашей оценке уделяется недостаточно внимания. По этой причине далее приведены наши предложения, нацеленные на совершенствование динамических методов МЗ для условий DBNP & KiBP и для поддержки ведущей роли KW и DE. Эти предложения ссылаются и неявно используют результаты комплекса работ [19] и его последующего развития в части подготовки работников применять методы сбора и анализа знаний, необходимые в условиях DBNP & KiBP.

4.2. Динамичный МЗ: основные положения и контекст

Динамичное предприятие. Под динамичным понимается предприятие, способное успешно принимать деловые решения в темпе возникновения деловых запросов или возможностей.

Динамичный МЗ и его назначение. Он рассматривается как специальная организация части методов МЗ, предназначенная для поддержки деятельности динамичных предприятий в условиях цифровой экономики.

Контекст динамичного МЗ. Понятие «знания» трактуется как знания предприятия (см. ниже). Используется широкое толкование онтологий, включающее полностью неформальные онтологии. Признаются фундаментальная проблема онтологий и ограниченность возможностей формализованных инструментов объединения / интеграции знаний.

Основные положения и общая схема динамичного МЗ. Они включают в себя излагаемые в данном подразделе определения, а также включают в себя набор главных руководящих правил, определяющих

направления и практику реализации назначения динамического МЗ. Эти правила вводятся далее в форме Принципов динамического МЗ. Определения данного подраздела вместе с указанными выше Принципами формируют общую схему или «Фреймвок» динамического МЗ. Эту схему (Фреймвок) можно использовать для организации динамического МЗ на предприятии, для выполнения работ по отбору, сохранению и применению знаний, а также для дальнейшего развития динамического МЗ и его Фреймвока.

Информация и знания предприятия. Приведенные ниже определения являются адаптацией существующих определений вслед за [18].

Информация предприятия – это данные, которые обработаны с применением восприятия этих данных реципиентом от предприятия и сохранены с заключением, что этот набор символов и / или сигналов имеет или может иметь на предприятии определенное значение о чем-то, для кого-то и в какое-то время. *Примечание.* Это означает, что информация обладает определенным значением, но может либо иметь какую-либо ценность, либо не иметь никакой ценности для любого реципиента на предприятии.

Знания предприятия – это информация предприятия, обработанная для передачи понимания, накопленных результатов изучения и / или опыта так, что она является применимой для решения проблем и задач предприятия и несет некоторую ценность для некоторых реципиентов предприятия.

Концепция «Знания как бизнес-платформа» (Knowledge as a Business Platform, КааBP). Принципы динамического МЗ представляют собой основу для бизнес-модели «Знания как бизнес-платформа», которая рассматривается как перспективный вариант модели инновационной платформы ИП в пятимодельной схеме цифровой трансформации предприятия [1], см. рис. 1.

4.3. Принципы реализации динамического МЗ

Принцип «Поддержка динамичности формирования бизнес-процесса». Динамичный МЗ обеспечивает сбор *«знаний об интерфейсах сторон»* - знаний об обязательных взаимодействиях разных сторон, динамично формирующих общий сетевой бизнес процесс, в котором стороны находятся в отношениях «заказчик - поставщик».

Принцип «Поддержка интенсивного использования знаний». Для организации и выполнения KiBP помимо знаний об интерфейсах могут собираться и поддерживаться все знания о продукте и его компонентах, а также о рабочих процессах, необходимые для его создания.

Принцип «Роль KW в сборе знаний и ее поддержка». Работники, интенсивно использующие знания, являются поставщиками предметных практических знаний, а также ведущими и / или ответственными лицами в работах по сбору, сохранению и актуализации знаний предприятия. KW при сборе и структуризации знаний получает информационную и аналитическую поддержку сервисов информационной системы МЗ.

Принцип «Поддержка KW в объединении знаний». Пакеты рабочих материалов о знаниях интерфейсов сторон на разных участках сквозного бизнес-процесса, другие фрагменты знаний (например, референсные онтологии) объединяются в общем хранилище знаний предприятия. Организация и выполнение объединения знаний рассматривается как работа KW стороны-заказчика или KW обеих сторон.

4.4. Принципы организации и применения знаний

Принцип «Клиент как центральный объект знаний». Многоаспектная модель клиента – центральное знание предприятия о текущих и перспективных ценностях клиента, о потребностях в продукции и о критериях ее качества.

Принцип «Открытость Фреймвока МЗ». Для того, чтобы сохранять способность к развитию в истории жизни предприятия, Фреймвок представляет собой открытую для расширений систему императивных и декларативных знаний, методов и сервисов МЗ. Динамичный МЗ открыт для использования возможностей, нарабатываемых в других проектах с динамичными DBNP & KiBP.

Принцип «Управляемая модульность». Открытость динамичного МЗ основана на слабосвязанной архитектуре его компонентов, формируемой на основе относительно независимых принципов, методов, фрагментов знаний и модулей других типов. К таким модулям относятся также техники, применяемые в МЗ, процедуры их применения (начиная с обучения) и сервисы их поддержки.

Принцип «Поддержка разных форм знаний». Динамичный МЗ поддерживает все виды знаний по степени их формализации и форме представлений в соответствии с потребностями и средствами их применения. Ни одна форма представления знаний заранее не считается предпочтительной в сборе и выделенной в хранении по сравнению с другой. Неформальные и формализованные представления связываются актуализируемыми двусторонними семантическими связями.

Принцип «Применение знаний для решения производственных задач». Объединенные знания предприятия используются в решении максимально широкого набора сквозных и локальных производственных задач. Пример локальной задачи – трансляция описания правил технического сопровождения продукта в инструкцию по использованию на языке конечного пользователя. Пример сквозной задачи – сквозной контроль качества на разных этапах проектирования, изготовления компонент, сборки и испытаний продукции.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Zinder E.Z. (2016) Expanding Enterprise Engineering Paradigm // Business Informatics, No 4(38). 2016. P. 7-18.
2. Zinder E.Z. (2016) Razvitie paradigmy primenenija IT v nebytovyh sferah [Progress of IT application paradigm for non-everyday life areas.] Modern IT and IT education. Vol. 12, no.3, part 1, pp. 246-261.

3. Rasouli M.R., et.al. (2015) Information Quality in Dynamic Networked Business Process Management// C. Debruyne et al. (Eds.): OTM 2015 Conferences, LNCS 9415. Springer International Publishing Switzerland 2015, pp. 202–218, 2015.
4. Mundbrod N., Reichert M. (2014) Process-Aware Task Management Support for Knowledge-Intensive Business Processes: Findings, Challenges, Requirements//Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops and Demonstrations (EDOCW), 2014 IEEE 18th International. Page(s):116 – 125.
5. Guerino F. (2017) Knowledge Management - An Industry Without Focus and Direction// <https://www.if4it.com/knowledge-management-an-industry-without-focus-and-direction/>
6. Ganzha M., Paprzycki M., Pawlowsky W., Szmeja P., Wasielewska K., Fortino G. (2016) Tools for ontology matching - Practical considerations from the INTERNET-IoT perspective//In: Proc. Of the 8th Int. Conf. Internet and Distributed Computing Systems. LNCS, vol. 9864, pp.296-307. Springer (2016).
https://www.researchgate.net/publication/308388272_Tools_for_Ontology_Matching-Practical_Considerations_from_INTER-IoT_Perspective
7. Mizoguchi R., Valwelkenhuysen J., Ikeda M. (1995) Task Ontology for Reuse of Problem Solving Knowledge//Towards Very Large Knowledge Bases. N.J.I. Mars, Ed. IOS Press, pp. 46-59.
8. Chen Y.-M., et al. (2009) Ontology-Based Knowledge Integration for Distributed Product Knowledge Service// Proc. of the World Congress on Engineering and Computer Science 2009 Vol II. WCECS 2009, October 20-22, 2009, San Francisco, USA. Pp. 1197-1202.
9. Frank W. (2017) Ontological Casting Mistakes in Information Models//Ontology Forum, February 22, 2017. 9 P.
https://groups.google.com/forum/#!topic/ontolog-forum/_WTj3gbcQcQ
<https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=forums&srcid=MTQ0ODA0Mjk2MDExMzA2MDM2OTUBMDk3MTE5MDQ0NzYwMjYwMzgwNzEBM0lTR0ZCTWNBUUFKATAuMQEBdjI>
10. Uschold M., Gruninger M. (1996) Ontologies: Principles, Methods and Applications //Knowledge Engineering Review. AIAI-TR-191, Vol 11, Number 2, 63 P.
11. Sowa J. (2017)//Ontology Forum, February 23, 2017: “Every ontology should have a formal statement of purpose or intention. Without a purpose, it's just a collection of random sentences”. https://groups.google.com/forum/#!topic/ontolog-forum/_WTj3gbcQcQ
12. Dragisic Z., Ivanova V., Lambrix P., Pesquita C. (2016) User Validation in Ontology Alignment//In book: The Semantic Web – ISWC 2016, pp.200-217. Springer, 2016.
13. Ontology Summit 2016 Communique. Ontologies within Semantic Interoperability Ecosystems (2016)// Lead Editors: D. Fritzsche, M. Gruninger.
https://s3.amazonaws.com/ontologforum/OntologySummit2016/2016-06-02_Communique/OntologySummit2016Communique_v1.2Jun7.docx
14. Zinder E.Z., Yunatova I.G. (2015) The pragmatic goalbased approach to ESP teaching with «Why» as the leading aspect. Bulletin of Karaganda State University. Pedagogic series. № 3(79)/2015, 233-239.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТЕОРИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Калянов Г.Н., д.т.н., проф., г.н.с. ИПУ РАН, kalyanov@mail.ru

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются основные направления современной теории бизнес-процессов. По каждому из направлений приводится краткий обзор его основных моделей и методов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: процесс, бизнес-процесс, модель, верификация, инжиниринг/реинжиниринг, требования по автоматизации.

В настоящее время теория бизнес-процессов [1, 2] является одним из наиболее активно и бурно развивающихся направлений в рамках общей теории процессов.

В докладе рассматриваются следующие разделы теории бизнес-процессов (БП):

- типы и классы БП,
- языки (синтаксис, семантические аспекты) и модели (типы, виды, нотации) БП,
- технологии моделирования,
- методы структурирования/декомпозиции,
- методы инжиниринга/реинжиниринга,
- методы анализа и верификации,
- методы перехода от моделей БП к требованиям по автоматизации БП.

По первому разделу отметим, что имеется ряд классификаций БП (на основе их группирования по функциональному принципу, по назначению и т.д.), однако, их роль сводится лишь к помощи при структурировании бизнес-модели (фактически, на их основе строятся различные методики структурирования).

В области языков моделирования в настоящее время ведутся работы по формализации синтаксиса и семантики классических визуальных языков, разрабатываются формальные языки и модели БП.

Современные технологии моделирования БП базируются на следующих основных принципах:

- Интеграция моделей различных видов, например, DFD-технология (интегрирующая диаграммы DFD, CFD, ERD, STD и спецификации процессов в различных нотациях), схема Захмана и развивающая ее модель “3D-предприятие”, онтологическая модель Бунге-Ванда-Вебера и др.

- “Трансляция” статических моделей в динамические (прежде всего, в сети Петри, в качестве примеров коммерческих реализаций можно привести продукты Design/IDEF–Design/CPN, реализующие переход от IDEF0 к сети Петри, а также продукты CPN-AMI и INCOME , реализующие переход от DFD к сети Петри.

- “Трансляция” моделей простейших видов в более “развитые”, в частности, переход от IDEF0 или DFD к формальной модели.

Среди формализованных технологий построения “правильной” модели следует отметить метод нормализации ERD с использованием нормальных форм Кодда, заключающейся в преобразовании схемы к наиболее простой 3НФ.

В части методов структурирования/декомпозиции основное внимание уделяется следующим вопросам:

- Разработка критериев и метрик “правильной” декомпозиции (например, выделенных с использованием онтологической модели Бунге-Ванда-Вебера или основанных на известных критериях сцепления и связности, позволяющих оценить качество структурирования на основе общесистемных метрик) а также методов их достижения.

- Разработка оценочных (как правило, вероятностных методов), позволяющих спрогнозировать ожидаемое количество элементов

функциональной модели БП, время проектирования сценариев (вариантов) БП, трудоемкость проектирования, глубину декомпозиции и т.п.

В части методов инжиниринга/реинжиниринга работы ведутся в двух направлениях:

- Развитие подходов к инжинирингу предприятий на основе применения интеллектуальных технологий.
- Создание формализованных методологий инжиниринга/реинжиниринга, интегрирующим ядром которых является формальная модель БП в той или иной нотации.

Методы анализа и верификации БП в настоящее время включают:

- Методы тестирования БП, обеспечивающие обнаружение специфических для БП ошибок определенных классов (например, ошибок в потоках данных).
- Методы статического анализа, обеспечивающие автоматическое обнаружение ошибок в “статической семантике” БП.
- Методы динамического анализа на базе сетей Петри различных видов.
- Методы оценки качества БП на базе метрик качества программного обеспечения (таких как меры Холстеда, цикломатическая мера сложности Мак-Кейба, узловая мера, меры Хенри-Кафуры и др.) и процедур экспертного оценивания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. *Калянов Г.Н.* Модели и методы теории бизнес-процессов (обзор) // Открытое образование, 2015, № 6, с.4-9.
2. *Калянов Г.Н.* Теория бизнес-процессов: формальные модели и методы // Экономика, статистика и информатика, 2016, №4, с.19-21.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ И ИНСТРУМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ СТРАТЕГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА И УПРАВЛЕНИЯ ТРАНСФОРМАЦИЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ¹

Кудрявцев Д.В., к.т.н., доцент кафедры информационных технологий в менеджменте, ВШМ СПбГУ, EA Lab, dmitry.ku@gmail.com

АННОТАЦИЯ: Методы и инструменты управления архитектурой предприятия имеют большой потенциал для работы со знаниями в области стратегического менеджмента и управления трансформациями предприятия. В докладе будут рассмотрены особенности стратегического менеджмента и управления трансформациями предприятия, а также конкретные направления, в которых методы и инструменты управления архитектурой предприятия могут быть полезны.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, стратегическое управление, управление трансформацией предприятия

В работе [1] рассмотрена эволюция стратегического менеджмента и показана смена концепций, источников конкурентных преимуществ и

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РНФ, проект 15-18-30048.

фокуса внимания (Табл. 1). В частности, последние этапы характеризуются доминирующей ролью ресурсной теории и динамических способностей. Внутреннее устройство компании и способность меняться играют ключевую роль. Реализация стратегии связана с процессом трансформации предприятия [2; 3], которым нужно управлять.

В сферу внимания стратегического менеджмента попадают различные области знаний, представленные на обобщенном уровне – знания о клиентах, рынке, продуктах, партнерах, технологиях, самом предприятии. Для задач управления трансформациями предприятия выявлены потребности в знаниях о самом предприятии и организации его работы – о целях, структуре бизнеса и ИТ, проектах развития и др.

Методы и технологии управления архитектурой предприятия (АП) [4; 5; 6] позволяют работать со знаниями об устройстве предприятия и проводить организационные преобразования.

Таблица 1.

Эволюция стратегического менеджмента, фрагмент из [1]

	Этап 1 1960-е – первая половина 1970- х	Этап 2 Середина 1970-х – 1980-е	Этап 3 Конец 1980-х –1990-е	Этап 4 2000-е
Доминирующая концепция успешных стратегий	Планирования	Позиционирования	Ресурсная	Динамических способностей
Новые понятия и концепции и стратегического управления	Стратегия фирмы Корпоративная стратегия Стратегическое планирование	Стратегическое управление фирмой Экономическая эффективность стратегий Типовые конкурентные стратегии Внешний контроль фирмы	Ресурсная база фирмы Организационные способности и ключевые компетенции фирмы Фундаментальные проблемы теории стратегического управления	Динамические способности фирмы Управление знаниями Сетевая организация
Источники конкурентных преимуществ	Внутренние (сильные и слабые стороны фирмы)	Внешние (структура отрасли и иного окружения фирмы)	Внутренние (ресурсы и способности фирмы)	Совместное развитие внутренних и внешних

	Этап 1 1960-е – первая половина 1970- х	Этап 2 Середина 1970-х – 1980-е	Этап 3 Конец 1980-х –1990-е	Этап 4 2000-е
Основные авторы	А. Чандлер, И. Ансофф, К. Эндрюс, К. Кристенсен, Дж. Штайнер и др.	М. Портер, Р. Рамелт, Д. Шендел, К. Хаттен, Ч. Хофер, Д. Тис, Р. Майлз, Ч. Сноу, Г. Минцберг, Дж. Пфеффер, Г. Саланчик, Р. Фримен, Э. Петтигрю и др.	Б. Вернерфельт, К. Прахалад, Г. Хамел, Д. Тис, Р. Рамелг, М. Петераф, Дж. Барни, Д. Коллш, Р. Виггангтон, Н. Фосс, С. Монтгомери, Р. Грант, Б. Когут и др.	Д. Тис, С. Уинтер, И. Нонака, Х. Такеучи, Г. Хамел, Б. Когут, К. Зотт, Н. Венкатраман, М. Субраманиам, Р.Санчес, Г. Чезборо, Х. Волберда, К. Хелфат, К. Эйзенхардт и др.

На базе работы [7] были рассмотрены 3 направления, в которых наработки в области АП могут принести пользу для стратегического менеджмента.

Первое направление касается идентификации, формализации и визуализации ключевых конструкторов и моделей, относящихся к стратегическому менеджменту. В области управления АП и бизнес-инжиниринге накоплен большой объем знаний по моделированию, которые базируются на таких дисциплинах как концептуальное моделирование, «design science research», теория проектирования, инженерия требований. Исследования [8; 9; 10; 11] расширяют возможности методологий моделирования АП в части, относящейся к стратегическому менеджменту.

Второе направление касается исследования вариантов применения принципов и техник архитектурного и дизайн-мышления для решения бизнес задач. Актуальность этих техник объясняется тем, что в стратегическом управлении основной задачей является порождение вариантов выбора, чему и способствует архитектурное мышление, как основной элемент дизайн-подхода в стратегическом менеджменте [12; 13].

Исследования по третьему направлению ориентированы на анализ средств автоматизированной поддержки проектирования (САПР) объектов стратегического менеджмента, например, как бизнес-моделей. Традиционные инструменты моделирования АП перестают быть узкоспециализированными и развиваются в направлении поддержки менеджеров [14]. Аналитики Forrester указывают на формирование нового рынка программных средств для стратегического планирования, частью которого являются инструменты управления архитектурой предприятия [15].

В работе [16] показана возможность интеграции различных способов представления информации для задач стратегического управления в инструментах моделирования АП, а также потенциал применения в онтологии в качестве механизма интеграции информации и преобразования между форматами информации/знаний (таблица → графика; графика → таблицы и т.п.)

Потенциал применения инструментов управления АП для трансформации предприятий был исследован путем анализа и обобщения работ специалистов из университета Санкт-Галлена. Нильс Лабуш с коллегами на основе обзора литературы [17] и проведенного эмпирического исследования [18] сформировал перечень информационных потребностей менеджеров в проектах по трансформации предприятий, а также определил важность тех или иных потребностей из перечня в зависимости от типа трансформации [19]. Предложенный перечень информационных потребностей содержит такие категории как: стратегия компании, цели трансформации и требования (по результатам, бюджету, финансовым показателям), бизнес-структура (в т.ч. процессы, оргструктура, организационные способности, в продуктовый портфель и др.), портфель проектов, варианты решений (например, что можно передать на аутсорсинг, что можно объединить), и др. Далее в [19] перечень информационных потребностей сопоставлен с типовым информационным содержанием инструментов управления архитектурой предприятия. Из этого сопоставления можно сделать обобщенный вывод, что информационные потребности, относящиеся к разделам “Бизнес структура”, “Портфель проектов” и “ИТ структура” – уже сейчас *хорошо* покрываются инструментами управления архитектурой предприятия. Другие разделы *частично* покрываются информацией из систем управления архитектурой предприятия (например, в части раздела «Стратегия компании» информация о целях и бизнес-стратегии, хорошо отражена, а вот информация о рынке – недостаточно), а раздел «Социальные факторы» не входит в зону внимания.

Также, [20] предполагает три сценария вовлечения АП в стратегическое управление: идентификация необходимых изменений (на основе стратегического анализа), проектирование необходимых изменений (описание целевой архитектуры) и реализация изменений (осуществление архитектурного контроля реализуемых проектов).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каткало В. С. (2006). Эволюция теории стратегического управления. СПб.: Издат. дом С.-Петербург. гос. ун-та.
2. Purchase, V., Parry, G., Valerdi, R., Nightingale, D., Mills, J. (2011). Enterprise Transformation: Why are we interested, What is it, and What are the challenges? Journal of Enterprise Transformation, 1(1), 14-33.
3. Зиндер Е. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга (2008) Intelligent Enterprise, №4 (Часть 1), №7 (Часть 2). 2008. [Электронный ресурс] URL: <https://www.iemag.ru/master-class/detail.php?ID=15745>, <https://www.iemag.ru/analytics/detail.php?ID=18024> (дата обращения: 01.03.2017).
4. Lankhorst, M. (2013) Enterprise Architecture at Work - Modelling, Communication and Analysis. Springer, Third Edition.

5. Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2013). Designing business models and similar strategic objects: the contribution of IS. *Journal of the Association for Information Systems*, 14(5), 237-244.
6. Iacob, M., Meertens, L., Jonkers, H., Quartel, D., Nieuwenhuis, L., & Van Sinderen, M. (2014). From enterprise architecture to business models and back. *Software & Systems Modeling*, 13(3), 1059-1083.
7. Simon, D., Fischbach, K., & Schoder, D. (2014). Enterprise architecture management and its role in corporate strategic management. *Information Systems and e-Business Management*, 12(1), 5-42.
8. Winter R. (2016) Establishing 'architectural thinking' in organizations. *Proceedings of 9th IFIP WG 8.1. Working Conference on the Practice of Enterprise Modeling, PoEM 2016*; Skovde; Sweden; 8 November 2016. *Lecture Notes in Business Information Processing*, Volume 267, 2016, 3-8.
9. Sandkuhl, K., Fill, H. G., Hoppenbrouwers, S., Krogstie, J., Leue, A., Matthes, F., ... & Winter, R. (2016). Enterprise Modelling for the Masses—From Elitist Discipline to Common Practice. *IFIP Working Conference on The Practice of Enterprise Modeling*, Springer International Publishing, 225-240.
10. Kudryavtsev, D., Menshikova, A., & Gavrilova, T. (2016). Representing Strategic Organizational Knowledge via Diagrams, Matrices and Ontologies. *International Journal "Information Theories & Applications"*, 23(1), 48-66.
11. Labusch, N., Aier, S., & Winter, R. (2014). A Reference Model for the Information-Based Support of Enterprise Transformations. *International Conference on Design Science Research in Information Systems*. Springer International Publishing, 194-208.

К ПРОБЛЕМЕ «ЦИФРОВИЗАЦИИ» РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ

Лугачёв М.И., Профессор, МГУ, mil@econ.msu.ru
Скрипкин К.Г., Доцент, МГУ

АННОТАЦИЯ: Доклад посвящен краткому анализу возможностей реализации концепции «цифровизации» российской экономики. Представлены актуальные результаты развития производства информационных продуктов в мире. Рассмотрены возможные пути «цифровизации» отдельных отраслей экономики России.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, информационные технологии, искусственный интеллект, концепция Индустрия 4.0.

В англоязычной литературе сегодня появился новый термин: «diconomy» – digital economy – цифровая экономика, возможно – «цикономика» в русском варианте. Цифровая экономика «шагает по планете». Ее следы появились и на российской земле.

Послание Президента Федеральному Собранию от 01.12.2016 года содержит конкретное поручение «...запустить масштабную системную программу развития экономики нового технологического поколения, так называемой цифровой экономики».

На памяти авторов – это уже четвертая попытка «цифровизации» российской экономики.

Первая имела место в конце 60-х, начале 70-х годов прошлого столетия еще в СССР. Ее целью было создание общегосударственной автоматизированной системы учета и сбора информации (ОГАС), которая должна была усовершенствовать систему планирования и управления советской экономикой. Цель не была достигнута, поскольку, несмотря на усилия руководителя работ – академика В.М.Глушкова – создание системы свелось к решению технологических, а не системных, управленческих задач.

В русле этого направления преобразований находится и высокая академическая активность, вызванная призывом академика А.П.Ершова: «программирование – вторая грамотность».

Вторая попытка связана с объявленной в 2000 году десятилетней программой создания электронного правительства в России. Итоги ее реализации подвел в 2010 году тогдашний президент Д.А.Медведев, отметивший, что в рамках данной программы ничего сделать не удалось.

Тогда же была объявлена новая десятилетняя программа создания электронного государства, ставшая третьей попыткой национального преобразования информационной инфраструктуры России.

Сегодняшняя «цифровизация» экономики - это перевод ее в такое состояние, когда большая часть информационных процессов (сбора, хранения, обработки, защиты, передачи и представления информации) реализуются с помощью информационных технологий в цифровой форме. Необходимость цифровизации диктуется требованиями новой глобальной экономики, потребностью в новых бизнес моделях и необходимостью по-новому управлять сверхсложными проектами.

В цифровой или информационной экономике значительное место занимают информационные продукты или блага. Информационными продуктами являются результаты информационных процессов и они могут быть материальными (мобильные гаджеты, компьютеры,...) или иметь характер услуг (консалтинг, банкинг, образование...). Понятно, что множество продуктов могут содержать и то, и другое, например, кинофильм, музыкальное произведение и т.д. В центре внимания цифровой экономики находятся информационные продукты, которые позволяют неограниченное копирование при нулевых предельных издержках.

Мировая экономика уже активно использует преимущества «цифровизации».

Вся экономическая картина мира драматически изменилась за последние десять лет. Среди 5 крупнейших по капитализации компаний мира в 2006 году была только одна, связанная с ИТ, – Microsoft. Остальные места уверенно занимали компании, представлявшие традиционный бизнес: нефтяные EXXON и TOTAL, многоотраслевая корпорация General Electric и финансовый гигант Citibank. В 2016 году в новом списке из прежних компаний-участников осталась только Microsoft. По свидетельству сайта Visualcapitalist.com на первом месте оказалась APPLE (582 млрд.\$), на втором – Alphabet, материнская компания GOOGLE (556), на третьем – Microsoft (452), на четвертом – мировой лидер интернет - торговли – Amazon (362). На пятое место ворвалась «студенческая» компания Facebook (359).

Важно, что наряду с крупнейшими компаниями в мире интенсивно развивается семейство компаний – «единорогов», которые имеют венчурное происхождение и быстро (в среднем – за 7 лет) их капитализация превысила один миллиард долларов США. Среди них есть и «суперединороги», преодолевшие оценку в 10 миллиардов. Январский 2017 года номер журнала РБК сообщает, что в начале ноября 2016 года в мире насчитывалось 174 частных компании с рыночной оценкой более 1 млрд, с общей капитализацией выше 600 млрд.\$

География единорогов на 2016 год выглядит достаточно красноречиво: в США – 36 компаний, в Китае – 33, Индии – 6, в Великобритании – 3. В России на это звание претендует только одна компания AVITO, с капитализацией примерно 2.5 млрд. \$.

В России есть собственные информационные компании, например, Яндекс и Mail.ru. При этом Яндекс стартовал в 1997 году практически одновременно с Google, который начинал в 1996. Технологические условия развития также были близкими, но спустя 20 лет разница в капитализации достигла двух порядков: 556 (Google) и почти 6 (Яндекс) млрд долларов США соответственно. Очевидно, что виной этому являются неравные экономические и институциональные условия. Создание адекватных условий развития информационных компаний может стать мощным двигателем развития новой экономики.

Для сравнения, крупнейшая компания России - Газпром, оперирующая богатейшими мировыми ресурсами газа, в 2016 году имела рыночную стоимость 57.2 млрд \$ США, что ниже капитализации суперединорога Uber (62.5), не производящего ничего материального и в терминах традиционной экономики – просто «торгующий воздухом».

Рассмотрим коротко возможные направления цифровизации или развития информационной экономики в России.

1. В настоящее время разворачивается новая информационная революция на основе следующих технологий:

- Прикладного искусственного интеллекта, базирующегося на инструментарии больших данных и «интернета вещей»;
- Сквозного планирования, в основе которого лежит концепция Индустрии 4.0;
- Комбинированное обучение, в котором традиционные технологии образования оптимальным образом сочетаются с новыми, дистанционными.

Все эти технологии тесно взаимосвязаны, так что внедрение одних обычно влечет за собой внедрение других

2. В результате этой информационной революции в целом ряде отраслей, например, в образовании и медицине, которые ранее были преимущественно национальными, открывается широкий доступ иностранной конкуренции при помощи дистанционных образовательных и медицинских услуг. Законодательные меры по закрытию национального рынка в этой ситуации, скорее всего, приведут к дальнейшему снижению качества образования и медицины относительно передовых стран и, как следствие, к дальнейшему отставанию человеческого капитала.

3. Как показывает мировой и российский опыт, организация не может использовать преимущества ИТ, не проведя радикальных преобразований. В частности, удалось выявить следующие черты т.н. «цифровой организации»:

- Переход от аналоговых процессов к полностью цифровым;
- Широкий доступ сотрудников организации к информации;

- Широкие полномочия сотрудников организации по принятию решений;
- Оценка сотрудника на основе точно измеренных результатов его деятельности;
- Вложения в корпоративную культуру;
- Повышение требований к нанимаемым сотрудникам;
- Вложения в человеческий капитал.

Все эти преобразования также тесно связаны друг с другом и, в большинстве своем, должны реализовываться совместно.

4. Импортозамещение в его нынешнем виде представляет собой воспроизведение средствами открытого и свободного ПО технологий, созданных в 80-е – начале 90-х гг. прошлого века, т.е. 30 и более лет тому назад. Как показало, в частности, совещание у Зам. Главы Минкомсвязи Алексея Соколова 1 ноября с.г., переход на эти средства связан с высокими издержками переключения, которые ложатся в первую очередь на организации-пользователи и конечных пользователей ИТ. Радикальный реинжиниринг организации несомненно может решить эти проблемы, но это – сложный, дорогой и рискованный инструмент, который может привести как к улучшению, так и к ухудшению работы организации. Поэтому, нынешний подход к импортозамещению желательно ограничить критически важными сферами (оборона, безопасность, транспорт, финансовые транзакции и др.), а в остальных областях сосредоточиться на реализации кластера технологий п.2 и организационных преобразований в направлении п.4.

5. Основные направления применения нового поколения технологий в информационной экономике.

Электроснабжение и коммунальные услуги:

- Отслеживание состояния сетей электроснабжения¹ и трубопроводных сетей в реальном времени² посредством встраиваемых датчиков и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- Повышение надежности сетей электроснабжения и трубопроводных сетей путем прогнозирования отказов и разрушений конструкций на основе прогнозной аналитики больших объемов данных в реальном времени;
- Планирование и составление графиков работы служб поддержки в реальном времени на основе поступающих данных и прогнозной аналитики;
- Выявление конкретных точек, в которых возникают потери электричества, газа, воды, тепла, в частности, диагностика утечек газа в быту и на производстве с выдачей предупреждающих сигналов как жителям/работникам, так и службе газоснабжения;

¹ Имеются в виду весь спектр передачи электроэнергии, начиная от магистральных ЛЭП и заканчивая кабелями в жилых домах

² «В реальном времени» означает решение задачи в том же темпе, в каком поступает информация

- Прозрачное информирование граждан об объемах потребленных ими услуг, затратах и тарифах;
- Возникновение новых бизнес-моделей, диверсифицирующих и персонализирующих услуги.

Транспорт:

- Беспилотные транспортные средства, как пассажирские, так и грузовые;
- Повышение надежности и снижение затрат на техническое обслуживание железнодорожного пути, мостов, путепроводов и других сооружений, критически важных с точки зрения безопасности, аналогично предыдущему пункту;
- «Умное» регулирование транспортных потоков в зависимости от загруженности дорог;
- Отслеживание нарушения правил дорожного движения;
- Автоматический сбор платежей за проезд и парковку без задержек движения транспорта;
- Доставка грузов при помощи БПЛА;
- Возникновение новых бизнес-моделей на основе «разумных сетей», объединяющих перевозчиков и заказчиков их услуг¹.

Здравоохранение:

- Хранение и обработка всей медицинской информации в цифровом виде с использованием «облачных²» технологий;
- Удаленный мониторинг здоровья, включая сбор информации о температуре тела, артериальном давлении, пульсе и других параметрах с выдачей информации на мобильное устройство пациента, при необходимости – вызов «скорой помощи»;
- Диагностика пациента в лечебных учреждениях на основании всей доступной информации, включая компьютерный анализ изображений (рентгеновские снимки, томограммы, результаты УЗИ и др.) методами искусственного интеллекта, в том числе при помощи «облачных» технологий;
- Персонализированная медицина, в полной мере учитывающая особенности организма конкретного пациента;
- Мониторинг параметров окружающей среды, предупреждение о наличии радиации или опасных веществ;
- Мониторинг развития эпидемий в реальном времени;
- Появление новых бизнес-моделей, сочетающих локальные услуги по лечению заболеваний с глобальными услугами по диагностике и консультированию.

¹ В такси такая модель уже создана компанией Uber

² Под «облачными» технологиями подразумевается удаленное хранение и обработка данных при посредстве сети интернет

Промышленное производство:

- «Безлюдные» производственные системы, включающие полностью автоматические обрабатывающие центры и беспилотный технологический транспорт, которые реализуют весь цикл операционной деятельности самостоятельно;

- Автоматизированное взаимодействие с аналогичными системами поставщиков и покупателей по всей цепочке добавленной стоимости;

- Интеграция всех уровней автоматизированных систем, начиная от систем промышленной автоматики, построенной на принципах «интернета вещей» и заканчивая управленческими системами верхнего уровня;

- Доступность данных о параметрах производственного процесса в реальном времени;

- Интеграция всех стадий цепи создания стоимости, включая разработку продукта, логистику и производство;

- Появление новых бизнес-моделей, основанных на переходе от продажи продукта к продаже услуг¹.

Сельское хозяйство:

- Отслеживание данных о состоянии почвы, растений, домашних животных в реальном времени;

- Автоматическая разработка плана сельскохозяйственных работ;

- Беспилотные тракторы и сельскохозяйственные машины, реализующие запросы, поступающие от других автоматических компонент;

- Прогнозная аналитика по урожаю, заболеваниям растений и животных, состоянию сельскохозяйственной техники и оборудования;

- Оптимальное внесение удобрений и пестицидов, исходя из точного знания погодных условий, состояния растений, наличия насекомых-вредителей и т.д.;

- Появление новых бизнес-моделей, основанных на доставке точно в срок широкой линейки продуктов с заданными свойствами, которые легко можно проконтролировать.

Безопасность:

- Видеомониторинг 24*7 с распознаванием лиц;

- Мгновенное оповещение о стихийных бедствиях, терактах и др. угрозах, оценка масштаба бедствия;

- Мониторинг звуков стрельбы;

- Прогнозная аналитика преступности.

- Настоящий список далеко не полон и может быть продолжен.

6. Особую роль в осуществлении новой стадии информационной революции играет образование. Новые производственные и сервисные системы предъявляют к работникам принципиально новые требования:

- Всеобъемлющее знание производственного процесса, позволяющее выявить отклонения от его нормального течения;

¹ Ряд компаний, таких, как Rolls-Royce уже осуществляет такие бизнес-модели

- Знание принципов работы многочисленных автоматизированных систем и способность выявлять и устранять отклонения в их работе;
- Способность к командной работе по выявлению и решению проблем, в том числе и дистанционной.

Таким образом, образование должно давать больший объем знаний, умений и навыков в тесной привязке к практике. Проблема обостряется тем, что новые технические средства высвобождают значительное количество «традиционных» работников в промышленности, сельском хозяйстве, сфере услуг и управлении. Для обеспечения их рабочими местами, работники должны быть переподготовлены. Тем самым, принцип образования на протяжении всей жизни становится не отдаленной целью, а насущной повседневной необходимостью.

В сфере образования уже сегодня существуют технологии, решающие эти задачи. Это так называемое комбинированное обучение, сочетающее традиционные образовательные технологии с технологиями дистанционного образования. Спектр технологий комбинированного обучения включает в себя:

- Традиционные занятия в классах, лекции и семинары;
- Видеозаписи лекций, транслируемые на сколь угодно широкую аудиторию;
- Т.н. «микро-обучение» (micro-learning), в котором учебный курс разбивается на ряд небольших модулей, каждый из которых длится не более 5-6 минут и дополняется вопросами и тестами на понимание, практическими упражнениями и т.д.;
- Множество вариантов практических заданий, в том числе, на основе компьютерного моделирования изучаемых предметов и явлений;
- Удаленное общение студентов друг с другом и с преподавателями в форме конференций, чатов, видеоконференций и т.д.;
- Разнообразные варианты промежуточного и итогового контроля (тесты, задачи, решение кейсов, как индивидуально, так и в группах и др.).
- В совокупности эти технологии обеспечивают следующие выгоды:
- Возможность полноценного обучения в любое время суток, в т.ч. без отрыва от основной работы;
- Оперативную корректировку образовательной траектории, исходя из потребностей и возможностей конкретного студента;
- Свободный доступ к образованию из любой точки территории России, в которой есть доступ к электронным коммуникациям надлежащего качества;
- Повышение числа студентов на одного преподавателя и, как следствие, снижение удельных затрат на образование вместе с повышением его качества.

Следует также отметить, что массовый переход к комбинированному обучению требует превращения вуза в цифровую организацию (см. п.4), что невозможно без крупномасштабных инвестиций в ИТ-инфраструктуру,

обучающее программное обеспечение, знания и навыки преподавателей, корпоративную культуру вуза. Как и в других отраслях это приведет к появлению новых бизнес-моделей.

7. Реализация нового этапа информационной революции невозможна без ряда изменений в институтах общества. Среди них необходимо выделить следующие:

1. Развитую «обратную связь» гражданского общества и правительства по возможно более разнообразным каналам (ведомственная «вертикаль», пресса, блогосфера, научные исследования, опросы и др.). В отсутствие такой обратной связи высока вероятность имитации развития вместо самого развития.

2. Гибкое законодательство, которое, с одной стороны, позволяет реализовывать новые бизнес-модели, с другой стороны, позволяет сдерживать и контролировать негативные последствия новшеств.

3. Информационную прозрачность предприятий, прежде всего, инновационных. Как успехи, так и неудачи должны стать предметом широкого обсуждения как в деловом сообществе, так и в обществе в целом.

4. Изменение стиля руководства в бизнесе и госструктурах. В условиях быстрых и масштабных технологических, экономических, социальных изменений руководитель организации отнюдь не обязательно является носителем наилучшего решения. Напротив, как показывает опыт предшествующих технологических революций, наилучшее решение чаще всего приходит «снизу», от работников и пользователей продукта, либо «со стороны», на основе опыта иных отраслей и стран. Модель цифрового предприятия, описанная в тезисе 4, также поощряет децентрализацию и инициативу работников. От руководителя в этом случае требуется прежде всего гибкость и открытость новым, даже неожиданным решениям, способность убедить сотрудников и повести их за собой, а не принудить к исполнению единственно верного приказа.

5. Поощрение горизонтальных связей предприятий друг с другом, с финансовыми институтами, университетами и научными центрами. Речь идет не столько о простых связях типа «продавец – покупатель» или «кредитор – должник», сколько о различных формах партнерства и совместного бизнеса с разделением рисков и результатов между его участниками. Именно такие стихийно возникшие добровольные объединения на определенной территории, обычно, включающие в себя ведущие исследовательские центры, и становятся центрами инноваций, продвигающими «новую экономику»¹. Создание среды, облегчающей такое взаимодействие, - сверхзадача государства в ситуации технологической революции.

6. Вывод естественных монополий из «зоны комфорта». Даже настоящий крайне ограниченный обзор затрагивает интересы целого ряда

¹ Классический пример – Кремниевая долина, у истоков которой стоял Стэнфордский университет, и которая со временем включила в себя UCLA и университет Беркли

естественных монополий. В настоящее время большинство таких монополий находятся в «зоне комфорта», в которой государство гарантирует им не только выживание, но и значительные прибыли. Это исключает стимулы к сложным высокорискованным проектам трансформации бизнеса на основе новейших технологий. Напротив, появление таких стимулов и реализация таких проектов может иметь огромный кумулятивный эффект как в виде повышения качества и снижения стоимости услуг, так и в виде примера обновления крупнейших компаний России.

Для России сегодня мировой опыт предоставляет достаточно примеров «историй успеха» информационной трансформации экономики: это реализация концепции Индустрия 4.0, развитие рынка персонифицированного производства и потребления; развитие экономики знаний и т.д. Но создание комфортной экономической среды для венчурного инвестирования выглядит приоритетной задачей.

В этих условиях цель предпринимаемой программы можно сформулировать так: создание благодаря цифровизации инвестиционного климата и деловой среды, обеспечивающей быстрый рост предприятий, успешно развивающих новейшие технологии.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО РАЗВИТИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Массель Л.В., д.т.н., профессор, главный научный сотрудник,
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, massel@isem.irk.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены вопросы управления знаниями в исследованиях энергетики и использование явных и неявных знаний для поддержки принятия стратегических решений по развитию интеллектуальной энергетики. Вводятся понятия интеллектуальной энергетики, управления знаниями и онтологического инжиниринга. Иллюстрируется авторский фрактальный подход к построению онтологического пространства знаний в области энергетики (приведены примеры онтологий). Описаны инструментальные средства для управления знаниями, разработанные коллективом под руководством автора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Интеллектуальная энергетика, онтологический инжиниринг, управление знаниями, семантическое моделирование, поддержка принятия решений.

Введение. Одним из лидеров исследований в области энергетики является Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, который представляет автор. За более чем пятидесятилетнюю историю в институте накоплено значительное количество знаний, большая часть которых хранится в электронном виде – *E (electronic)*-знания. Для управления *E*-знаниями используется семантический подход, основанный на онтологическом инжиниринге и создании онтологического пространства знаний в области энергетики. Кроме того, существенным стратегическим

ресурсом института являются неявные знания (условно *Brain*-знания) – знания экспертов, которые в большинстве случаев неотчуждаемы. Тем не менее, эти знания активно используются в процессе коллективной экспертной деятельности при выработке коллективных согласованных решений и рекомендаций, а также при разработке семантических моделей (когнитивных, событийных и вероятностных), базирующихся на экспертных оценках. В статье рассматриваются разработанные коллективом под руководством автора инструментальные средства, используемые для управления знаниями (Хранилище данных и знаний, Интеллектуальная ИТ-среда, интегрирующая средства поддержки семантического моделирования), а также разрабатываемые системы: Портал знаний в области энергетики, Ситуационный полигон и Интеллектуальная экспертная среда для поддержки коллективной экспертной деятельности.

Интеллектуальные энергетические системы. Под интеллектуальной энергетикой понимаются интеллектуальные энергетические системы – новая тенденция развития энергетики, предпосылкой которой стала концепция Smart Grid – умные системы, активно реализуемая за рубежом [1, 2]. Исходной посылкой Smart Grid было привлечение активных потребителей с целью более эффективного использования электроэнергии. В нашей стране это направление пока развивается очень слабо, поэтому инициатива перешла к ФСК (федеральной сетевой компании), первоочередное внимание было уделено этапам генерации и транспортировки электроэнергии, вместо термина Smart Grid на начальных этапах в России использовался термин «Интеллектуальная электроэнергетическая система с активно-адаптивной сетью» [3]. По мере понимания и расширения постановки проблемы эта концепция распространилась на другие энергетические системы (нефтегазовые и тепловые), появились термины «Интеллектуальные энергетические системы (ИЭС)» и «Интегрированные интеллектуальные энергетические системы» [4].

При решении проблемы перехода к интеллектуальной энергетике выделяют две взаимосвязанные области – технологическая инфраструктура и информационно-телекоммуникационная инфраструктура. Успех создания ИЭС во многом зависит от успешного применения современных информационных технологий. В свою очередь, говорить о применении последних имеет смысл при наличии развитой современной технологической инфраструктуры. Решения по развитию технологической инфраструктуры, безусловно, относятся к классу стратегических решений. Для обоснования и поддержки принятия таких решений целесообразно привлечение интеллектуальных информационных технологий. Автором рассматриваются технологии семантического моделирования и управления знаниями, которые используются под ее руководством для создания интеллектуальной системы поддержки принятия стратегических решений в энергетике.

Управление знаниями в области исследований в энергетике. Согласно [5], в управлении знаниями выделяют два подхода: *классический* (на основе комбинирования существующих, уже зарекомендовавших себя технологий для поддержки различных подпроцессов работы со знаниями) и *семантический* (основанный на использовании взаимосвязанного набора методов и технологий по работе со смыслом, семантикой данных, информации и знаний). В рамках последнего подхода рассматриваются онтологии предметных областей, технологии их построения и сопровождения, семантические метаданные, семантический поиск, системы логического вывода, семантическое профилирование знаний экспертов, семантические порталы и сети и т.п., сопровождающиеся соответствующей технологической поддержкой в части языков описания, моделей, программных инструментов и систем. Коллектив, возглавляемый автором, в большей степени придерживается второго подхода.

В ИСЭМ СО РАН, который является одним из лидеров исследований в области энергетики [6], накоплено значительное количество знаний (статьи, монографии, диссертации, методы, алгоритмы, реализующие их процедуры и др.), большая часть которых хранится в электронном виде – так называемые *Е-знания*. Под руководством автора, в том числе в рамках проектов, поддержанных РФФИ, выполнена большая работа по созданию и интеграции интеллектуальных информационных технологий и ресурсов для комплексных исследований в энергетике [7]. Для хранения и обеспечения доступа к этим знаниям было разработано Хранилище данных и знаний, интегрирующее *Е-знания* и имеющиеся базы данных для выполняемых исследований (рис. 1).

Безусловно, существенным стратегическим ресурсом института являются неявные знания (*Brain-знания*) – в первую очередь знания экспертов, которые в большинстве случаев неотчуждаемы и, соответственно, не переведены в электронную форму. Тем не менее, эти знания эффективно применяются в процессе коллективной экспертной деятельности при выработке коллективных согласованных решений и рекомендаций [8]. Кроме того, знания экспертов чрезвычайно полезны и активно используются при разработке семантических моделей, базирующихся на экспертных оценках. Под руководством автора разработана совокупность таких моделей, включающая онтологические, когнитивные, событийные и вероятностные модели [9].



Рис. 1. Архитектура Хранилища данных и знаний

Инструментальные средства, поддерживающие эти виды семантического моделирования, были интегрированы в рамках интеллектуальной ИТ-среды [10], которая послужила прообразом интеллектуальной системы поддержки принятия стратегических решений, получившей название Ситуационный полигон. Такое название обусловлено тем, что в коллективе, возглавляемом автором, реализуется концепция ситуационного управления, сформулированная в 70-80 гг. прошлого века Д.А. Поспеловым. В основе Ситуационного полигона лежит общая схема ситуационного управления Д.А. Поспелова, для реализации блоков которой предложено использовать программные компоненты, реализующие технологии семантического моделирования и экспертных систем.

Таким образом, в области управления знаниями в исследованиях энергетики выделяются два типа знаний: явные (*Е-знания*) и неявные (*Brain-знания*) - знания экспертов. Последние используются как при выработке коллективных согласованных решений и рекомендаций, так и при построении семантических моделей (реализуется процесс извлечения знаний у экспертов).

Онтологический инжиниринг предметной области. Предпосылкой управления знаниями является создание онтологического пространства знаний предметной области – знаний в области энергетики. Под *онтологическим инжинирингом* понимается процесс проектирования и разработки онтологий, объединяющий две основные технологии проектирования сложных систем – объектно-ориентированный и структурный анализ. Он включает выявление основных классов сущностей (базовых понятий) в описании реальных взаимодействующих процессов, отношений между этими классами, а также совокупности свойств, которые определяют их изменение и поведение во взаимодействии [11, 12]. Теоретическими работами в этой области занимаются Т.А. Гаврилова (Санкт-Петербургская школа), Л.Р. Черняховская (Уфимская школа), Ю.А. Загоруйко (Новосибирская школа) и др. В зарубежных работах онтологическому инжинирингу также уделяется большое внимание, например, [13, 14]. Под руководством автора выполняются скорее научно-прикладные работы по выполнению онтологического инжиниринга в области энергетики [15, 16].

При построении онтологического пространства знаний используется предложенный автором в 90-е гг. XX века фрактальный подход, наиболее полное его описание приведено в [17]. Фрактальность здесь используется как методологическое понятие, обосновывающее возможность расслоения информационного пространства на слои однотипных информационных объектов (одним из них может быть слой онтологий). Любой из этих объектов, в свою очередь, может быть расслоен. При расслоении используются одни и те же приемы и методы, и сохраняется инвариант (например, цель исследования). При этом вводятся понятия мета- мета-уровней (метаонтологий) и уровней детализации конкретных онтологий. Примеры приведены на рис. 3-5.

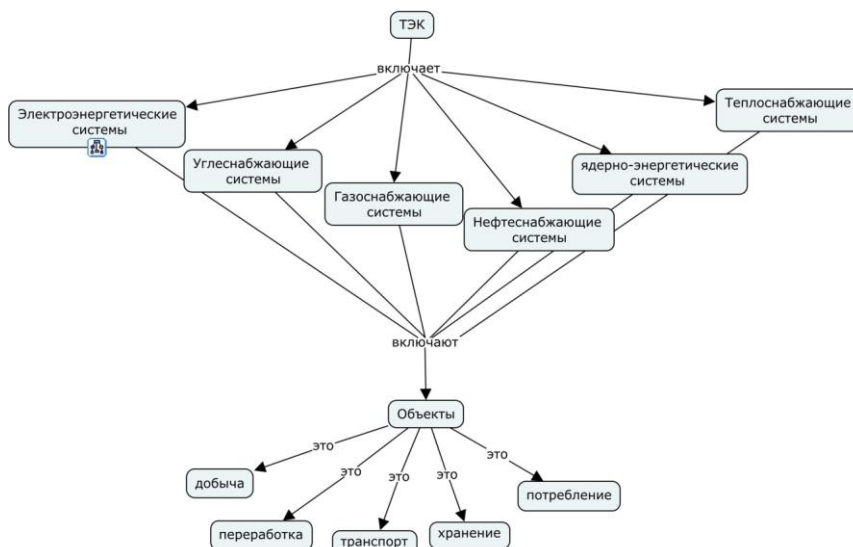


Рис. 3. Метаонтология топливно-энергетического комплекса (ТЭК)
(на рис. 4 детализируется концепт «Электроэнергетические системы»)

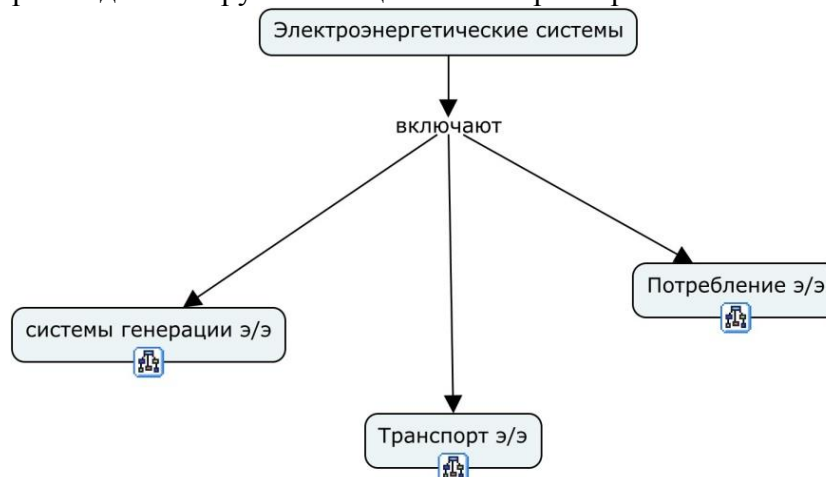


Рис. 4. Метаонтология электроэнергетических систем
(на рис. 5 детализируется концепт «Транспорт э/э»)

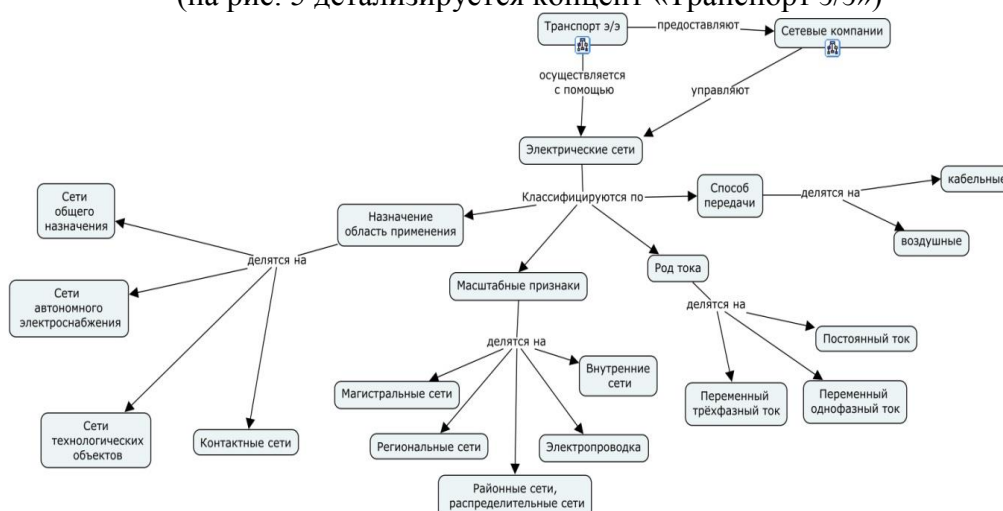


Рис. 5. Онтология транспорта электроэнергетики

Инструментальные средства управления знаниями. Системы построенных онтологий, образующие онтологическое пространство знаний в области энергетики, используются как для структуризации знаний, так и

для коммуникационных целей, например, для лучшего взаимопонимания ИТ-специалистов и специалистов-энергетиков. В ходе с новосибирскими коллегами в рамках совместного проекта РФФИ сейчас создается портал знаний в области энергетики с использованием инструментальных средств, разработанных под руководством Ю.А. Загорюлько.

Основными типовыми инструментальными средствами для построения онтологий являются системы SmarTools и Protégé, также используется авторское инструментальное средство OntoMap. Для поддержки когнитивного, событийного и вероятностного моделирования на основе Байесовских сетей доверия разработаны инструментальные средства CogMap, EventMap и Baynet [18].

Для поддержки коллективной экспертной деятельности для обоснования стратегических решений по созданию и развитию интегрированных интеллектуальных энергетических систем предложена интеллектуальная экспертная среда, архитектура которой представлена на рис.6, в ней выделяются следующие основные компоненты:

- Интеллектуальная агентная среда, обеспечивающая взаимодействие между программными агентами и численное решение поставленных задач.
- Хранилище данных и знаний, интегрирующее не только научные знания, но и содержащее исходную информацию для проведения исследований.
- Серверы СУБД, хранящие ретроспективные данные и данные вычислительных экспериментов.
- Web-серверы, обеспечивающие поддержку серверных компонентов Web-приложений; и Web-браузеры, используемые исследователями [19].

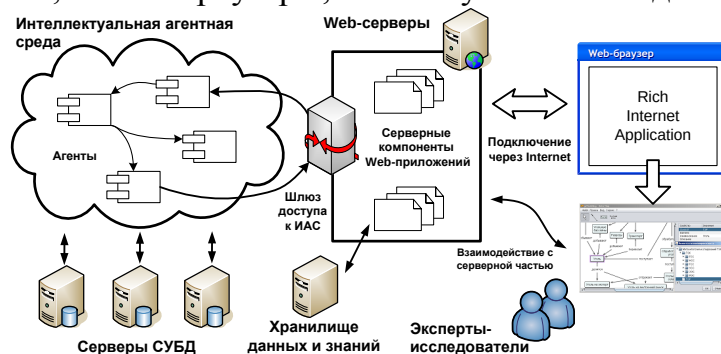


Рис. 6. Архитектура интеллектуальной экспертной среды для поддержки коллективной экспертной деятельности

Заключение. Проблема управления знаниями является весьма актуальной, как для исследований энергетики, так и для реализации концепции интеллектуальных энергетических систем. Выделяются явные (*Е-знания*) и неявные (*Brain-знания*), для работы с которыми используются разные инструментальные средства. В первом случае это Хранилище данных и знаний и Портал знаний в области энергетики, во-втором – Интеллектуальная ИТ-среда, Ситуационный полигон, Интеллектуальная экспертная среда для поддержки коллективной экспертной деятельности.

В статье изложены результаты, полученные коллективом, возглавляемым автором, в том числе при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 16-07-00474, №16-07-00569, №15-07-01284, №17-07-01341.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воропай Н.И., Стенников В.А. Интегрированные интеллектуальные энергетические системы // Изв. РАН. Энергетика. №1. 2014. – С. 64-78.
2. Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии). – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 260 с.
3. Массель Л.В. Создание и интеграция интеллектуальных информационных технологий и ресурсов для комплексных исследований в энергетике / Вестник РФФИ. – 2012. - №4 – С. 74-81.
4. Массель Л.В., Копайгородский А.Н., Массель А.Г. Организация коллективной экспертной деятельности в энергетике на основе интеграции распределенных информационных и интеллектуальных ресурсов // Научный сервис в сети Интернет: многообразие суперкомпьютерных миров / Труды Международной суперкомпьютерной конференции. - М.: Изд-во МГУ, 2014. – С. 422-428.
5. Массель Л.В., Массель А.Г. Интеллектуальные вычисления в исследованиях направлений развития энергетики // Известия Томского политехнического университета. – 2012. – Т. 321. – № 5. Управление, вычислительная техника и информатика. - С. 135-141.
6. Массель Л.В. Проблемы создания интеллектуальных систем семиотического типа для стратегического ситуационного управления в критических инфраструктурах / Информационные и математические технологии в науке и управлении. Научный журнал. Иркутск: ИСЭМ СО РАН. №1, 2016. - С. 7-27.
7. Гаврилова Т.А. Онтологический инжиниринг. Электронный ресурс. Технологии менеджмента знаний. Режим доступа: http://www.kmttec.ru/publications/library/authors/ontolog_engineering.shtml
8. Suarez-Figueroa M. C., Gomez-Perez A., Motta E., Gangemi A. (Eds.). Ontology engineering in a networked world. – Springer Science & Business Media, 2012.
9. Массель Л.В. Фрактальный подход к структурированию знаний и примеры его применения / Онтология проектирования. – 2016. –Т. 6, №2 (20). – С. 149-161. – DOI: 10.18287/2223-9537-2016-6-2-149-161.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ

*Позин Б.А., доктор технических наук,
профессор, НИУ ВШЭ, ЗАО «ЕС-лизинг», bpozin@ec-leasing.ru*

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены процессы жизненного цикла ответственных систем, которые должны быть поставлены в организации-владельце системы после приемки системы в промышленную эксплуатацию и до снятия ответственной системы с обслуживания. Рассмотрены цели, принципы построения, состав, структура и направления регламентации и автоматизации процессов системы обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ) ответственных систем и их программного обеспечения, как обеспечивающей системы (enabling system). СОЖЦ создается для снижения эксплуатационных рисков и совокупной стоимости владения ответственными системами.

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

ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ. Ответственные, или критически важные информационные системы (ИС) довольно широко распространены в финансовой области, государственном управлении, розничной и оптовой торговле, транспорте и других отраслях, где информационные системы достаточно глубоко включены в бизнес-процессы. Особенностью таких систем является то, что после сдачи системы в постоянную эксплуатацию он ставится на баланс организации-собственника системы, в которой должны быть соответственно организованы, введены в действие и автоматизированы процессы жизненного цикла системы вплоть до снятия ее с обслуживания. Необходимость постановки таких процессов, к сожалению, не всегда осознается руководителями организации-собственника ИС. Игнорирование или непонимание необходимости этой деятельности, подмена ее на какое-то время аутсорсингом сопровождения со стороны разработчика или системного интегратора неминуемо ведут к ограничениям непрерывности бизнеса, к повышению совокупной стоимости владения системой и к росту вероятности реализации рисков в процессе эксплуатации системы.

Необходимость систематических работ по поддержанию соответствия функциональных характеристик и показателей назначения ответственной системы в состоянии пригодности к использованию и тем самым сохранение актива объясняет тот факт, что в жизненном цикле системы основная доля ее стоимости принадлежит вовсе не разработке. Затраты на сопровождение и развитие в жизненном цикле (15-20 лет и более) прикладного программного обеспечения (ППО) ИС составляют 70-80%, а на собственно разработку порядка 20%. При меньших сроках сопровождения (порядка 10 лет) доля затрат на сопровождение остается значительной (60% против 40% на разработку).

Особенностью ответственных систем является наличие контура информационной безопасности и соответственно разграничением доступа специалистов организации-владельца к метаданным ИС и к функциональным возможностям ИС. Именно требования информационной безопасности ограничивают доступ подрядчиков к ИС в процессе ее сопровождения и развития. Необходимость снижения совокупной стоимости владения ИС вызывает потребность в создании в организации-владельце ИС регламентов и правил эксплуатации и сопровождения ИС, равно как и в создании дополнительной инфраструктуры для внесения изменений и их отработки с позиций обеспечения качества.

РИСКИ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ ОТВЕТСТВЕННЫХ СИСТЕМ. Главными потенциальными потерями, которые нужно снизить или минимизировать в жизненном цикле ИС, являются риски, которые реализуются на стадиях эксплуатации и сопровождения систем.

К ним, прежде всего, относятся следующие риски:

- потери работоспособности ответственных систем

➤ 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 ответственных систем (с учетом характеристик существующих и перспективных потоков нагрузки);

➤ недостатков распределения зон ответственности и обязанностей персонала;

➤ недостаточной подготовленности персонала;

- потери целостности ответственных систем при их сопровождении и развитии.

Опыт показывает, что главными причинами наступления рисков в ответственных системах являются человеческий фактор и плохое понимание управленцами сложности и трудоемкости процессов формирования и использования сервисов, реализуемых ИС, условий их эффективного применения. Это приводит к существенному росту затрат на сопровождение ИС и их ПО, которое реализует основную функциональность сервисов, входящих в состав ИС. Пренебрежение вопросами обеспечения обслуживания ИС и ППО в процессе их эксплуатации, сопровождения и развития приводит к неоправданно высоким дополнительным затратам и соответственно к возрастанию стоимости ЖЦ ИС.

Принципиально важно, что после ввода в эксплуатацию ИС или новых сервисов цена реализации рисков невыполнения необходимых функций системой или ее частью (подсистемой, сервисом и т.п.) значительно возрастает, поскольку ИС непосредственно участвует в реализации бизнес-функций. Невыполнение или некорректное выполнение бизнес-функций из-за дефектов в ИС приводит к прямым потерям бизнеса, которые значительно весомее – иногда на несколько порядков, чем затраты организации-владельца ИС на разработку ИС и ее ППО.

Основные риски для бизнеса, использующего ИС, реализуются на стадиях эксплуатации и сопровождения систем, это потенциально главные потери, которые надо минимизировать. Потери от реализации рисков на этих стадиях могут не только быть сопоставимы со стоимостью создания системы, но и превосходить ее.

Важнейшей **целью** в жизненном цикле ИС является *проектирование и осуществление систематической деятельности по предотвращению или снижению последствий таких рисков, прежде всего связанных с наличием дефектов, с несвоевременностью или недостаточным качеством их устранения, с внесением изменений в системное и прикладное ПО, с*

модернизацией оборудования или архитектуры ответственной системы в целом. Устранение последствий проявления дефектов требует анализа проблем, возникающих в оборудовании, ПО, действиях персонала. К решению проблем привлекается довольно большое количество специалистов, а разрешение проблем должно проводиться в кратчайшие сроки.

Возникает реальная необходимость специально заниматься методами обеспечения ЖЦ ИС, особенно в сфере ИС ответственного применения, обслуживающих средний и крупный бизнес.

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ОТВЕТСТВЕННОЙ ИС. Опыт показывает, что основным методом обеспечения заданных характеристик ИС и снижения таких затрат является создание системы обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ), устанавливающей и регламентирующей процессы жизненного цикла и автоматизирующей эти процессы, так называемой *enabling system* (обеспечивающей системы). Согласно [1-4] СОЖЦ, как обеспечивающая система, служит дополнением к рассматриваемой ИС на протяжении стадий ее жизненного цикла, но необязательно вносит непосредственный вклад в ее функционирование.

СОЖЦ – такая же система, как и основная ИС в том смысле, что она разрабатывается по отдельному техническому заданию (ТЗ) и документируется. Ее назначением является поддержание основной ответственной ИС в работоспособном состоянии при любых вносимых в ИС изменениях, вызванных как развитием ее функциональности, так и ее масштабированием или модернизацией (изменение версий операционной системы, оборудования, архитектуры). Функционирование СОЖЦ дает возможность, например, сохранить общесистемные характеристики ИС при существенном увеличении нагрузки по сравнению с предусмотренной в исходном техническом задании, по которому создавалась основная ИС. Объектами обеспечения СОЖЦ являются составные части основной ИС, их связи, виды вносимых изменений, а также коллектив, осуществляющий сопровождение и развитие ИС.

Обеспечение функционирования, сопровождения и развития ИС в ее жизненном цикле реализуется коллективом специалистов разной квалификации, поэтому крайне важно структурировать, упорядочить и регламентировать деятельность этого коллектива. Одной из важнейших функций СОЖЦ является разграничение областей ответственности персонала, установление правил и регламентация работы такого коллектива, ожидаемых результатов выполнения тех или иных операций в процессе целенаправленной деятельности по обеспечению функционирования, сопровождения и развития ИС на всех стадиях ее жизненного цикла.

Ответственные ИС автоматизируют деятельность организации, поэтому их использование подчиняется внутренним правилам и регламентам, прежде всего в области информационной безопасности (ИБ).

В силу этого эксплуатацией таких систем занимаются сотрудники организации или уполномоченного ею оператора, допущенного к определенной совокупности документов и видов деятельности, существенных с точки зрения обеспечения жизненного цикла ИС. Для государственных организаций есть ряд правил, которые ограничивают использование материальных ресурсов для уставных видов деятельности. Кроме того, в жизненном цикле ИС должны участвовать различные специалисты, в том числе представители различных направлений деятельности, которые формируют правила выполнения работ, потребности в автоматизации, требования к ИС. В силу этого построение СОЖЦ должно быть основано на некоторых принципах, приведенных ниже.

Система обеспечения жизненного цикла ИС:

- создается на стороне организации-собственника ИС и эксплуатируется им и/или его оператором;
- охватывает все роли персонала, участвующего в ЖЦ ИС, и регламентирует процессы жизненного цикла ИС как внутри организации, так и с взаимодействующими организациями – подрядчиками;
- находится преимущественно в контуре ИБ собственника ИС и обеспечивает безопасные интерфейсы с подрядчиками;
- ориентируется на снижение совокупной стоимости и трудоемкости эксплуатации, сопровождения и развития ИС в целом, а не только на скорость разработки входящих в ее состав частей или систем;
- поддерживает процессы обеспечения и систематического контроля качества, в том числе и для поставщиков оборудования, программного обеспечения и услуг
- развивается по мере развития ИС, в том числе автоматизируя процессы ЖЦ: наиболее ответственные, трудоемкие и массовые по привлечению персонала.

СОЖЦ регламентирует и автоматизирует процессы жизненного цикла, представленные на рисунке 1.

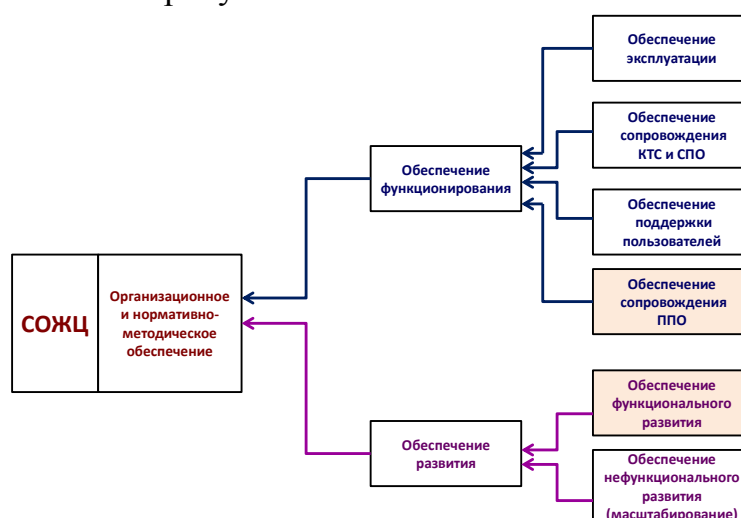


Рисунок 1. Процессы жизненного цикла СОЖЦ

СОСТАВ СИСТЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИС

Система обеспечения жизненного цикла ИС представляет собой (рисунок 2) совокупность:

- комплекса нормативно-методических и организационно - распорядительных документов,
- персонала, который осуществляет сопровождение и развитие ИС, ее системного и прикладного ПО на всём протяжении ЖЦ ИС от возникновения идеи создания до снятия ИС с обслуживания,
- инструментальных средств, баз данных и репозиторий для автоматизации деятельности персонала, участвующего в обеспечении ЖЦ ИС,
- инфраструктуры, то есть аппаратно-программных средств, обеспечивающих автоматизацию деятельности персонала СОЖЦ.

Все составные части этой совокупности средств определяют действия и/или размещаются в одной из трех сред: среде разработки, принадлежащей подрядчику (подрядчикам), среде сопровождения и среде эксплуатации, принадлежащих организации-собственнику ИС или возможно арендуемых им полностью или частично. Среда сопровождения и эксплуатации в любом случае должны находиться в контуре ИБ ИС, возможно, в разных ее контурах безопасности. Должны быть определены политики безопасности, виды данных и процедуры обмена ими при передаче данных из одной среды в другую в течение ЖЦ ИС.

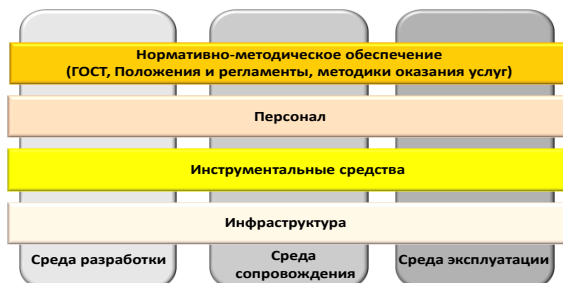


Рисунок 2. Состав СОЖЦ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В жизненном цикле ответственных ИС роль СОЖЦ чрезвычайно высока, как обеспечивающей системы с позиций сохранения инвестиций в ответственную ИС, увеличения срока ее службы и снижения ее совокупной стоимости владения. Понимание этого приводит к необходимости закладывать необходимость создания и ввода в действие СОЖЦ одновременно с разработкой ответственной системы. Необходимо проводить обоснование необходимых инвестиций в СОЖЦ в технико-экономическом обосновании на создание ответственной ИС. Важен опыт примерно 10 лет практического развития и использования СОЖЦ. Он показал, что возрастание количества изменений в ИС примерно на 40% не привело к острой необходимости увеличения персонала, отвечающего за сопровождение и функциональное развитие ППО ответственной системы и использующего автоматизированную технологию для реализации своих функций. Конечно, возможности ограничения трудоемкости не

безграничны. Но сам факт достаточно точно характеризует суть вопроса и результата.

Ключевым вопросом является выполнение некоторой дорожной карты по созданию и вводу в действие системы обеспечения жизненного цикла ответственной ИС, а именно следующих ключевых шагов в организации-собственнике ИС:

- Должен быть введен в действие документ, регламентирующий порядок взаимодействия функциональных служб (функциональных заказчиков) организации и ИТ – службы

- Должны быть разработаны и введены в действие единые для организации документы: Положения и регламенты взаимодействия персонала при решении задач обеспечения функционирования ИС, ее сопровождения и развития, обеспечивающие распределение ответственности между людьми с учетом всех уровней управления: стратегического, тактического и операционного и регламентировать это распределение, устанавливающие критерии оценки деятельности людей;

- Дополнительно к инфраструктуре эксплуатации АС должна быть регламентирована отдельным документом и создана инфраструктура обеспечения функционирования ИС, ее сопровождения и развития, обеспечивающая процессы имплементации доработанного ППО в состав АС на целевой платформе, а также приемки выпусков от разработчика - без отвлечения ресурсов инфраструктуры эксплуатации;

- Наиболее системно - значимые, трудоемкие и повторяющиеся процессы должны быть автоматизированы, прежде всего процессы управления требованиями, выдачи заданий и контроля их исполнения, планирования и конфигурационного управления версиями и релизами ППО АС, автоматизированного функционального и нагрузочного тестирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC/IEEE 15288: 2015 Systems and software engineering. Systems Life Cycle Processes.
2. ISO/IEC 14764:2006 Software Engineering -- Software Life Cycle Processes -- Maintenance
3. Forsberg K., Mooz H., The Relationship of System Engineering to the Project Cycle. – Center for Systems Management, 1995, 12pp
4. ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering -- Software life cycle processes

МЕТОДОЛОГИЯ ИНЖИНИРИНГА СЕТЕВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ¹

*Тельнов Ю.Ф., д.э.н., профессор,
РЭУ им. Г.В. Плеханова, telnov.yuf@rea.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются принципы и методы инжиниринга сетевых предприятий на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях, которые позволяют определять требования к эффективному переходу с одного уровня на другой и реализовывать обратные связи для проведения своевременных

¹ Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 16-07-01062).

трансформаций на каждом уровне. Проводится анализ подходов к онтологическому моделированию архитектуры предприятия, в результате которого выявляются основные категории онтологических моделей, повышающие адекватность представления бизнес-стратегий, бизнес-моделей и бизнес-процессов в Интернет-среде.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Сетевое предприятие, инжиниринг предприятия, архитектура предприятия, онтология предприятия, стратегия предприятия, бизнес-модель, бизнес-процесс.

Введение

В настоящее время во всем мире наметилась тенденция к цифровизации экономики, которая предполагает не просто широкое внедрение информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в практику деятельности предприятий, а использование ИКТ непосредственно в создании продукции и услуг, и их дистрибуции на рынке. При этом каждый продукт или услуга имеют свой цифровой или электронный образ, имеющий сложное информационное представление в виде набора взаимосвязанных информационных ресурсов, описывающих особенности выполнения всех взаимосвязанных бизнес-процессов. Открытость в допустимых пределах этого цифрового образа в интернет среде позволяет привлекать к созданию продукции и услуг различных заинтересованных участников совместной деятельности: конечных потребителей и заказчиков, смежных подразделений предприятия, поставщиков и партнеров по бизнесу.

Новые технологические возможности цифровизации деятельности предприятий и организаций позволяют осуществлять непрерывные инновации не только в среде бизнеса, связанного с разработкой непосредственно информационных технологий и электронных услуг и размещаемого в Интернете, но и в традиционном бизнесе, особенно в связи с распространением технологий Интернета вещей. Вместе с тем эти возможности предполагают и проведение непрерывного инжиниринга архитектуры предприятий, которая должна стать более гибкой и адаптивной к изменениям в технологиях и потребностей на рынке, открытой для взаимодействия с различными субъектами экономической деятельности. Таким образом, предприятия становятся по сути сетевыми в смысле информационного взаимодействия между собой в интернет среде по отношению к создаваемым продуктам и услугам.

Для современных сетевых предприятий характерны следующие принципы [6]:

- коллективный характер интеллектуального труда, основанный на сотрудничестве всех заинтересованных сторон;
- формирование горизонтальных, гибких организационных структур, обеспечивающих быстрое и эффективное выполнение проектов и процессов;

- функционирование сетевых структур как самоорганизующихся и самообучающихся организаций, адаптирующих стратегию и тактику поведения в соответствии с изменяющимися условиями;

- реализация потребностей и возможности в непрерывном проведении инноваций.

Таким образом, характерными чертами сетевых предприятий являются: гибкость, разумность, самообучаемость, способность осуществлять будущие трансформации. Вместе с тем, требования к архитектуре сетевых предприятий для поддержки динамических её преобразований в полной мере еще не разработаны, что и определяет актуальность тематики, связанной с созданием комплексной методологии инжиниринга сетевых предприятий.

Особенности инжиниринга сетевых предприятий

Инжиниринг сетевых предприятий выполняется с одной стороны по классическому сценарию (рис.1): от миссии предприятий через стратегическое планирование к конфигурированию бизнес-процессов в цепочках создания ценностей на тактическом уровне и построению исполняемых моделей бизнес-процессов на оперативном уровне [1,8]. С другой стороны инновационный характер деятельности сетевых предприятий предполагает проведение более тщательного анализа ключевых компетенций и способностей, которые определяют конкурентные преимущества и устойчивое положение предприятия на рынке, формируют требования к бизнес-модели и её реализации. В свою очередь, выбор адекватной бизнес-модели, которая выстраивает на тактическом уровне все взаимосвязанные бизнес-процессы с привлечением партнеров по бизнесу, устанавливает требования к построению эффективных исполняемых моделей бизнес-процессов на оперативном уровне [10].

На политическом уровне на основе общей концепции предприятия, направленной на реализацию корпоративной стратегии, а также исходя из ограничений экосреды, формируется миссия предприятия в обществе и видение основных видов деятельности, которые формируют требования к разработке стратегических целей предприятия [4].

На стратегическом уровне предполагается определение и развитие ключевых компетенций предприятия, оказывающих существенное влияние на его положение на рынке. В долгосрочной перспективе конкурентоспособность предприятия определяется способностью реализовывать с более низкими издержками и быстрее ключевые компетенции, на основе которых порождаются ценности для потребителей, в свою очередь реализуемые в виде инновационных продуктов и услуг [12].

Под каждый тип создаваемых ценностей и соответствующих видов конкретных продуктов на тактическом уровне разрабатывается конкретная бизнес-модель, которая связывает воедино набор различных бизнес-процессов. Прежде всего, в цепочке создания ценностей определяется набор бизнес-процессов, которые в соответствии с ключевыми

компетенциями и критическими факторами успеха выполняются либо самим предприятием, либо передаются на аутсорсинг партнерам, причем привлечение партнеров также, как и развитие собственных компетенций, осуществляется на динамической основе на оперативно-тактическом уровне. В основе построения такой цепочки создания ценности лежит выбираемая бизнес-модель [2,11].

На оперативном уровне в соответствии с ключевыми признаками выбранной бизнес-модели и ключевыми индикаторами эффективности, а также конкретными складывающимися обстоятельствами в бизнес-среде осуществляется конфигурация исполняемых в оперативном режиме бизнес-процессов. Выполнение мониторинга исполнения бизнес-процессов приводит к накоплению реальной статистики, на основе которой осуществляется коррекция бизнес-модели с позиции отбора конкретных её компонентов. Контроллинг достижения ключевых индикаторов эффективности на уровне бизнес-модели в свою очередь может вызвать необходимость в проведении коррекции конкурентной стратегии предприятия.

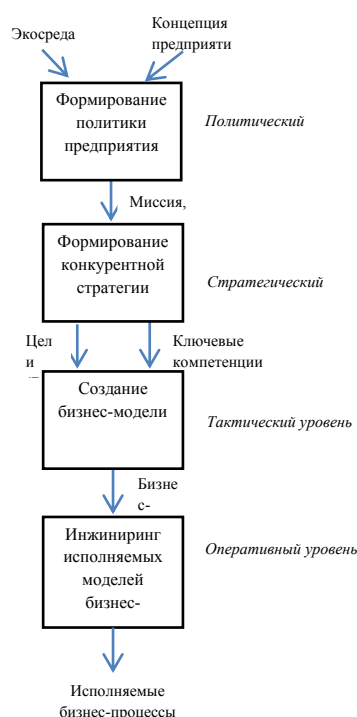


Рисунок 1. Уровни инжиниринга сетевого предприятия

Онтологическое представление архитектуры сетевого предприятия

В основе методологии инжиниринга сетевого предприятия лежит разработка онтологии, которая адекватно отображала бы архитектуру предприятия с позиции возможности гибкого и адекватного построения моделей предприятия на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях и осуществления быстрых переходов между ними. Известные проекты онтологий предприятий TOVE, Enterprise Project, Process Specification Language (PSL) Project, SUPER Project [3,6], а также модель

DEMO [10] в большей степени ориентированы на операционный уровень деятельности предприятий и в меньшей степени отражают особенности построения стратегии и бизнес-модели предприятия.

С точки зрения комплексного отражения трех уровней инжиниринга в качестве наиболее полных с позиции представления архитектуры предприятия для анализа выбраны методологии на основе: онтологической модели А. Остервальдера [5,11], фреймворка представления АП TOGAF [5,13] и модели предприятия Open Group (BiZBoK) [5,9], а также собственного подхода к онтологическому моделированию, изложенному в [8]. Результат сравнительного анализа основных категорий онтологического моделирования по выбранным методологиям и обобщенное предложение представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Категории онтологии сетевого предприятия

Фрейм ворк	Бизнес-модель А.Остер-вальдера	TOGAF	BizBoK 4.6	Предложение
Цели Зачем? Почему?	Метод BSC Р. Нортон, Д. Каплана	Цели, Видение, Стратегия, Принципы, Домены	Видение, стратегии, тактики, политики, правила, регламенты	Дерево целей, Ключевые компетенции (виды деятельности), Критические факторы успеха
Объект Что?	Предложение ценности, Продукт	Продукты и услуги, Способности	Способности, Продукты, сервисы, Информация	Ценности, Продукты и услуги (сервисы)
Ресурс Из чего?	Способность, Ресурс	Люди, материалы, информация		Ресурсы: Материалы, Информация.
Субъект Кто? Для кого?	Роли: Актеры (исполнители)Партнеры, Клиенты	Бизнес-единицы	Организация, стейкхолдеры	Субъекты деятельности, Роли исполнителей
Действие Как?	Конфигурация ценности, Активности	Деятельности, Процессы, Рабочие потоки, Задачи	Потоки ценностей, Инициативы/проекты	Цепочка создания ценности, Бизнес-процессы
Способ Каким образом?	Взаимоотношения с клиентами, Соглашения с партнерами	-	-	Способность, Технология
Место Где?	Канал дистрибуции	Размещение	-	-
Время Когда?	-	События, Проекты	Решения, события	Планы мероприятий
Мера Сколько? Качество ?	Затраты, Доход	Производительность: Эффект, Эффективность, Риски	Метрики, измерители	Ключевые индикаторы эффективности

С позиции построения модели сетевого предприятия наибольшее расхождение в выделенных категориях онтологии имеет трактовка понятия «Способности». Вместе с тем, на наш взгляд, эта категория наряду с категорией «Ключевые компетенции» имеет первостепенное значение для формирования цепочек создания ценностей, в которых могут участвовать различные партнеры по бизнесу. Следовательно, от адекватного понимания этой категории участниками совместной деятельности и соответствующего информационного представления в Интернет-среде зависит эффективность конфигурирования этих цепочек.

Так, А. Остервальдер трактует «Способность» как неотъемлемую особенность ресурсов предприятия реализовывать необходимые конкурентные преимущества выпускаемой продукции и оказываемых услуг и в этом смысле способности ресурсов отражают требования к ним. В этом плане такая трактовка может быть полезна не только для самого предприятия, но и для отбора эффективных поставщиков и субподрядчиков.

В подходах TOGAF и Open Group способности связаны с ценностью, предоставляемой на рынке предприятием, то есть по сути происходит отождествление понятий способности с ключевой компетенцией предприятия по С. Прахаладу и Г. Хэмелу [12] с позиции реализации ярко выраженных конкурентных способностей на рынке.

На наш взгляд, имеет смысл разделять понятия «Ключевая компетенция» и «Способности» предприятия. Ключевые компетенции действительно отражают характеристики применения комплекса технологий и компетенций персонала для выпуска базовых продуктов и услуг и аккумулируются примерно в привычных терминах видов деятельности. По С. Прахаладу на предприятии может быть не более 5-6 таких компетенций. А способности характеризуют уже способы или технологии реализации бизнес-процессов, которые связывают различные ресурсы в общую технологическую последовательность. Таких способностей может быть несколько десятков, в зависимости от числа бизнес-процессов, входящих в единую бизнес-модель. Способности между собой могут быть связаны в некоторую агрегативную модель.

Заключение

Благодаря оперативному отражению в онтологических моделях предприятий ценностей, ключевых компетенций и способностей осуществлять бизнес-процессы достигается общая способность предприятия проводить непрерывные трансформации в соответствии с инновационным развитием технологий и возникающими новыми потребностями на рынке. При этом достигается возможность привлечения и кооперативного участия различных научных организаций, инновационных, производственных, логистических и сбытовых предприятий к процессу разработки, создания и распространения новой конкурентной продукции с максимальным сокращением её жизненного цикла. Усложнение отношений между партнерами по бизнесу ведет к образованию различных

организационных альянсов, которые формируют не просто цепочки создания ценности, а сети создания ценности с нелинейным характером взаимодействия, направленные на осуществление непрерывных инноваций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зиндер Е.З. Базовые требования к информационно-образовательным пространствам, основанные на их фундаментальных свойствах. //Журнал «Открытое образование», № 3, 2015.
2. Гассман О. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов / Гассман О., Франкенбергер К., Шик М.; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 432 с.
3. Кудрявцев Д.В. Технология бизнес-инжиниринга: учебное пособие / Д.В. Кудрявцев, М.Ю. Арзуманян, Л.Ю. Григорьев. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2014. – 427 с.
4. Куликова С.В. Управление рисками с помощью современных аналитических систем // Ценности и интересы современного общества. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. – 2015, С. 103-107.
5. Пашков П.М. Методология бизнес-анализа: учебное пособие / П. М. Пашков; Новосиб. гос ун-т экономики и управления – Новосибирск: 2015.
6. Тарасов В.Б. Инжиниринг предприятий и организационные онтологии // Сборник научных трудов 18-й научной конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями». – М.: МЭСИ. – 2015, 24 – 37 с.
7. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А. Онтологическое моделирование сетевых взаимодействий в информационно-образовательном пространстве // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016 (3 – 7 октября 2016г., г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 3-х томах. Т 1. – Смоленск, Универсум, 2016. – с. 106 – 115.
8. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология / Тельнов Ю.Ф. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.
9. The BIZBOK™. Guide Content Summary, 2009
10. Dietz J. L. G. Enterprise ontology: theory and methodology // Berling: Springer. – 2006.
11. Osterwalder A. et al. The Business Model Ontology – a proposition in a design science approach. Thesis PhD., – 2004.
12. Prahalad C.K., Hamel G/ The Core Competence of the Corporation // Yfhward Business Reviw, 1990, v.68, № 31, P. 79-91/
13. TOGAF 9.1 Quick Start Guide for IT Enterprise Architects // Wolfgan Keller, Version 0,9a (2012/12/13)

СЕКЦИЯ «ИНЖЕНЕРИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ»

ГИБРИДНЫЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРО-НЕЧЕТКИХ МОДЕЛЕЙ ¹

*Аверкин А.Н., к.ф.-м.н, доцент кафедры информатики
РЭУ им. Г.В. Плеханова., averkin2003@inbox.ru
Ярушев С.А., аспирант кафедры САУ МУПОЧ «Дубна»,
sergey.yarushev@icloud.com*

АННОТАЦИЯ: В данной работе рассматривается гибридный подход к прогнозированию временных рядов с применением нейро-нечетких моделей прогнозирования. Описываются различные подходы к обучению и оптимизации сети, такие как методы роя частиц, эволюционные методы, а также варианты гибридизации данных методов. Также, в работе приводится сравнение результатов прогнозирования на примере одного из показателей Государственной программы развития науки и технологий РФ, приводится график прогноза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Адаптивная сеть нечеткого вывода, нечеткие модели, прогнозирование временных рядов.

Введение

В последние годы моделирование и прогнозирование временных рядов являются одним из наиболее активных направлений в области научных исследований [1-2]. Моделирование временных рядов обычно представляет собой хронологический ряд наблюдаемых данных (информации) в соответствии с временной последовательности, значения которых опрашиваются при неизменных временных интервалах. Исследователи часто предсказывают будущие изменения, основанные на исторических данных. Например, в зависимости от ситуации в прошлом или текущем периоде, прогнозируется ситуация на рынке продаж, изменения цен на акции, рост населения и депозитов банков и снятия в будущем. Прогнозирование временных рядов влияет на жизнь людей во всем мире, поэтому она имеет важное практическое значение и перспективы исследований во всех областях современного общества, которое также является важным направлением в области компьютерного приложения.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) является очень хорошим методом аппроксимации, который имеет характеристики адаптивности и самообучения [3-4]. Тем не менее, с использованием ИНС легко попасть в локальный минимум. Благодаря сочетанию с системой нечеткого вывода, был предложен новый вид нелинейного метода прогнозирования, а именно: адаптивная нейронная система нечеткого вывода (ANFIS) [5]. Этот метод может использовать как нечеткие правила, так и структуру нейронной сети для реализации адаптивного самообучения, таким образом, точность прогнозирования выше, чем одной искусственной нейронной сети. Для того чтобы дополнительно улучшить точность прогнозирования адаптивной

¹ Работа выполнена при поддержке грантом РФФИ №14-07-00603

системы ANFIS, можно использовать различные методы обучения, например, алгоритм PSO (particle swarm optimization) или метод роя частиц, применяется для оптимизации параметров структуры сети. К примеру, новый гибридный подход, сочетающий рой частиц и ANFIS сеть используется для краткосрочного прогнозирования ветровой энергии в Португалии, как следствие, удастся достичь необходимую точность прогнозирования с помощью предложенного подхода [4-6]. Радиальная базисная функция нейронной сети (RBFNN) с нелинейной эволюционным методом роя частиц, (NTVE-PSO) предложена, и результаты моделирования показывают, что предлагаемый NTVE-PSO-RBFNN имеет более высокую точность прогнозирования и эффективности вычислений для прогнозирования электропотребления [7-10]. Усовершенствованный PSO на основе искусственной нейронной сети (ИНС) был предложен исследователями, результаты работы показывают, что предлагаемые SAPSO на основе ИНС имеет лучшую способность уйти от локального оптимума и является более эффективным, чем обычные PSO на основе ИНС [11-14]. Алгоритм обучения основанный на гибридном методе оптимизации роя частиц (PSO) и эволюционного алгоритма (EA) для прогнозирования 100 пропущенных значений из временного ряда 5000 точек данных, где показывают экспериментальные результаты, что алгоритм PSO-EA так же доказал свою эффективность в исследовании [15].

1. Прогнозирование временных рядов на основе методов множественной регрессии и ANFIS системы.

Результаты, полученные с применением методов множественной регрессии.

В ранее разработанной модели прогноза развития сферы исследований и разработок [16] использованы показатели, на базе которых представляется возможным рассчитать отдельные индикаторы реализации ГПРНТ, содержащей, в основном показатели, которые могут быть получены на основе существующей статистической отчетности с применением методов множественной регрессии.

Проиллюстрируем применение предложенной модели прогнозирования на отдельных показателях.

Персонал, занятый исследованиями и разработками в секторе некоммерческих организаций.

На рис. 1 приведены графики отчетных и расчетных значений на период 2004г. года по 2012г. «Персонал, занятый исследованиями и разработками в секторе некоммерческих организаций. Как видно из графика, точность прогноза сильно колеблется.



Рис.1. Персонал, занятый исследованиями и разработками в секторе некоммерческих организаций.

Результаты, полученные с использованием нейро-нечеткого метода.

Прогнозирование того же показателя, который был представлен выше, производилось с использованием ANFIS метода. Обучение производилось на основе стандартного метода наименьших квадратов. На рисунке 2 показана структура разработанной сети.

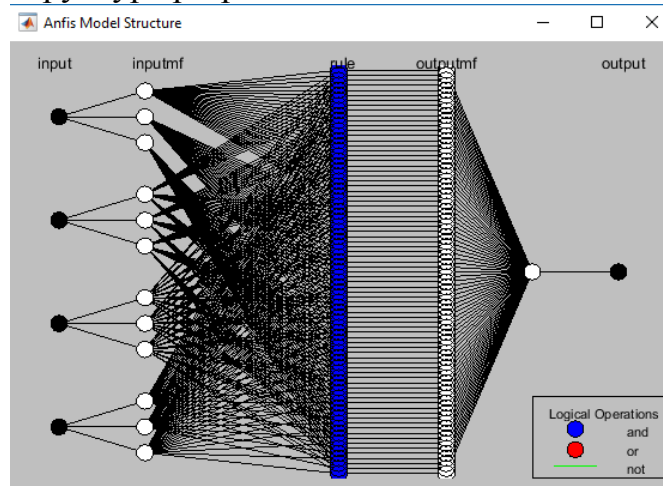


Рис. 2. Структура ANFIS сети.

Для наглядного сравнения результатов прогнозирования сети, приведем график прогноза того же показателя, что и в случае прогнозирования с использованием методов множественной регрессии. Персонал, занятый исследованиями и разработками в секторе некоммерческих организаций. Результаты представлены на рисунке 3.

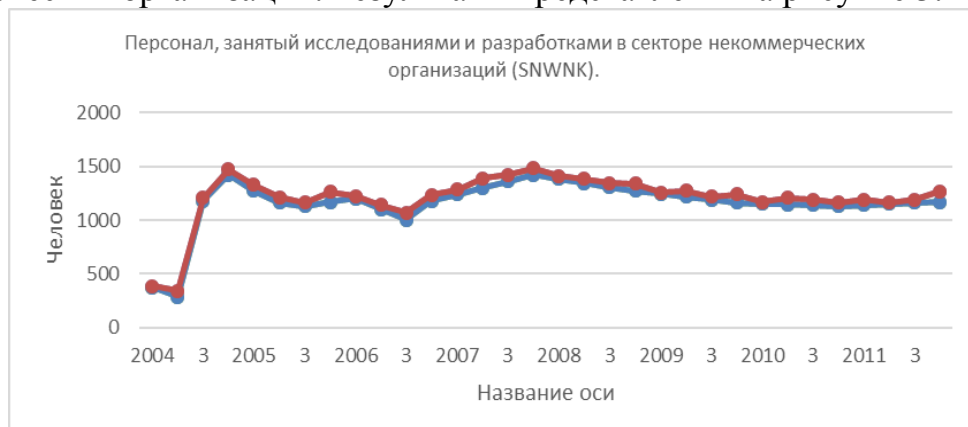


Рис.3. Персонал, занятый исследованиями и разработками в секторе некоммерческих организаций. Результаты Нейросетевого прогнозирования.

Как видно из графика, нейро-нечеткая сеть работает гораздо стабильнее множественной регрессии. Происходит это в результате того, что системы, основанные на нечетких моделях более устойчивы к нелинейности в данных, разрывам данных и гораздо более эффективно работают в условиях зашумленности данных.

Заключение

В статье было проведено сравнение работы нейро-нечеткой сети и множественной регрессии на примере прогнозирования одного из показателей Государственной программы РФ «Развитие науки и технологий».

Как видно из приведенного сравнения, ANFIS сеть заметно стабильнее работает в случаях нелинейности и неполноты входных данных.

В заключение следует отметить, исходя из приведенных исследований с использованием гибридных методов обучения, таких как, например, метод роя частиц или эволюционное обучение, можно достичь еще более лучших результатов прогнозирования. Поэтому дальнейшие исследования будут проводиться с использованием подобных методов и построению наиболее эффективной гибридной [17] модели прогнозирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Wang, J.-S. Parameters Optimization of ANFIS Based on Particle Swarm Optimization. J. Petrochem.Univ. 2007, 20, 41–44.
2. Bar-Joseph, Z. Analyzing time series gene expression data. Bioinformatics 2004, 20, 2493–2503.
3. Dong, Z. Study on the time-series modeling of China's per capita GDP. Contemp. Manag. 2006, 11, 15.
4. Sugeno, M.; Kang, G.T. Structure identification of fuzzy model. Fuzzy Sets Syst. 1988, 28, 15–33.
5. Catalao, J.P.S.; Pousinho, H.M.I.; Mendes, V.M.F. Hybrid wavelet-PSO-ANFIS approach for short-term electricity prices forecasting. IEEE Trans. Power Syst. 2011, 26, 137–144.
6. Pousinho, H.M.I.; Mendes, V.M.F.; Catalão, J.P.S. A hybrid PSO-ANFIS approach for short-term wind power prediction in Portugal. Energy Convers. Manag. 2011, 52, 397–402.
7. Meng, Y.-B.; Zou, J.-H.; Gan, X.-S.; Zhao, L. Research on WNN aerodynamic modeling from flight data based on improved PSO algorithm. Neurocomputing 2012, 83, 212–221.
8. Zhao, L.; Yang, Y. PSO-based single multiplicative neuron model for time series prediction. Expert Syst. Appl. 2009, 36, 2805–2812.
9. Kuo, I.H.; Horng, S.J.; Kao, T.W.; Lin, T.L.; Lee, C.L.; Pan, Y. An improved method for forecasting enrollments based on fuzzy time series and particle swarm optimization. Expert Syst. Appl. 2009, 36, 6108–6117.
10. Lee, C.M.; Ko, C.N. Time series prediction using RBF neural networks with a nonlinear time-varying evolution PSO algorithm. Neurocomputing 2009, 73, 449–460.
11. Cai, X.; Zhang, N.; Venayagamoorthy, G.K.; Wunsch, D.C. Time series prediction with recurrent neural networks trained by a hybrid PSO-EA algorithm. Neurocomputing 2007, 70, 2342–2353.
12. Ярушев С. А., Ефремова Н. А.. Гибридные методы прогнозирования временных рядов. // Гибридные и синергетические интеллектуальные системы: сб. матер. 2-го Международного Поспеловского симпозиума. Калининград: изд. БФУ им. Канта, 2014. С. 381-388.

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ АНАЛИТИКОВ-ТЕХНОЛОГОВ

Алексеева А.В., ГК ФИС, менеджер проектов, Anastasiya.Alekseeva@fisgroup.ru

Мамырбеков А.К. Amangeldy.Mamyrbekov@fisgroup.ru

Мошегова А.Т., к.с.н., доцент, НГУЭУ, a.t.moshegova@nsuem.ru

Пашков П.М., к.э.н., доцент, НГУЭУ, p.m.pashkov@nsuem.ru

АННОТАЦИЯ: Реалии современного бизнеса предъявляют повышенные требования к специалистам, функционал которых связан с формализацией, настройкой, мониторингов и непрерывной оптимизацией бизнес-процессов компаний. Появление в последнее десятилетие значительного числа ИТ решений для управления бизнес-процессами (BPMS-решений), вовлечение в процессы настройки, мониторинга и усовершенствования деловых процессов предприятия представителей бизнеса (включая топ-менеджеров), а также эквивалентность разработки и сопровождения корпоративных информационных систем – диктуют новые принципы и подходы к формированию моделей компетенций бакалавров и магистрантов, готовых в новых условиях успешно справляться с перечисленными проблемами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление бизнес-процессами, компетенция, профессиональный стандарт, новые парадигмы программирования, бизнес-аналитик, аналитик-технолог

По данным Ассоциации профессионалов управления бизнес-процессами (ABPMP Russian Chapter) процессный подход к организации бизнеса, как реакция на внешние вызовы рынка, продолжает набирать сторонников среди российских компаний. Важнейшим фактором, стимулирующим внедрение процессного подхода, является наличие апробированных и хорошо зарекомендовавших себя ИТ-решений для управления бизнес-процессами (BPMS) [1, 2]. Значительная часть BPMS-решений производится сегодня отечественными ИТ-компаниями, что является весомым критерием выбора для российского бизнеса. При этом проекты «по вживлению» BPMS в практику управления компаниями нередко испытывают недостаток персонала, способного эффективно применять методологию и технологические решения для процессно-ориентированного бизнеса [3].

Необходимые инновационные компетенции приходится формировать не только у исполнителей и владельцев процессов (что вполне под силу системе внутрикорпоративного обучения, включая систему наставничества), но и у сотрудников консалтинговых подразделений вендоров BPMS и их партнеров, занятых в проектах внедрения систем управления бизнес-процессами. Такая ситуация складывается в связи с трансформацией подходов к проектированию и разработке корпоративных информационных систем при переходе к процессному управлению [4].

Привычной для большинства проектов внедрения информационных систем в прошлом была ситуация, когда внешние бизнес-аналитики исследовали бизнес компании-заказчика, моделировали и оценивали ее бизнес-процессы, проводили их реинжиниринг (или, как минимум, улучшение) и формировали требования к информационной системе [5]. В

случае отсутствия типового решения, к проекту «подключались» специалисты-разработчики программного обеспечения, решавшие проблемы алгоритмизации и программирования необходимой компании-заказчику специфической функциональности. Компетенции бизнес-аналитиков и разработчиков программного обеспечения достаточно понятны, устоялись и успешно формируются как профильными учебными заведениями, так и системой дополнительного образования [6].

Появление на рынке систем класса BPMS породило некоторую эйфорию: казалось, достаточно воспользовавшись встроенными средствами моделирования формализовать процесс в нотации BPMN, запустить его на исполнение, и владельцы процессов получают визуализацию точек управления, а исполнители приятный «бонус» в форме системы оповещения о поступивших заданиях. Удобные и понятные не только IT-специалистам, но и представителям бизнеса конструктор BPMS, наглядность BPMN-схем, наличие в моделях процессов объектов типа «бизнес-правила», даже породили термин «новая парадигма программирования» - казалось, теперь нет необходимости в профессионалах – систему можно настроить и сопровождать без участия консультантов-вендоров.

В реальной практике внедрение IT-систем для управления бизнес-процессами связано с решением целого ряда проблем:

- автоматизируемый поток работ, проходит через множество уже существующих в компании информационных систем, поэтому значительные усилия тратятся именно на интеграцию;
- необходимость «встраивания» в информационное пространство бизнес-экосистемы компании-заказчика создает дополнительные трудности в настройке системной хореографии открытых и закрытых процессов;
- нередко в контуре бизнес-процесса не обойтись без решения достаточно сложных вычислительных задач;
- данные необходимо сохранять в разных информационных хранилищах.

Решение этих проблем требует от аналитика навыков алгоритмизации, программирования и использования информационных технологий [7].

С другой стороны, эквивалентность информационных систем предполагает выбор наилучших вариантов их построения. А значит специалист, работающий в сфере построения информационных систем на основе BPM-технологий, должен обладать навыками не только анализа бизнес-процесса, но и конструирования таких вариантов процессов, которые удовлетворяют критериям эффективности, заданных бизнесом. А это уже не столько аналитическая деятельность, сколько проектная, требующая соответствующей профессиональной подготовки.

Эти аргументы подтверждает практический опыт внедрения BPM-систем на базе различных отечественных BPMS-платформ. Опыт ГК

«Финансовые информационные системы», продвигающей на российском рынке программный продукт FIS Platform свидетельствует, что специалист, внедряющий BPM-систему выполняет целый ряд функций, связанных не только с бизнес-анализом, но и с проектированием, разработкой бизнес-приложений и последующим их тестированием. Таких специалистов на предприятии называют аналитик-технолог.

В процессе собеседования при приеме на работу в компанию проверяется способность соискателя к логическому мышлению, демонстрация навыков алгоритмизации и программирования, а также моделирования и анализа бизнес-процессов. Иными словами, претендент на вакансию должен обладать междисциплинарными компетенциями в следующих областях:

- менеджмент,
- бизнес-моделирование,
- информационные технологии и системная инженерия.

Такой подход к компетенциям специалистов по внедрению BPM-систем отличается от требований к специалистам по управлению бизнес-процессами, рекомендуемый профессиональными стандартами в области бизнес-анализа. В таблице 1 приведен сравнительный анализ компетенций, рекомендуемых Европейской рамкой компетенций e-cf, проектом профессионального стандарта РФ для специалистов процессного управления и аналитиков-технологов, работающих в ГК «Финансовые информационные системы» [8, 9].

Таблица 1.

Сравнение наборов компетенций специалистов по внедрению BPMS

Области компетенции	Специалист по процессному управлению	Бизнес-аналитик	Аналитик-технолог
Менеджмент	• Управление проектами	• Бизнес-анализ • Разработка бизнес-планов	• Бизнес-анализ
Бизнес-моделирование	• Нотации моделирования • Определение требований к бизнес-процессам • Оценка эффективности процессов	• Выравнивание ИС и бизнес-стратегии • Нотации моделирования • Совершенствование процессов	• Нотации моделирования • Проектирование архитектуры
Информационные технологии и системная инженерия			• Разработка бизнес-приложений • Тестирование и разработка документации • Интеграция систем

Результаты сравнительного анализа свидетельствуют о необходимости углубленной подготовки специалистов по внедрению ВРМ-систем в области информационных технологий и системной инженерии. Это, в свою очередь, вызывает необходимость уточнения профессиональных стандартов специалистов по процессному управлению, либо разработке нового профессионального стандарта для аналитиков-технологов.

Данные выводы подтверждаются мнением практиков, успешно внедривших системы автоматизации проектного менеджмента [10]. Их опыт реализации проектов по внедрению систем класса BPMS показывает, что проектные команды должны включать:

- менеджера проекта, отвечающего за соответствие результатов внедрения ожиданиям руководства компании-заказчика и поставщика ВРМ-системы. Этой проектной роли вполне соответствуют компетенции специалиста по процессному управлению;

- бизнес-аналитиков, выполняющих функции методологов (сбор требований, моделирование процессов, разработка методических материалов по проекту и отдельным процессам, обучение пользователей, сопровождение пользователей при внедрении);

- аналитиков-технологов, которые трансформируют модели бизнес-процессов в BPMS, настраивают, программируют и тестируют приложения и интеграцию, а также активно участвуют в подготовке и обсуждении предложений по улучшению процессов.

Сегодня, требования работодателей стимулируют образовательные учреждения корректировать набор компетенций [11], а, соответственно, и учебные планы для подготовки аналитиков-технологов, которые должны содержать следующие дисциплинарные модули:

- Математическая логика и теория алгоритмов;
- Математическое и имитационное моделирование;
- Алгоритмизация и программирование;
- Информационные системы и технологии;
- Web-программирование;
- Базы данных и хранилища информации;
- Системная инженерия;
- Бизнес-моделирование;
- Архитектура и инжиниринг предприятий;
- Управление бизнес-процессами;
- Экономика и менеджмент.

При этом, необходимо обеспечить преемственность образовательных программ разных уровней: бакалавриата, магистратуры, системы дополнительного и корпоративного обучения.

Модели компетенций, предложенные в этой статье, по мере развития ВРМ-систем будут корректироваться в соответствии с новыми требованиями к специалистам по внедрению и сопровождению,

продуктовыми, управленческими и технологическими инновациями в бизнесе.

Итак, внедрение BPMS – это ресурсоемкий и сложный технологический процесс, практически всегда связанный с проведением консалтинговых работ. Поэтому команда внедрения должна включать специалистов различного профиля: бизнес-экспертов (процессных аналитиков), бизнес-аналитиков, а также специалистов по интеграции, кастомизации и внедрению системы (аналитиков-технологов).

Для кадрового обеспечения проектов в области внедрения BPMS необходима настройка образовательных программ на подготовку специалистов для выполнения разных ролей в бизнес-системе. Предложенные в этой статье модели компетенций могут быть использованы для настройки образовательных программ на конкретные роли в BPM.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.

2. Каменнова М. Смена парадигмы в управлении бизнес-процессами и подходах к их автоматизации / Каменнова М. [Электронный ресурс] // Information Management: Научно-методический журнал для профессионалов ИТ. Специальный выпуск. – <http://www.i-love-bpm.ru> (дата обращения 5.04.2017)

3. Мошегова А. Т., Бобров Л. К., Пашков П. М. Развитие профессиональных компетенций в области управления бизнес-процессами // М: Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова «Инжиниринг предприятий и управление знаниями 2016». С. 109-117

4. Шардаков Е. А., Пашков П. М. Повышение эффективности управления школой на основе применения технологии BPM // 16-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: сборник научных трудов / Моск.госуд.ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2013. С. 332-335

5. Пашков, П. М. Методология бизнес-анализа: учеб. пособие / П. М. Пашков. – Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т экономики и управления «НИНХ», 2015. – 212 с.

6. Система профессионального ИКТ-образования: опыт Европы, России, Казахстана: монография; под общ. ред. О.Н. Долининой. – Саратов: ООО «Издательство «Научная книга» (Воронеж), 2016. – 430 с.

7. Князева Я.Н., Пашков П.М. Технологии интеллектуального анализа информационных систем для совершенствования бизнес-процессов организации / Я.Н. Князева, П.М. Пашков // Мы продолжаем традиции российской статистики: Материалы I Открытого российского статистического конгресса (Новосибирск, 20 октября 2015 года). Новосибирск: НГУЭУ, 2015. С. 333-334.

8. A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors [Электронный ресурс] // European e-Competence Framework-
<http://www.ecompetences.eu/>

9. Профстандарт «Специалист по процессному управлению», версия 4 [Электронный ресурс] // Association of business process management professionals—<http://abpmp.org.ru/wp-content/uploads/2015/12/>

10. Котов Д., Самостоятельное внедрение BPMS-системы в большой компании [Электронный ресурс] // <http://impeltech.ru/samostoyatelnoe-vnedrenie-BPMS-systemi>, свободный (дата обращения: 22.03.2017). – Загл. с экрана.

11. Бобров, Л. К. Развитие дополнительного образования в области ИКТ как путь сокращения дефицита ИТ-персонала / Л. К. Бобров, Б. Ю. Гришняков, Н. Н. Заваруева, Г. Л. Крутова, А. Л. Осипов, П. М. Пашков // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014 – Т. 1. – № 1 (74). – С. 89–104.

МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ОПЫТ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ РАЗРАБОТКИ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ

Блохин Ю.М., ассистент, ultrablox@gmail.com

Рыбина Г.В., д.т.н., профессор

E-mail: galina@ailab.mephi.ru

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

АННОТАЦИЯ: Рассматривается опыт практического применения задачно-ориентированной методологии и интеллектуальной программной среды комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для построения прототипа динамической интегрированной экспертной системы для управления медицинскими силами и средствами при крупных дорожно-транспортных происшествиях. Описывается процесс построения прототипа, осуществляющейся в автоматизированном режиме под управлением интеллектуального планировщика.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: задачно-ориентированная методология, комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ, интеллектуальная программная среда, интеллектуальный планировщик, типовые проектные процедуры, повторно-используемые компоненты.

Введение

В данной работе рассматривается опыт практического применения задачно-ориентированной методологии и интеллектуальной программной среды комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ [1] для построения прототипа динамической интегрированной экспертной системы (ИЭС) для управления медицинскими силами и средствами при крупных дорожно-транспортных происшествиях [2]. Для краткости, соответствующая проблемная область (ПрО) далее именуется как «УМС».

Проведенные исследования показали несомненную актуальность создания прототипа динамической ИЭС для ПрО «УМС», поскольку в настоящее время транспортный травматизм стал серьезной социальной и медицинской проблемой для большинства развитых стран мира, а Российская Федерация не является исключением. По информации официального сайта Государственной инспекции безопасности дорожного движения за 2016 год на территории Российской Федерации было зафиксировано 173 700 дорожно-транспортных происшествий (ДТП), что

меньше на 5.3\%, чем в 2015 году. В них получили ранения 221 140 пострадавших и погибло 20 308 человек.

В основе задачно-ориентированной методологии и средств ее поддержки лежит комплексная автоматизация всех этапов жизненного цикла (ЖЦ) построения ИЭС за счет использования интеллектуальной программной среды (описание содержится в [1,3,4] и др.). Ниже на примере ПрО «УМС» приводится описание основных этапов технологии прототипирования динамических ИЭС с использованием базовых компонентов интеллектуальной программной среды.

1. Построение модели архитектуры ИЭС

Первым этапом ЖЦ автоматизированного построения ИЭС на основе задачно-ориентированной методологии является этап анализа системных требований пользователя (АСТП), на котором происходит построение *модели архитектуры* разрабатываемой ИЭС, т.е. по сути, осуществляется идентификация решаемой проблемы. Основываясь на классификации ИЭС «с точки зрения архитектуры» [1], разрабатываемую систему можно отнести к ИЭС с *глубинной* интеграцией компонентов, где средний уровень интеграции соответствует спецификациям наборов функций в модели архитектуры ИЭС. На этапе АСТП определение спецификаций, т.е. построение модели архитектуры ИЭС, осуществляется в виде иерархии расширенных диаграмм потоков данных (РДПД) [1].

Для данной ПрО (как показано на Рис.1), верхний уровень иерархии РДПД содержит три НФ-операции, соответствующих неформализованным задачам «Планировать госпитализацию пострадавших», «Диагностировать состояние пострадавших», «Планировать устранение последствий ДТП», для реализации которых необходимо затем привлекать экспертный опыт. На среднем уровне иерархии при детализации контекстной диаграммы «Мониторить участок трассы» появляются НФ-операции «Выполнить первичную оценку типа ДТП» и «Диагностировать пострадавших».

Все последующие этапы прототипирования ИЭС, базируясь на построенной модели архитектуры текущего прототипа ИЭС, осуществляются под управлением интеллектуального планировщика, знаний из технологической базы знаний (БЗ), содержащей описание типовых проектных процедур (ТПП) и повторно-используемых компонентов (ПИК), а также использования других компонентов интеллектуальной программной среды и средств комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ [1,3].



В контексте данного подхода разработан специальный метод генерации планов (*детальных* и *глобальных*) построения прототипов ИЭС, основанный на планировании в пространстве состояний [4], краткое описание которого приводится ниже.

Рассмотрим наиболее важные особенности разработанного метода генерации планов построения прототипов ИЭС, в соответствии с которым процесс генерации осуществляется в два этапа. На первом этапе строится *глобальный план*, т.е. укрупненный сетевой график, где отношение предшествования определяется на основе анализа потоков данных иерархии РДПД. На втором этапе каждый укрупненный фрагмент преобразуется в сеть элементарных задач, набор которых определяется конкретной ТПП и совокупностью используемых *обязательных* и *опциональных* фрагментов ТПП. Так, например, для ТПП «Построение динамических ИЭС» элемент глобального плана раскрывается одним обязательным и пятью опциональными фрагментами и содержит в общей сложности 17 плановых задач. В результате получается *детальный план*, т.е. сеть, состоящая из элементарных плановых задач (приводится на Рис.2, где заштрихованные окружности представляют собой обязательные плановые задачи, а пустые окружности - задачи, полученные из опциональных фрагментов ТПП).

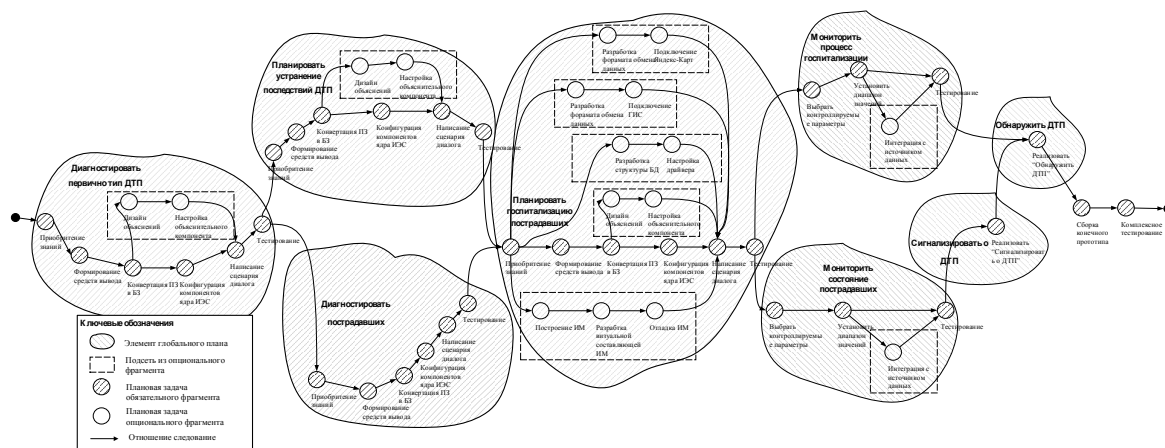


Рис. 2. План построения прототипа динамической ИЭС для ПрО «УМС»

С помощью интеллектуального планировщика предусмотрено также формирование визуального *представления плана*, используя которое инженер по знаниям может приступить к выполнению плана.

В ходе генерации плана построения прототипа ИЭС для ПрО «УМС» ТПП «Построение статических ИЭС» была использована трижды для каждой из трех соответствующих НФ-задач, а ТПП «Построение динамических ИЭС» - один раз. Детальный план содержит в общей сложности 51 плановую задачу.

Следует отметить, что во всех укрупненных фрагментах плана, связанных с реализацией НФ-операций, первой плановой задачей является построение модели ПрО (в данном случае для ПрО «УМС»). В соответствии с концепцией задачно-ориентированной методологии данная задача выполняется с помощью комбинированного метода приобретения знаний (КМПЗ) [1], технология применения которого описана ниже.

3. Моделирование проблемной области «УМС»

Важная особенность КМПЗ [1] заключается в способе организации процесса *прямого* получения знаний от экспертов путем компьютерного интервьюирования на основе подхода «ориентации на модель решения типовой задачи», предложенного Г.В. Рыбиной [1], в соответствии с которым *управляющие* знания о стратегиях (методах) решения конкретных классов задач, решаемых схожим образом, оформляются в виде некоторой эвристической модели *типовой задачи* (диагностика, проектирование, планирование и др.). Исходя из этого процессы получения знаний от экспертов управляются с помощью наборов моделей решения типовых задач, для чего в рамках КМПЗ наработан и постоянно развивается ряд приемов и подходов, позволяющих создавать сценарии диалогов с экспертами, отражающих *тематическую* структуру диалога (т.е. схему решения типовой задачи) и *локальную* структуру диалога / шаг диалога (т.е. набор конкретных действий и реакций между экспертом и системой).

В процессе каждого сеанса автоматизированного интервьюирования эксперта осуществляется структурирование полученной информации во внутреннее представление - *поле знаний* (ПЗ), основными базовыми элементами которого являются *объекты* и *правила* (объект соответствует

одному или нескольким ответам на вопрос, задаваемый эксперту в течение сеанса интервьюирования). Одновременно формируются протоколы всех проведенных сеансов интервьюирования, которые визируются у эксперта.

Для выявления и устранения возможных ошибок (статических и динамических аномалий) в сформированном ПЗ используются специальные средства верификации ПЗ. В общем случае предусмотрен поиск следующих типов аномалий [1]: *статические аномалии* – значение атрибута, на которое нет ссылок, недопустимые значения атрибутов, недостижимое заключение, замкнутые правила, лишние If-условия, избыточные правила, конфликтные правила, пересекающиеся правила; *динамические аномалии* – избыточные цепочки правил, конфликтные цепочки правил, замкнутые цепочки правил, пересекающиеся цепочки правил.

После устранения ошибок, неполноты и противоречий осуществляется конвертация сформированного фрагмента ПЗ либо в формат базового языка представления знаний (для статических ПрО), либо в формат расширенного языка представления знаний (для динамических ПрО). Запуск средств поддержки КМПЗ осуществляется для каждой НФ-задачи конкретной ПрО (по согласованию с экспертами).

4. Построение имитационной модели фрагмента дорожной сети

Особенностью построения динамических ИЭС на основе задачно-ориентированной методологии является разработка *имитационной модели* (ИМ) внешнего мира (в данном случае - это сложные дискретные системы), с целью получения потоков данных на всех этапах ЖЦ, поскольку данные, поступающие в рабочую память прототипа ИЭС, используются темпоральным решателем и универсальным АТ-РЕШАТЕЛЕМ комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ для осуществления вывода и получения рекомендаций [1,3].

Построение ИМ осуществляется инженером по знаниям с использованием специального языка РДО^{АТ} [3] и подсистемы имитационного моделирования, функционирующей в составе комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ. Для данной ПрО «УМС» объектом моделирования (ресурсами) является участок федеральной трассы, для которого определены параметры ресурсов и правила взаимодействия между ресурсами (события), среди которых выделяются *регулярные* и *нерегулярные события* с указанием релевантных событию ресурсов.

Процесс разработки ИМ с использованием подсистемы имитационного моделирования, разбивается на 2 этапа: разработка непосредственно модели и разработка визуальной части модели. Описание ИМ на языке РДО^{АТ} проходит этапы лексического, синтаксического и семантического анализов, в результате чего формируются списки объектов. Далее компонентом синтеза целевого текста осуществляется преобразование исходного описания ИМ в код на языке C#, и полученное описание компилируется в исполняемую библиотеку. На следующем этапе осуществляется конфигурирование параметров ИМ (длина такта,

количество тактов), после чего производится запуск ИМ с возможностью управления.

В целом следует отметить, что построение комплекса моделей, предусмотренных задачно-ориентированной методологией, производится для каждой НФ-задачи, представленной в модели архитектуры прототипа ИЭС;

5. Особенности реализации других компонентов динамических ИЭС для ПрО «УМС»

Поскольку с помощью интеллектуальной программной среды осуществляется комплексная автоматизация всех этапов ЖЦ построения прототипов динамических ИЭС, то их детальное описание здесь не приводится. Отметим кратко только некоторые особенности технологии построения отдельных компонентов прототипа ИЭС.

Подсистема общения любой ИЭС, создаваемой на основе задачно-ориентированной методологии и комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ [1], представляет собой совокупность двух базовых компонентов - ядра подсистемы общения (операционный компонент) и текста на специальном языке описания сценариев диалога, описывающего модель диалога данной ИЭС с пользователем (компонент является информационным и разрабатывается инженером по знаниям индивидуально для каждой ИЭС).

Для реализации прототипа динамической ИЭС для ПрО «УМС» была выбрана клиент-серверная архитектура. Архитектура серверной части показана на Рис.3.

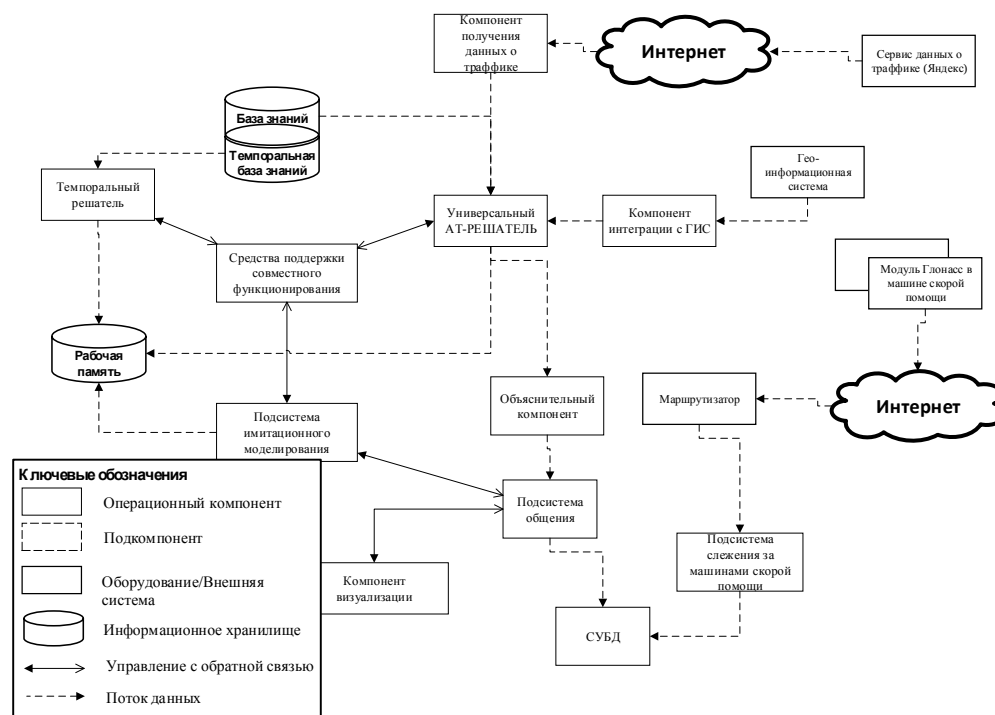


Рис. 3. Архитектура ядра прототипа динамической ИЭС для управления медицинскими силами и средствами при крупных ДТП

Диспетчер работает в веб-браузере, который выполняет запросы через глобальную сеть к серверной части приложения и к серверам Яндекса, используя Яндекс API. Яндекс API используется в качестве

геоинформационной системы и для получения информации о загруженности участков трасс.

Общий объем БЗ прототипа по всем задачам содержит около 330 правил, в том числе около 30 темпоральных правил. Суммарное количество объектов около 20.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. Монография. – М: Научтехлитиздат, 2008. – 482 с.
2. Рыбина Г.В., Блохин Ю.М., Шилкин И.П. Особенности прототипирования динамических интегрированных экспертных систем с использованием интеллектуального планировщика комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ // В кн.: “Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте”. Сборник научных трудов VII-ой Международной научно-практической конференции. Т.3. М.: Наука, Физматлит, 2015. С. 677-683
3. Рыбина Г.В. Интеллектуальные системы: от А до Я. Серия монографий в 3 книгах: Книга 2: Интеллектуальные диалоговые системы. Динамические интеллектуальные системы. - М.: Научтехлитиздат, 2015. - 164 с.
4. Г.В. Рыбина, Ю.М. Блохин. Методы и средства интеллектуального планирования: применение для управления процессами построения интегрированных экспертных систем // Искусственный интеллект и принятие решений, №1, 2015, С. 75-93

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ МЕНЕДЖЕРОВ БИЗНЕС-ИНФОРМАЦИИ

Бобров Л.К., д.т.н., проф. каф. бизнес-информации, l.k.bobrov@nsuem.ru
Медянкина И.П., к.т.н., доцент каф. бизнес-информации, i.p.medyanikina@nsuem.ru
Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ»

АННОТАЦИЯ: В докладе рассматривается задача подготовки менеджеров бизнес-информации в рамках программы дополнительного ИКТ образования. Описывается компетентностный подход, основанный на модификации Европейской рамки профессиональных ИКТ квалификаций с учетом требований работодателей. Перечень профессиональных компетенций менеджера бизнес-информации раскрывается до уровня конкретных знаний и навыков.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: подготовка кадров, управление бизнес-информацией, компетентностный подход, рамка ИКТ-квалификаций

Введение

Компания IDC, проводящая ежегодную оценку объема созданных цифровых данных, в своем отчете за 2014 год утверждает, что к 2020 году объем цифровой вселенной достигнет 44 триллионов гигабайт против 4,4 в 2013 году. При этом в 2013 году только 22% информации может рассматриваться как объект анализа, т.е. в качестве полезной информации, и лишь 5% реально проанализировано. Прогнозируется, что к 2020 году объем полезной информации возрастет до 35% [1].

Высокие темпы роста цифровых данных приведут к тому, что в 2020 году на одного ИТ-специалиста будет приходиться 1231 Гб информации против 230 Гб в 2014 году, т.е. налицо более чем пятикратный рост при

условии, что в 2020 году общая численность таких специалистов будет составлять 36 млн человек против 28 млн в 2014 году [2].

В данных условиях отмечается существенное возрастание роли информационного менеджера, который должен принять новый подход, сосредоточив внимание на ценности самой информации, а не на стоимости информационной системы [3-6]. При этом IDC, рассматривая проблематику цифровой вселенной в страновом ракурсе, указывает в качестве одной из трех важнейших задач для предприятий таких стран как Россия, Германия, Китай, Япония, Индия, Бразилия и др. определение требуемых сегодня и на перспективу навыков и опыта персонала, а также разработку и реализацию соответствующих планов подготовки и переподготовки кадров [7].

Другой тенденцией, отмечаемой компанией Gartner, является совмещение ролей специалиста по бизнесу и информационного менеджера. В сферу информационных технологий приходит все больше людей из сферы бизнеса, и они берут на себя ответственность за инфраструктуру доставки информации, не всегда имея богатый ИТ-опыт [8].

Перечисленные тенденции оказывают непосредственное влияние на реализацию стратегий инновационного развития большинства стран. Что касается Российской Федерации, то в утвержденном Правительством РФ (распоряжение № 26-02-р от 30.12.2013) плане мероприятий ("дорожной карте") "Развитие отрасли информационных технологий" при перечислении важнейших задач, развитие человеческого капитала поставлено на первое место, а третий раздел дорожной карты полностью посвящен развитию системы подготовки и повышения квалификации ИТ-специалистов.

В этом контексте задачи формирования компетенций специалистов по управлению бизнес-информацией и реализации соответствующих программ подготовки кадров представляются весьма актуальными для развития отечественной инновационной экономики.

Стандарты управления информацией

Западные предприятия и организации уделяют управлению информацией большое внимание, что находит отражение в соответствующих стандартах, концептуальных рамках (фреймворках) и других нормативных и рекомендательных документах. В их числе следует отметить стандарт управления и аудита информационных технологий CobiT, библиотеку передового ИТ-опыта ITIL, методологию ИТ сервис-менеджмента ITSM, фреймворк ASL, отражающий передовой опыт в части услуг приложений и фреймворк BiSL, посвященный управлению бизнес-информацией (этим документам посвящено большое число разнообразных публикаций, с кратким описанием документов можно ознакомиться в работах [4, 9, 10]).

Согласно рекомендациям, BiSL [11], к основным задачам управления бизнес-информацией относятся: определение требований (потребностей) пользовательской организации, трансляция требований в решения, касающиеся последующего осуществления (или изменения) информационного обеспечения, а также выдача заданий поставщикам

услуг, мониторинг и оценка полученных результатов. Управление бизнес-информацией в BiSL тесно связывается с управлением приложениями и ИТ-инфраструктурой предприятия. Бизнес-процессы и информационное обеспечение определяет политика организации, находящаяся в ведении бизнес-менеджмента. Соответственно распределяются и зоны ответственности – управление бизнес-информацией содействует осуществлению бизнес-политики через информационную архитектуру, в рамках которой осуществляется информационное обеспечение в интересах бизнес-процессов организации.

Предлагаемая фреймворком BiSL, модель управления бизнес-информацией включает 23 процесса, объединенных в семь групп и декомпозированных на три уровня – операционный, управленческий и стратегический. Процессы операционного уровня касаются текущего использования и изменений информационного обеспечения, управленческий уровень включает управление планированием, качеством, финансированием информационного обеспечения и взаимоотношениями с ИТ-подрядчиками. Процессы стратегического уровня определяют перспективы информационного обеспечения и соответствующую организацию его управления. Процессы группы «Управление использованием» направлены на поддержку и контроль эффективности текущего информационного обеспечения.

Управление функциональными возможностями относится к проектированию и реализации информационного обеспечения и позволяет понять, как оно должно измениться в ближайшее время.

Цель реализации связующих процессов операционного уровня – ответ на вопрос о том, почему и каким образом необходимо изменить информационное обеспечение.

Неотъемлемым звеном системы управления бизнес-информацией является персонал. Поэтому представляется весьма важным то, что фреймворк BiSL на макроуровне очерчивает круг профессиональных компетенций персонала, задействованного в процессах управления бизнес-информацией.

Компетенции специалиста по управлению бизнес-информацией

Для поддержки компетенций своего персонала многие компании используют внутренний тренинг сотрудников с привлечением сторонних преподавателей, дополнительное обучение на бизнес-курсах и ИКТ-курсах в вузах и т.д. Следует отметить, что в Новосибирске, где сосредоточено более двадцати государственных и негосударственных вузов, их роль в переподготовке ИТ-кадров является ключевой.

В работах [12, 13] на примере Новосибирского региона показано, что в сложившихся условиях одним из перспективных путей восполнения дефицита ИТ-кадров является развитие системы магистерской подготовки и программ дополнительного ИКТ-образования, когда учебные планы и рабочие программы дисциплин разрабатываются совместно с представителями бизнес-сообщества, исходя из требуемого работодателям

набора компетенций, которыми должен обладать тот или иной профессионал для выполнения поставленных перед ним задач.

Поскольку в России пока не существует полноценного и всесторонне апробированного на практике стандарта компетенций для специалистов в сфере управления бизнес-информацией, работающих в различных прикладных областях, представляется целесообразным при разработке соответствующих программ дополнительного ИКТ-образования использовать накопленный в Европе опыт создания единой рамки профессиональных ИКТ-компетенций [14]. Заметим, что версия 2.0 Европейской рамки ИКТ-компетенций принята в качестве национального стандарта РФ, например, доступное по ссылке <http://docs.cntd.ru/document/1200108055> «Руководство по использованию европейской рамки ИКТ-компетенций» - ГОСТ Р 56156-2014/CWA 16234-2:2010, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 09 октября 2014 года N 1294-ст.

Третья версия Европейской рамки ИКТ-компетенций (e-CF) включает 40 компетенций, которые группируются в следующие этапы жизненного цикла информационных систем: А-планирование, В-реализация, С-эксплуатация, D-обеспечение, Е-управление. Этапы В и С считаются основными, а D и Е «пронизывают» основные этапы. Для каждой компетенции определены возможные (в зависимости от конкретики образовательной программы) уровни владения ими – квалификации (от первого до пятого).

Компетенции отвечают за определенный перечень знаний и умений для каждого уровня квалификации. Компетенции, их компоненты и уровни владения отражают профиль профессии. В настоящее время в e-CF описано 23 профиля, и с целью автоматизации процессов формирования набора требований для любого из 23 профессиональных профилей (компетенций, знаний, умений, необходимых для заданного уровня квалификации) создана специализированная программная среда, представляющая собой открытый интерактивный Интернет-ресурс (profiletool.ecompetences.eu).

В соответствии с Европейской рамкой ИКТ-компетенций, миссия специалиста по управлению бизнес-информацией состоит в управлении и осуществлении обновления существующих приложений и работ по техническому обслуживанию исходя из потребностей, затрат и планов, согласованных с внутренними пользователями в интересах обеспечения гарантированного качества обслуживания последних и удовлетворения их информационных потребностей. Соответственно, основные задачи этого специалиста состоят в следующем:

- управление развитием информационных технологий в сфере бизнеса;
- предвидение изменений в информационной системе и их возможного влияния на бизнес;

- формализация задач развития конфигурации информационной системы, консолидация и стимулирование процессов развития;
- оценка степени релевантности информационных систем областям деловой активности и бизнес-процессам организации;
- формирование базы знаний через осмысление и использование информационной системы организации.

Согласно Европейской рамке ИКТ-компетенций, специалист по управлению бизнес-информацией пятого уровня квалификации (ведущий менеджер бизнес-информации) должен обладать следующими компетенциями:

- A1 - согласование стратегии ИТ и бизнеса;
- A3 - разработка бизнес-планов;
- D10 - управление информацией и знаниями;
- E2 - управление портфелем проектов и отдельными проектами;
- E7 - управление бизнес-изменениями.

Европейская рамка ИКТ-компетенций не является догмой, ее цель декларируется как представление общего описания, рекомендаций, или так называемых справочных наборов ИКТ-компетенций, которые могут быть переработаны и адаптированы к различным контекстам бизнеса, использующего ИКТ [15]. В соответствии с этим приведенный ниже фрагмент карты компетенций ведущего менеджера бизнес-информации (пятый уровень квалификации согласно e-CF), содержащей описания компетенций и раскрывающей их до уровня конкретных знаний и навыков, предлагается так же рассматривать как отдельный пример, положенный в основу разработки программы дополнительного ИКТ-образования с учетом мнений конкретных работодателей.

Табл.1. Карта компетенций ведущего менеджера бизнес-информации (фрагмент)

Компетенция A1 - согласование стратегии ИТ и бизнеса	
<i>Предвидит долгосрочные перспективы развития бизнеса, оказывает влияние на повышение эффективности организационных процессов. Определяет инфраструктуру информационных систем в соответствии с организационной политикой и контролирует её надёжность. Принимает стратегические решения в отношении развития инфраструктуры информационных систем, включая стратегию использования ИТ-ресурсов.</i>	
Знает/Осведомлен о / Знаком с	☐ концепции разработки бизнес-стратегий ☐ задачи бизнеса и цели организации ☐ новые перспективные технологии ☐ архитектурные фреймворки
Способен	☐ анализировать будущее развитие бизнес-процессов и технологий ☐ определять и анализировать долгосрочные потребности заказчиков ☐ вносить вклад в развитие бизнес-стратегии ☐ понимать архитектуру предприятия
Компетенция A3 - разработка бизнес-планов	
<i>Обращается к схемам и структурам бизнес-плана или плана выпуска товара, посредством выявления альтернативных подходов; включает предложения по окупаемости инвестиций. Использует возможные и применимые модели по выбору поставщиков услуг. Представляет анализ стоимостных преимуществ и проверенные аргументы по выбранной стратегии. Обеспечивает совместимость</i>	

<i>стратегий бизнеса и технологий. Представляет и обосновывает бизнес-план заинтересованным сторонам, обращаясь к политическим, финансовым и организационным интересам.</i>	
Знает/Осведомлен о / Знаком с	☐ технологии бизнес-планирования ☐ элементы и контрольные точки бизнес-плана ☐ методы оценки рисков и возможностей
Способен	☐ вносить вклад в бизнес-планирование ☐ проводить детальный SWOT анализ ☐ определять основные контрольные точки бизнес-плана
Компетенция D10 - управление информацией и знаниями	
<i>Определяет информационные потоки, управляет структурированной и неструктурированной информацией, анализирует политику распространения информации. Создает структуру информации для ее использования и оптимизации в интересах бизнеса. Понимает, какие инструменты необходимо создать, получить, сохранить, обновить и какие знания необходимо распространить для извлечения выгоды из информационного актива.</i>	
Знает/Осведомлен о / Знаком с	☐ методы анализа информации и бизнес-процессов ☐ устройства и инструменты ИТ для хранения и отображения данных ☐ проблемы больших данных ☐ особенности неструктурированных данных ☐ источники и методы нахождения внешней информации для решения текущих и перспективных бизнес-задач
Способен	☐ обрабатывать, формально описывать и удовлетворять текущие и перспективные потребности в новой информации и знаниях ☐ преобразовывать информацию бизнес-процессов в структурированную информацию ☐ предоставлять информацию в удобном для восприятия виде ☐ применять методы интеллектуального анализа данных
Компетенция E2 - управление портфелем проектов и отдельными проектами	
<i>Внедряет планы для программы изменений. Планирует и контролирует отдельный проект или портфель ИТ-проектов для обеспечения сотрудничества и управления взаимозависимыми данными. Управляет проектами разработки или внедрения новых, внутренне или внешне определенных процессов, направленных на удовлетворение потребностей бизнеса. Определяет деятельность, ответственность, критические моменты, ресурсы, потребности в квалифицированных специалистах, методы взаимодействия и бюджет. Разрабатывает планы действий для решения вопросов внедрения. Реализовывает проекты вовремя, без превышения сметы и в соответствии с исходными требованиями. Создает и сохраняет документы для контроля над ходом осуществления проекта.</i>	
Знает/Осведомлен о / Знаком с	☐ методологию управления проектом, в том числе подходы к определению этапов проекта и инструменты для создания планов действий ☐ технологии, реализуемые в рамках проекта ☐ построение и анализ финансовых планов и бюджетов
Способен	☐ определять проектные риски и формировать планы по их снижению. ☐ определять план проекта, разбивая его на отдельные задачи ☐ делегировать задачи участникам команды ☐ делегировать на аутсорсинг ресурсы для достижения требуемых результатов
Компетенция E7 - управление бизнес-изменениями	
<i>Оценивает значение новых ИТ-решений. Определяет требования и оценивает их преимущества и размер для бизнеса. Управляет внедрением изменений, принимая во внимание структурные и культурные проблемы. Сохраняет непрерывность бизнеса и процесса внесения изменений, проверяя их влияние, предпринимая любые необходимые действия по устранению недостатков, оптимизируя подходы.</i>	
Знает/Осведомлен о	☐ стратегии и риски внедрения изменений

/ Знаком с	☐ методы управления изменениями, стандарты и фреймворки в области ИТ ☐ влияние изменений бизнеса на организацию и человеческие ресурсы
Способен	☐ анализировать затраты и прибыль от изменения бизнеса ☐ выбирать решения в области ИТ, основанные на прибыли, учете рисков и степени общего влияния на бизнес

Заключение

Формирования компетенций специалиста по управлению бизнес-информацией предлагается осуществлять в три этапа:

- анализ соответствующих стандартов (CobiT, ITIL, ITSM, ASL, BiSL и др.) с целью очертить на макроуровне круг профессиональных компетенций персонала, задействованного в процессах управления бизнес-информацией;

- формирование карты компетенций с использованием открытой инструментальной интернет-среды e-CF;

- уточнение компетенций, знаний и навыков с привлечением работодателей.

На основе разработанной карты компетенций далее формируются учебные планы, рабочие программы модулей и дисциплин, создаются учебные пособия и методические материалы. При создании этих материалов и их дальнейшем модифицировании важно контролировать, чтобы все необходимые компетенции и их компоненты находили четкое отражение в разрабатываемых документах.

Это означает, что в дополнение к инструментарию открытого web-ресурса e-CF целесообразно использовать комплекс, настроенный на нужды конкретного образовательного центра и образующий программную среду разработки учебных материалов с возможностью трассировки компетенций от рамки профессиональных квалификаций (карты компетенций) до содержания учебных планов, рабочих программ, учебных и методических материалов [16].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Gantz, J. The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things [Электронный ресурс] / J. Gantz, D. Reinsel, V. Turner, S. Minton // Корпорация EMC: [сайт]. – Режим доступа: <http://idcdocserv.com/1678>, свободный (дата обращения: 09.01.2016). – Загл. с экрана.
2. The Digital Universe of Opportunities: Rich Data and the Increasing Value of the Internet of Things [Электронный ресурс] // Корпорация EMC: [сайт]. – Режим доступа: <http://russia.emc.com/leadership/digital-universe/2014iview/business-imperatives.htm>, свободный (дата обращения: 09.01.2016). – Загл. с экрана.
3. Jasper, L. The Most Important Person in Your Organization ... Is Not Who You Think It Is [Электронный ресурс] / L. Jasper // AllThingsD.com : [сайт]. – Режим доступа: <http://allthingsd.com/20110712/the-most-important-person-in-your-organization%E2%80%A6is-not-who-you-think-it-is/>, свободный (дата обращения: 23.11.2015). – Загл. с экрана.
4. 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.
5. Бобров, Л. К. Мировые информационные ресурсы: учеб. пособие / Л. К. Бобров, Р.С. Гиляревский, И. И. Родионов, В. А. Цветкова. – Новосибирск: НГУЭУ, 2007. – 216 с.
6. Bell, C. Finding value with Information Management [Электронный ресурс] / C. Bell // University of Waterloo : [сайт]. [17.06.2015]. – Режим доступа: <https://uwaterloo.ca/information-systems->

technology/blog/post/finding-value-information-management#d, свободный (дата обращения: 23.11.2015). – Загл. с экрана.

7. Russia Country Brief: The digital universe of opportunities [Электронный ресурс] // Корпорация EMC: [сайт]. – Режим доступа: <http://russia.emc.com/collateral/analyst-reports/idc-digital-universe-2014-russia.pdf>, свободный (дата обращения: 23.11.2015). – Загл. с экрана.

8. Gartner Identifies Four Information Management Roles IT Departments Need to Remain Effective : Analysts Discuss Management and Governance Frameworks at Gartner Business Intelligence Summit 2010, 1-2 February in London [Электронный ресурс] // Gartner, Inc.: [сайт]. [18.01.2010]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/newsroom/id/1282513>, свободный (дата обращения: 23.11.2015). – Загл. с экрана.

9. Бобров, Л. К. Управление бизнес-информацией: учеб. пособие / Л. К. Бобров. – Новосибирск: НГУЭУ, 2015. – 166 с.

10. Бобров, Л. К. Управление бизнес-информацией: технологии обработки и анализа / Л.К. Бобров, А.С. Крылов, И. П. Медянкина, А. Л. Осипов, А. И. Пестунов, С. Н. Терещенко – Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2015. - 283 с.

11. Полс, Ремко ван дер. BiSL - сборник описаний процессов для управления бизнес-информацией / Ремко ван дер Полс, Ральф Донац, Франк ван Аутфорст; пер. с англ. Алексея Тюрина. - Изд. 2-е, перераб. и испр. – Москва, 2014. - 187 с. - (Лучшие практики).

12. Бобров, Л. К. Дополнительное ИКТ-образование в Новосибирске: проблемы и задачи / Л. К. Бобров, Б. Ю. Гришныков, Н. Н. Заваруева, А. Л. Осипов, П. М. Пашков // Информационно-коммуникационные технологии в науке, производстве и образовании: сб. науч. трудов по материалам Международной научной конф. ICIT (27-29 янв. 2014 г., г. Саратов) – Саратов: Саратовский гос. техн. ун-т, 2014. - С. 16-22.

13. Бобров, Л. К. Развитие дополнительного образования в области ИКТ как путь сокращения дефицита ИТ-персонала / Л. К. Бобров, Б. Ю. Гришныков, Н. Н. Заваруева, Г. Л. Крутова, А. Л. Осипов, П. М. Пашков // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2014 – Т. 1. – № 1 (74). – С. 89–104.

14. A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors [Электронный ресурс] // The European e-Competence Framework: [сайт]. Режим доступа: <http://www.ecompetences.eu>, свободный (дата обращения: 3.11.2015). – Загл. с экрана.

15. ГОСТ Р 56156-2014 / CWA 16234-2:2010. Информационная технология. Европейская рамка ИКТ-компетенций 2.0 = Ч. 2. Руководство по использованию европейской рамки ИКТ-компетенций [Электронный ресурс]: Information technology. European e-Competence Framework 2.0. Part 2. User guidelines for the application of the European e-Competence Framework 2.0: национальный стандарт Российской Федерации: введ. впервые: введ. 2015-11-01 / подгот. Информ. аналит. вычисл. центром. - изд. офиц. - Москва: Стандартинформ, 2015. - III, 26 с. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200113843>, свободный (дата обращения: 09.01.2016). – Загл. с экрана.

16. Сухоруков, К. Ю. Информационная поддержка процессов разработки программ дополнительного образования: постановка задачи / К. Ю. Сухоруков, Л. К. Бобров // Вестник НГУЭУ. – 2014 - № 4. – С. 288 – 303.

КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Волкова В.Н., д.э.н., профессор, Violetta_volkova@list.ru

Ефремов А.А., к.ф-м.н., доцент, eartm@mail.ru

Логинова А.В., к.э.н., доцент, alexandra-lo@yandex.ru

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

АННОТАЦИЯ: Цель: Классификация технологий для проектирования информационных систем (ИС). Метод: системный анализ видов и способов преобразования информации, включая регистрацию, хранение, обработку и представление информации. Результат и выводы: Показано, что для проектирования ИС используются различные технологии от взаимодействия человека с компьютером и технологий обработки и поиска информации до специальных технологий и автоматизированных средств их реализации. Основное внимание уделяется

технологиям, ориентированным на системно-целевой подход и применение автоматизированных интерактивных процедур для его реализации, разработанных авторами данной статьи.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: классификация, управление, проектирование, информационные технологии, информационные системы, модель, поддержка принятия решений, система

Введение

Развитие информационных технологий предоставляет все больше возможностей для развития информационных систем. Поэтому на основе анализа опыта разработки ИС различного вида и назначения показано, что для проектирования ИС используются различные технологии от взаимодействия человека с компьютером и технологий обработки и поиска информации до специальных технологий и автоматизированных средств их реализации. Основное внимание уделяется технологиям, ориентированным на системно-целевой подход и применение автоматизированных диалоговых процедур для его реализации, разработанных авторами данной статьи.

1. Принципы классификации информационных технологий

В настоящее время не существует общепризнанной классификации информационных технологий (ИТ). В то же время, для того, чтобы помочь выбирать ИТ для проектирования ИС их нужно упорядочить.

В процессе классификации важно учитывать виды и способы преобразования информации. Предложена многоуровневая классификация ИТ (рис. 1) [1, 2], основанная на распределении снизу-вверх по стратам методов, инструментальных и технических средств работы с информацией по мере их усложнения — от средств взаимодействия человека с компьютером, сбора, хранения, поиска, обработки информации, до извлечения знаний и возникновения новой информации в результате применения комплекса методов.

При разработке классификации учтено, что ИТ постоянно развиваются, при этом появляющиеся новые технологии опираются на существующие, а существующие ИТ развиваются и видоизменяются на основе новых методов, процессов и технических средств реализации ИТ.

В нижней части рис. 1 помещены технологии взаимодействия человека с компьютером, обеспечивающие ввод и представление информации, кодирование, шифрование, тестирование

На следующем уровне – технологии, обеспечивающие регистрацию (сбор, ввод и т.п.) и хранение информации (БД и хранилища данных). На этот же уровень помещены технологии, инициированные и развиваемые в Интернет, но используемые и вне глобальной сети – облачные технологии и мультимедиа. Это сделано в соответствии с принятыми принципами классификации с учетом развития технологий нижележащих уровней на основе вышестоящих.

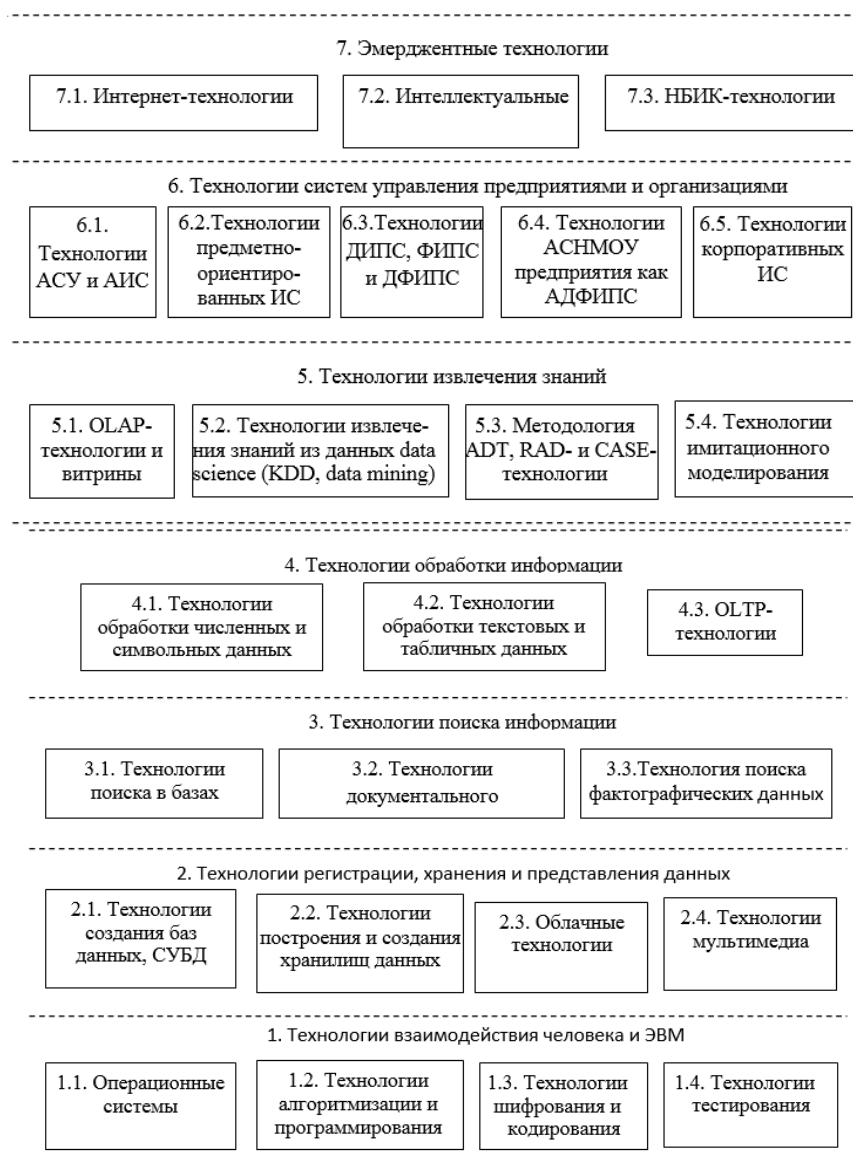


Рис. 1. Многоуровневая классификация информационных технологий

Следующие две страты включают ИТ, обеспечивающие более сложную обработку информации, подготовку ее для принятия решений. Здесь разделены страта, содержащая технологии OLAP, ИТ извлечения знаний [3]: KDD, ETL, Data Mining, Big Data, ИТ на основе методологии SADT и ИТ для имитационного моделирования, и страта ИТ-технологий, для создания систем управления предприятиями и организациями, которые являются основой для проектирования или выбора информационных систем разного вида и назначения.

На следующей страте рис. 1 предлагается расширенная трактовка технологий создания ИС разного рода и назначения, в которой к технологиям отнесены не только технические средства и методологии, лежащие в основе их создания, но и подходы, методы, методики проектирования ИС разного вида и назначения – АСУ, предметно-ориентированных ИС, корпоративных ИС (КИС), документальных, фактографических и документально-фактографических ИС (ДИПС, ФИПС, ДФИПС), или выбора ИС для предприятий и организаций.

На верхний уровень помещены интернет-технологии, интеллектуальные технологии и нано-, био-, инфо-, когнитивные технологии (НБИК-технологии). Применительно к НБИК-технологиям исходно принято использование термина «конвергентные технологии». Но с учетом того, что в математике термин «конвергенция» означает только сближение (от лат. *convergo* – сближаю) появляются другие названия, например, синергетические или эмерджентные технологий [4].

II. Информационные технологии для проектирования ИС

Для проектирования и организации функционирования систем управления применяются практически все информационные технологии, классификация которых приведена на рис. 1 и конкретизирована на рис. 2.

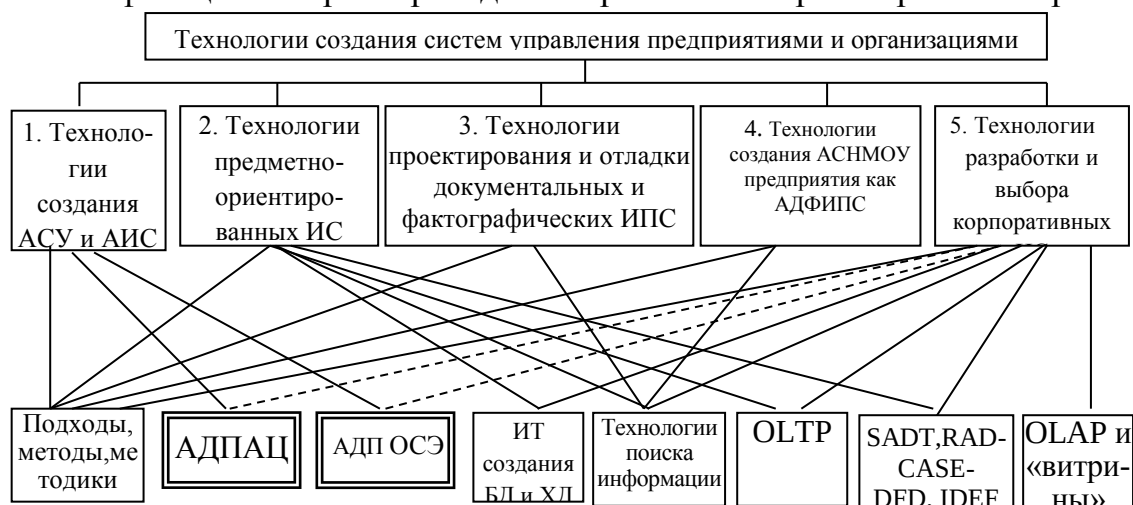


Рис. 2. Информационные технологии для систем управления

Кроме того, необходимы новые технологии и автоматизированные средства их реализации (на рис. 2 обведены двойной линией), помогающие на этапе концептуального проектирования – при разработке структуры функциональной части ИС, определении очередности разработки информационных подсистем, при выборе готовых программных продуктов.

Для анализа и формирования структур целей и функций систем управления используют методики структуризации и автоматизированные процедуры их реализации, основанные пошаговом формировании структуры в диалоговом режиме [5, 6]. При оценке значимости элементов применяются методы организации сложных экспертиз [6]: метод парных сравнений в модификации Т. Саати, метод решающих матриц Г. С. Поспелова, и его модификации, методы, основанные на информационном подходе А. А. Денисова [7], учитываются разнородные критерии – технические, экономические, социальные. Такие средства в настоящее время в большинстве своем еще не доведены на уровень совершенных программных продуктов. Но существуют экспериментальные разработки [5–8].

При применении для проектирования ИС процессного подхода [10] для реализации CASE- и RAD-технологий разработана методологии SADT и применяются стандарты IDEF0 и DFD, ориентированных на анализ процессов (в том числе бизнес-процессов и соответствующих им информационных потоков. Для компьютерной реализации методологии

SADT применяются автоматизированные средства RWin, BPWin, ARIS и др. Для выявления наиболее критичных расходов ресурсов на проектирование ИС применяется имитационное моделирование [11].

Заключение. Перспективы развития технологий проектирования ИС.

Появление и развитие интернет-технологий, интеллектуальных, когнитивных, НБИК-технологий, обеспечивающих моделирование и автоматизацию все более сложных функций обработки информации, приближающихся к интеллектуальным функциям человека, открывают новые возможности для развития технологий проектирования ИС.

Общей чертой для данного уровня технологии является комплексное использование технологий, в том числе новых, представленных на каждой предшествующей страте рис. 1. В частности, интеллектуальные технологии основаны на использовании технологии извлечения знаний, систем поддержки принятия решений, экспертных систем, нейронных сетей и биотехнологий [12]. Когнитивные технологии объединяют идеи психологии, нейрофизиологии, лингвистики, искусственного интеллекта, позволяют формировать математические модели с приложениями к социальным, биологическим, экологическим задачам и исследовать их с использованием специальных программных средств [13]. Интернет-технологии также объединяют разнообразные технологии – новые языки программирования, облачные технологии, мультимедиа, поисковые системы, новые средства работы с текстовой и табличной информации и т.п.

Такое комплексное использование технологий обеспечивает обобщение знаний для разработки конкретных моделей. позволяют получить новые возможности при проектировании и организации функционирования ИС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Системный анализ информационных технологий / В. Н. Волкова, А. Ю. Васильев, А. А. Ефремов, В. Н. Юрьев // Системный анализ в проектировании и управлении: Сб. научных трудов XIX Междунар. науч.-практич. конф. Ч. 2. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 336 с. – С. 5–15.
2. Классификация информационных технологий / В. Н. Волкова, А. Ю. Васильев, А. А. Ефремов, В. Н. Юрьев // Научно-практический журнал «Открытое образование». – № 5 (112), 2015. – С. 16-24.
3. Паклин Н. Б., Орешков В. И. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям. — 2-е изд., испр. — СПб. : Питер, 2013. — 704 с.
4. Руденский О. В. Инновационная цивилизация XXI века: конвергенция и синергия NBIC-технологий. Тенденции и прогнозы 2015–2030.
5. Моделирование систем и процессов. Практикум: учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, Г. В. Горелова, А. А. Ефремов и др. / Под ред. В. Н. Волковой. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 295 с.
6. Автоматизированные диалоговые процедуры для формирования и анализа структур целей и функций систем управления / Под ред. В. Н. Волковой.. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 64 с.
7. Денисов А. А. Современные проблемы системного анализа. – СПб.: Изд-во политехн. ун-та, 2005. – 296 с.

8. Модели выявления приоритетов для инновационных компаний / В. Н. Волкова, А. В. Логинова, С. В. Широкова, Е. А. Яковлева // Сб. докл. XIX Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2016). СПб. 25-27 мая 2016.. Т.2 – С. 279-282. Models for the study of the priorities of innovative companies / / V.N. Volkova, S. V. Shirokova, A. V. Loginova, E.A. Yakovleva // Сб. докл. XIX Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2016).

9. Разработка инновационного ИТ-проекта и управление человеческими ресурсами в проекте / В. Н. Волкова, А. В. Логинова, С. В. Широкова, Э. А. Козловская // Сб. докладов XIX Междунар. конф. по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2016). В 2-х томах. СПб. 25-27 мая 2016 г. Т.2 – С. 283-287. Development of the innovative IT-project and managing project human resources / V. N. Volkova, S. V. Shirokova, A. V. Loginova, E.A. Kozlovskaya // 2016 XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM).

10. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов / Ю.Ф. Тельнов. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

11. Компьютерная имитация экономических процессов / Под ред. А. А. Емельянова. – М.: Маркет ДС, 2010. – 464 с.

12. Болотова Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях. – М.: Финансы и статистика, 2012ю – 664 с.

13. Горелова Г. В. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход / Г. В. Горелова, Е. Н. Захарова, С. А. Радченко. — Ростов н/Д : Изд-во РГУ, 2006. — 332 с

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ОНТОЛОГИИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Воронцов Н.В., магистрант, МГТУ им. Н.Э. Баумана, nikitaworonzow@mail.ru

*Федотова А.В., к.т.н., доцент, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
afedotova.bmstu@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: Рассмотрена проблема онтологического моделирования в русле инжиниринга машиностроительной корпорации. Приведены определение и основные аспекты инжиниринга корпораций. Дан краткий обзор наиболее известных зарубежных проектов онтологического инжиниринга предприятий. Построена система онтологий типового предприятия корпорации, обеспечивающая согласование работ различных предприятий. Представлены основные классы и подклассы онтологии предприятия, диаграммы составной структуры жизненного цикла, изделия и предприятия, функциональные диаграммы

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инжиниринг предприятий, онтология, онтологический инжиниринг, управление жизненным циклом, диаграмма классов.

Введение

Новым этапом развития компьютерно-интегрированного производства изделий в машиностроительной корпорации, представляющей собой неоднородную сеть различных предприятий, являются стратегия и технологии инжиниринга предприятий (ИП), предполагающего широкое использование научных методов и средств компьютерного моделирования для исследования и проектирования предприятий.

Согласно международному стандарту ISO 14258, ИП определяется как обширная научно-техническую область, связанная с выполнением теоретических и практических разработок по созданию, изменению и реорганизации предприятий любой отрасли. Он охватывает разнородные

знания, принципы и практические рекомендации, связанные с анализом, проектированием, созданием и функционированием предприятий [1]. В [2] выделены главные аспекты ИП: компьютерное моделирование и компьютерная интеграция предприятий. Моделирование предприятия направлено на: 1) систематизацию знаний предприятия и о предприятии, проведение анализа общего состояния предприятия; 2) поддержку проектирования и инжиниринга предприятия; 3) повышение эффективности управления предприятием; 4) реализацию вариантов внутриорганизационной и межорганизационной интеграции.

В работах Ю.Ф. Тельнова [3,4] предложена трехступенчатая методология ИП, включающая стратегический инжиниринг, разработку архитектуры предприятия и его онтологический инжиниринг.

В настоящей статье главное внимание уделяется развитию онтологического инжиниринга предприятий в интересах согласования работ предприятий-смежников и обеспечения эффективной деятельности всей корпорации.

1. Краткий обзор зарубежных проектов онтологического инжиниринга предприятий

В [5] отмечено, что двумя наиболее крупными проектами инжиниринга предприятий стали проекты TOVE [6] и Enterprise Project [7], начатые ещё в 1990-е годы. В проекте TOVE (TOrontoVirtual Enterprise), посвященном формализации знаний в области инжиниринга предприятий, была разработана общая методология онтологического инжиниринга, известная ныне как методология Грюнингера-Фокса [8]. Также была построена система онтологий предприятия, в которой онтологии верхнего уровня подразделяются на базовые (онтология деятельности, онтология организации, онтология ресурсов, онтология продукции) и специальные (онтология стоимости, онтология качества, онтология стимулов и др.). Следует отметить, что разработанные в рамках проекта TOVE онтологии являются весомыми, т.е. они не сводятся к наглядным представлениям понятий и связей между ними, а реализуют построение онтологии как логической теории, обеспечивающей вывод на онтологии и автоматическое выполнение запросов к онтологии.

Основные сущности в модели TOVE представляются объектами с их свойствами и отношениями. Объекты объединяются в таксономию. Объекты, атрибуты и отношения специфицируются, где это возможно, в исчислении предикатов первого порядка. В нем определяется множество аксиом, фиксирующих ограничения на объекты и предикаты в онтологии. Построенное множество аксиом формирует микротеорию (в смысле Д.Лената). В частности, онтология деятельности опирается на ситуационное исчисление Р.Рейтера [9], в котором имеются три сорта объектов: действия, ситуации и флюенты (формулы, которые становятся истинными или ложными в определенных временных точках). Онтология времени основана на темпоральных отношениях логики Аллена [10].

В эдинбургском проекте Enterprise Ontology Project [7] также использованы как неформальное (текстовое), так и формальное представление онтологии с помощью системы Ontolingua. В нем были разработаны: онтология «Деятельность – План – Способность – Ресурсы» (APCR), онтология организации; онтология стратегий; онтология маркетинга; онтология времени.

Деятельность выполняется в течение определенного интервала времени и имеет такие атрибуты как: а) агент (деятель); б) предусловия; в) результаты; г) декомпозиция на действия; д) ресурсы; е) полномочия.

Ключевым понятием онтологии организаций является Единица Организации (Organizational Unit), а составные понятия, такие как Организационная Структура, образуются путем установления различных отношений между организационными единицами. Базовая онтология предприятий включает следующие организационные классы: корпорации; акционеры; поставщики; партнерства; физические лица (как исполнители ролей в организации).

До настоящего времени аналогичные отечественные разработки в области онтологического моделирования предприятий практически отсутствуют. Ниже в разделе 3 описан предварительный вариант онтологии для машиностроительной корпорации.

3. Онтология машиностроительного предприятия

В работе построена онтология типового машиностроительного предприятия корпорации (рис.1).

Машиностроительная корпорация – это единая система конструкторских бюро, опытных и серийных заводов, обеспечивающая весь жизненный цикл изделия (его разработку, производство, испытания, послепродажное обслуживание, ремонт, модернизацию и утилизацию). Онтологическое моделирование предметной области и задач необходимо для повышения эффективности совместной работы различных предприятий в рамках единой корпорации.

Общая онтология машиностроительного предприятия построена в формате .owl. Её более подробная визуализация имеется на ресурсе [11]. Файл в формате .owl и сопутствующие файлы можно получить по ссылке [12].

4. Создание онтологии

Машиностроительные онтологии предназначены для управления корпоративной информацией об организации и организационных структурах, необходимых для поддержания жизненного цикла продукции [13]. Здесь онтология включает универсальное ядро многократного использования, которое может быть расширено или специализировано для использования в конкретных ситуациях. Базовыми понятиями являются: организация, изделие, жизненный цикл, персонал (распределённый человеческий капитал), процесс (распределённые бизнес процессы), Каждый из перечисленных классов подразделяется на подклассы.

4.1 Основные классы и подклассы онтологии предприятия

+

Класс «Оргструктура предприятия» подразделяется на следующие подклассы: архив, бухгалтерия (Б), дирекция заказчика(ДЗ), опытное конструкторское бюро (ОКБ), отдел главного технолога (ОГТ), отдел по составлению договоров, отдел технического контроля(ОТК), отдел экономики и труда(ОЭТ), правовой департамент (ПД), профком, производственно-техническое управление (ПТУ), секретариат, служба качества(СК), управление финансами (УФ), управление охраны труда (УОТ), центр информационных технологий (ЦИТ), эксплуатационно-ремонтный отдел (ЭРО), цеха.

Класс «Персонал» включает подклассы: генеральный директор, заместитель генерального директора, ведущий конструктор, главный конструктор, инженер-конструктор, инженер-технолог, техник-конструктор, техник-технолог, начальник отдела, начальник цеха, заместитель начальника отдела, заместитель начальника цеха, начальник бригады, контроллер, программист, системный администратор, обслуживающий персонал, экономист, рабочий.

Класс «Процессы» подразделяется на подклассы: изготовление деталей, написание программы испытаний, написание техпроцесса, настройка программного обеспечения (ПО), обучение сотрудников, проведение испытаний, проверка конструкторской документации (КД), разработка КД, расчет на прочность, расчеты по материальным, трудовым и финансовым затратам, ремонтные работы, сборка изделий, создание извещений, согласование КД, сопровождение КД, составление отчета о работе бригады, цеха и отдела, составление плана работ, составление технического задания(ТЗ), учет КД.

4.2 Диаграмма составной структуры жизненного цикла, изделия и предприятия

Диаграмма составной структуры (Composite Structure Diagram) – статическая структурная диаграмма, которая демонстрирует внутреннюю структуру классов и, по возможности, взаимодействие элементов (частей) внутренней структуры класса [14]. Они удобны при моделировании шаблонов проектирования. Диаграммы композитной структуры могут использоваться совместно с диаграммами классов.

Основные диаграммы классов предприятия представлены на рис.2а-в.

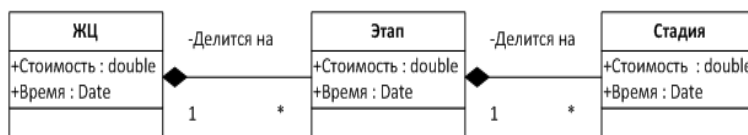


Рис.2а. Диаграмма составной структуры ЖЦ

На рис.2а показана диаграмма составной структуры ЖЦ. Она делится на стадии: проектирование, производство и эксплуатация. Каждая из них состоит из этапов.



Рис. 2б. Диаграмма составной структуры изделия

Изделие делится на отсеки, которые состоят из сборочных единиц, а сборочные единицы – из деталей. Каждый из классов имеет свои атрибуты (рис. 2б).

Также была составлена диаграмма составной структуры предприятия (рис. 2в). Предприятие имеет множество подразделений, в которых работают сотрудники. Каждый класс также имеет ряд атрибутов. Например, для класса “Предприятие” это – название (тип string) и тип (тип string).

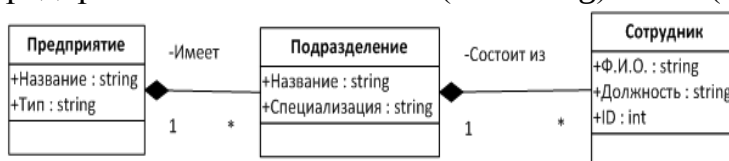


Рис. 2в. Диаграмма составной структуры предприятия

4.3. Функциональная диаграмма

Для более наглядного представления работы ОКБ, была составлена функциональная диаграмма одного из его процессов – процесса создания оснастки. Детально с диаграммой можно ознакомиться на ресурсе [15].

На функциональной диаграмме «Процесс создания оснастки» [15] в качестве входных данных имеются: техническое задание, изделие и чертеж изделия. На выходе представлены готовая оснастка или брак в случае неправильного изготовления оснастки.

Проведем декомпозицию блока А0 «Создание оснастки» вышеуказанной диаграммы. Сначала формируется потребность в оснастке для какого-либо изделия. Потом на основе технического задания и чертежей изделия проектируется оснастка с помощью специализированных программ (SolidWorks, AutoCAD и др.). На выходе имеется утвержденная документация, на основе которой изготавливается оснастка. Далее изготовленная оснастка проходит контроль качества. Когда контроль качества пройден, то проводятся испытания оснастки. По их результатам может появиться необходимость в доработке оснастки.

Аналогично проведем декомпозицию блока А2 «Проектирование оснастки». Сначала конструктором изучаются все имеющиеся документы по оснастке, требования заказчика. Затем разрабатывается конструкция и 3D-модель оснастки. Следующий этап есть выпуск конструкторско-технологической документации и согласование ее с заказчиком. Заказчик в ходе согласования может внести дополнительные требования.

Заключение

В статье рассмотрен пример онтологического инжиниринга предприятия, который показывает возможность повышения эффективности управления жизненным циклом продукции за счет систематизации знаний

предприятия и о предприятии в виде системы взаимосвязанных онтологий, а также проведения автоматизированного анализа общего состояния предприятия. Данная работа представляет собой первый шаг на пути создания полномасштабной интеллектуальной системы управления жизненным циклом сложных технических систем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO Concepts and Rules for Enterprise Models. International Standard 14258. –1999. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mel.nist.gov/sc5wg1/std-dft.htm. – Дата доступа: 09.03.2017.
2. Vernadat F. Enterprise Modeling and Integration: Principles and Applications. – London: Chapman and Hall, 1996.
3. Тельнов Ю.Ф. Эволюция парадигмы «инжиниринг предприятий»// Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов XVI-й научно-практической конференции (ИП&УЗ-2013, Москва. МЭСИ, 25-26 апреля 2013 г.). – М.: МЭСИ, 2013. – С.294-298.
4. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятий на основе интеллектуальных технологий// Информационно-измерительные и управляющие системы. –2013. –№11, ч.2.– С.55-60.
5. Гурьянова М.А., Ефименко И.В., Хорошевский В.Ф. Онтологическое моделирование экономики предприятий и отраслей современной России: Ч.2. Мировые исследования и разработки: аналитический обзор. Препринт WP7/2011/08 (ч.2). – М.: ГУ ВШЭ, 2011.
6. TOVE Ontology Project 2010. <http://www.eil.utoronto.ca/enterprise-modelling/tove/>.
7. The Enterprise Ontology/ M.Uschold, M.King, S.Morales, Y.Zorgios// The Knowledge Engineering Review. – 1998. – Vol.13, №1. – P.31-89.
8. Fox M.S., Barbuceanu M., Gruninger M. An Organization Ontology for Enterprise Modeling: Preliminary Concepts for Linking Structure and Behavior// Computers in Industry. – 1995. – Vol.29. – P.123–134.
9. Reiter R. The Frame Problem in the Situation Calculus: a Simple Solution (Sometimes) and a Completeness Result for Goal Regression// Artificial Intelligence and Mathematical Theory of Computation/ Ed. by V.Lifshitz. – San Diego, CA: Academic Press Professional, Inc. 1991. – P.359-380.
10. Allen J.F. Maintaining Knowledge about Temporal Intervals// Communications of the ACM. – 1983. – Vol.26, №11. – P.832-843.
11. Enterprise Ontology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://app.ontodia.org/diagram?sharedDiagram=d7h87avp22ehbcionnp9p61pcn>. – Дата доступа: 09.03.2017.
12. Enterprise Ontology [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://archive.org/details/EnterpriseOntology>– Дата доступа: 09.03.2017.
13. Tarasov V.B., Fedotova A.V. Lifecycle Ontologies in Enterprise Engineering// Proceedings of the VIIIth World Conference on Intelligent Systems for Industrial Automation/ Ed. by N.Yusupbekov, R.Aliev, J.Kacprzyk, K.Bonfig (WCIS-2014, Tashkent, Uzbekistan, November 25-27, 2014). – Kaufering: b-Quadrat-Verlag, 2014. – P.464-473.

О ВОЗМОЖНОСТЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВИДЕОАРХИВОВ

*Гвоздюк И.В., аспирант, gvozdiuk@gmail.com,
Сытник А.А., д.т.н., профессор, as@sstu.ru
Шульга Т.Э., д.ф.-м.-н., доцент, shulga@sstu.ru,
СГТУ имени Гагарина Ю.А.*

АННОТАЦИЯ: Доклад посвящен описанию оригинальной архитектуры системы электронной видеоархива. Помимо традиционных компонент системы таких

как хранилище файлов и веб-интерфейс в структуру системы предлагается включение RDF-хранилища, содержащего семантические аннотации видео файлов. Предполагается, что эти аннотации будут создаваться с помощью специального редактора на основе широко используемых в семантическом вебе OWL-онтологий. В качестве примера приводится система электронного видеоархива по материалам историко-этнографических экспедиций Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Архитектура информационной системы, электронный видеоархив, OWL-онтология, RDF-данные, семантический веб

В условиях современного уровня развития документационного обеспечения управления и архивного дела все более актуальными становятся вопросы создания, организации и функционирования архивов электронных документов. Еще большую остроту этим вопросам придает «Программа информатизации Федерального архивного агентства и подведомственных ему учреждений на 2011-2020 гг» в рамках госпрограммы «Информационное общество» (2011-2020). В связи с этим, в ближайшие годы ожидается, что архивы электронных документов превратятся в основные источники информации не только для исследования проблем истории, но и для принятия важнейших решений на всех уровнях управления.

На российском рынке в последние годы появилось несколько компаний, которые занимаются разработкой систем электронных архивов, например, «Элар», «Фирма АС», «IRMarchiveDoc», «EFSOL» и «Летограф». Однако, продукты этих компаний в основном предназначены для работы с электронными архивами текстовых документов. Разработка системы электронного архива мультимедиа данных является более сложной задачей, так как такая система должна предоставлять пользователю специальные гибкие способы разработки метаданных медиафайлов разных форматов. Заметим, что все продукты данного класса является дорогостоящими. Одним из видов систем для организации электронных видеоархивов являются CBIR-системы (Content-based Image Retrieval) – системы поиска изображений на основе содержания, которые имеют две взаимодействующие составляющие: одна – база данных изображений, в которой пользователя надеется найти интересующую его информацию; другая – это графический запрос пользователя[1]. Однако, такие системы требуют значительных вычислительных ресурсов и не могут решить задачу поиска нужной аудиоинформации в видеофайле.

Рассмотрим в качестве примера электронный архив видеоматериалов, созданных по результатам историко-этнографических экспедиций «Чумацкий шлях» [2]. Данные экспедиции организуются кафедрой “Истории Отечества и культуры” СГТУ имени Гагарина Ю.А. с 2011 года. Каждый файл представляет собой видео, содержащие интервью жителей Саратовской и Волгоградской области, где они рассказывают об исторических событиях, происходивших в их поселениях, традициях и быте. Интервью имеет продолжительность, в среднем, 2 часа. Возникает

вопрос разработки такой системы для работы этими видеофайлами, которая позволила бы эффективно анализировать мультимедиа данные с точки зрения историка и этнографа. Одним из основных требований к системе, которая названа «Smart Archive», является требование поиска фрагментов видеофайлов, посвященных определенным историческим событиям, датам, личностям. При этом информация о видеофайлах должна быть опубликована в вебе в форматах открытых связанных данных [3]. Реализация этого требования позволит, в частности, эффективно проводить машинный анализ и интеграцию информации из различных источников в вебе, а как известно, исторические сведения обладают большой семантической связью друг с другом.

Стандартные способы организации систем электронных архивов не поддерживают принцип “открытости” и не предоставляют эффективного механизма, позволяющего сохранить семантику этих данных при программной обработке в вебе. Решить требуемую задачу позволяют технологии семантического веба, в частности OWL-онтологии [4]. В соответствии с определением консорциума W3C под онтологией понимается формальная модель представления знаний в некоторой предметной области, которая описывает типы объектов (классы), взаимосвязи между ними (свойства), и способы совместного использования классов и свойств (аксиомы) [5]. Именно с помощью онтологий можно проаннотировать (разметить) файлы (т.е. создать RDF-наборы данных) таким образом, чтобы затем в электронном архиве эффективно реализовать поиск их фрагментов, посвященных отдельным историческим событиям, датам, личностям. Заметим, что проблемам онтологического моделирования в последние годы посвящено большое количество работ (см., например, [6-9]).

Для решения описанных выше задач можно предложить следующую архитектуру системы электронного видеоархива (рис. 1). Система имеет три подсистемы для хранения данных (файловое хранилище, RDF-хранилище, реляционную базу данных) и три программных компонента (web-интерфейс, конвертор из базы данных в RDF-данные и редактор для аннотирования видео). Опишем назначение каждой из них.

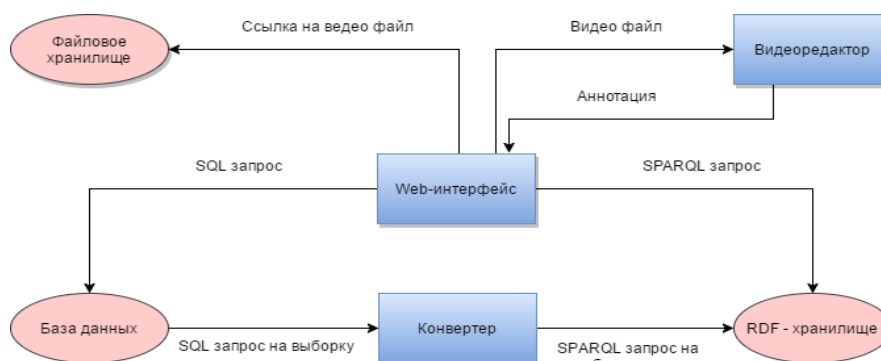


Рис. 1. Архитектура системы электронного видеоархива

Web-интерфейс предназначен для загрузки файлов (с общей аннотацией) в электронный архив, поиска видеофайлов и его фрагментов по разным критериям, их воспроизведения и скачивания на компьютер пользователя.

RDF-хранилище предназначено для хранения семантических аннотаций видеофайлов и их фрагментов (в формате RDF). Заметим, чтобы создать такое описание необходимо разработать и использовать специальную OWL-онтологию. При этом при проектировании онтологии необходимо максимально использовать уже существующие онтологии для описания медиа-ресурсов, событий и людей (например, *Ontology for Media Resources*, *Friend of a friend*, *GeoNames*, *Event*, *Time*). Элементы этой онтологии (например, классы События, Люди) будут использованы и в web-

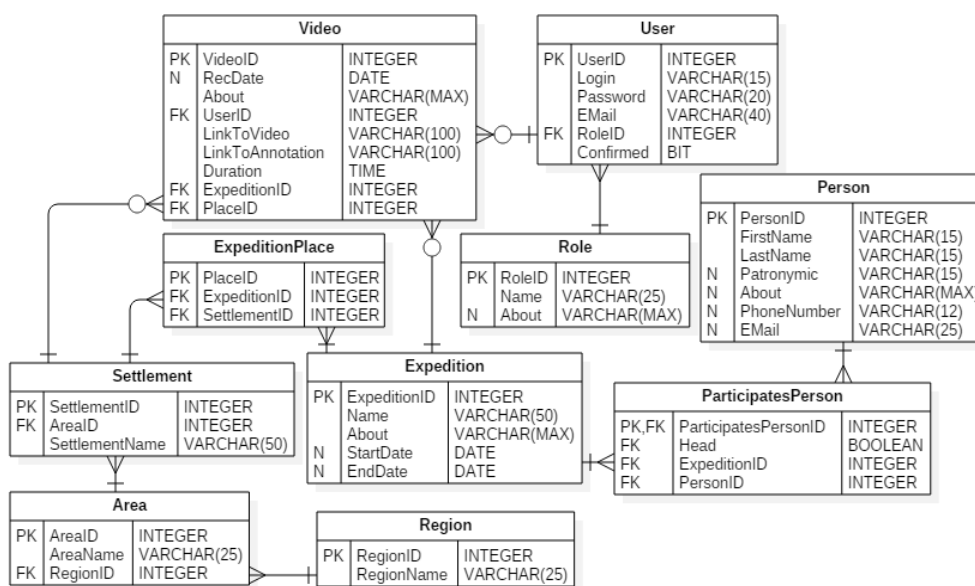


Рис. 2. ER-диаграмма сущностей базы данных системы «Smart Archive»

интерфейсе при семантическом поиске фрагментов файлов.

База данных хранит общие данные системы о пользователях и общие данные о видеофайлах, а также дополнительную информацию, например, в системе «Smart Archive» это данные об экспедициях, по результатам которых созданы видеоматериалы. Предполагается, что эти данные вводятся зарегистрированным пользователем через web-интерфейс при загрузке файла. Обоснованием использования базы данных может служить наличие данных не предназначенных для публичного размещения (таких как пароль пользователя, личные данные участников экспедиции). На рисунке 2 приведена ER-диаграмма сущностей базы данных системы «Smart Archive». Из нее видно, что основная информация о видео хранится в одной таблице Video. Все остальные таблицы предназначены для описания экспедиций, в которых были сняты видеоматериалы и эти данные не будут использованы для семантического аннотирования видео, однако могут быть использованы для организации поиска видео через веб-интерфейс посредством традиционных SQL-запросов.

Так как система имеет две подсистемы для хранения данных (базу данных и RDF-хранилище), то встает вопрос о поддержании непротиворечивости данных между ними. Для этой цели предназначен конвертер из базы данных в RDF-хранилище.

Редактор для аннотирования видеофайлов представляет собой настольное приложение и позволяет пользователю открыть видео для того, чтобы вносить в него и редактировать семантические метки (с помощью элементов OWL-онтологии), которые впоследствии сохраняются как RDF-описание данного файла.

Для описания основных функций системы приведем диаграмму вариантов использования (рис. 3) для web-интерфейса и редактора для аннотирования видео системы «Smart Archive».

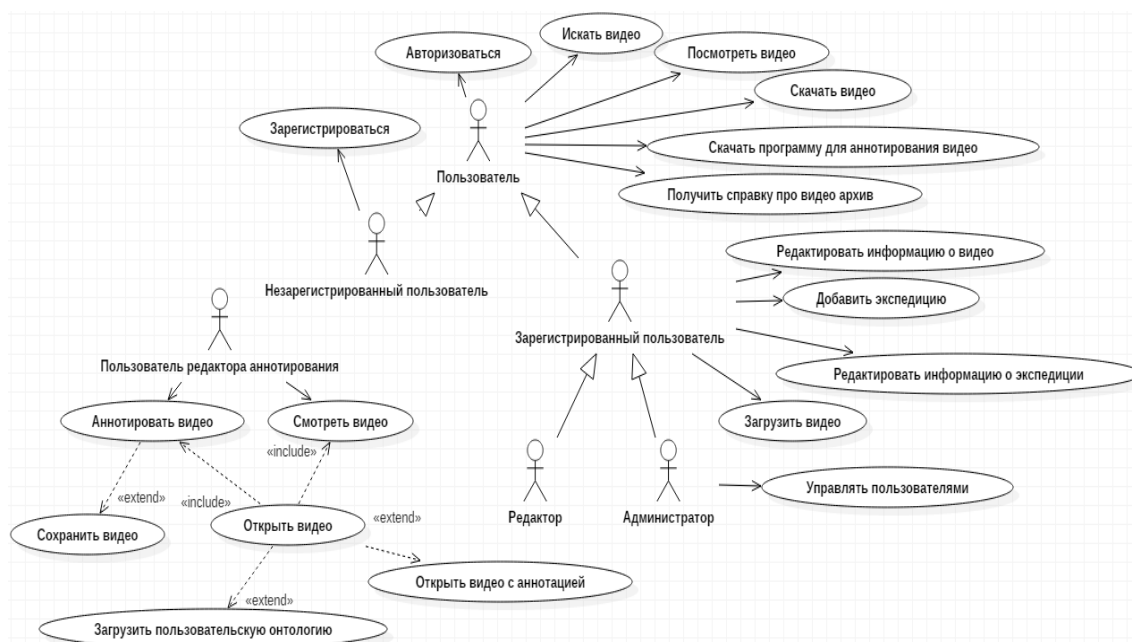


Рис.3. Диаграмма вариантов использования для web-интерфейса и

Одним из важнейших решений, принимаемых при разработке системы электронного архива, является выбор метода хранения видео файлов. В предлагаемой архитектуре файлы размещены отдельно от базы данных. Такой подход имеет ряд преимуществ: появляется возможность отразить ссылку на файл в онтологию, что при хранении в базе данных было бы невозможно из-за её закрытости. Также такой подход позволяет физически разделить видео файлы и данные о них, это снижает нагрузку на базу данных. Однако, при таком подходе, необходимо спроектировать и продумать способ доступа к файлам, но на сегодняшний день хостинги предоставляют файловые хранилища, в которых данный механизм уже реализован.

Таким образом, в работе описана оригинальная архитектуры системы электронного видеоархива. Помимо традиционных компонент системы

таких как хранилище файлов, база метаданных и веб-интерфейс в систему включается RDF-хранилище, содержащее семантические аннотации видеофайлов. Эти аннотации должны создаваться с помощью специального редактора на основе широко используемых в семантическом вебе OWL-онтологий. Такая организация видеоархива с одной стороны позволит проводить эффективный поиск фрагментов видеофайлов, посвященный определенным темам (в соответствии с аннотацией), с другой стороны, осуществлять автоматическую интеграцию данных видеофайлов с другими открытыми связанными веб-данными, посвященными этим темам. Заметим, что реализация данной архитектуры предусматривает владение разработчиками как традиционными веб-технологиями, так и основами технологий семантического веба, и доступна в любой научно-образовательной организации, имеющий информационный отдел. Наиболее трудоемкой частью работы является разработка редактора для аннотирования файлов. Однако, в любом подобном проекте может быть использован редактор системы «Smart Archive», который после тестирования, планируется свободно распространять через интернет.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Столяров М.Н. Электронный видеоархив на практике// Информационные технологии в проектировании и производстве. 2005. №3: С 65-70.
2. Шульга И.И. Поволжские солевозчики// Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. 2008. № 5. С. 156-159.
3. 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.
4. 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: Сарат. гос. техн. ун-т. 2015. 84 с.
5. Linked Data Glossary. W3C Working Group Note 27 June 2013 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.w3.org/TR/2013/NOTE-ld-glossary-20130627/#ontology>
6. Гаврилова Т.А., Хорошевский Ф.В. Базы знаний интеллектуальных систем. СПб.: Питер, 2000. 382 с.
7. Городецкий В.И., Тушканова О.Н. Онтологии и персонификация профиля пользователя в рекомендующих системах третьего поколения//Онтология проектирования. 2014. № 3 (13). С. 7-31.
8. Сытник А.А., Вагарина Н.С., Мельникова Н.И., Шульга Т.Э., Апсаликов М.Ю. О создании инструментов изучения семантического веба//Вестник Саратовского государственного технического университета. 2015. № 3. С. 153-158.
9. Сытник А.А., Вагарина Н.С., Мельникова Н.И. Семантические модели и наборы данных в проектировании связанных данных в учебном процессе// Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего Сборник научных статей. Труды XVIII объединенной конференции "Интернет и современное общество" (IMS-2015). Университет ИТМО; Библиотека Российской академии наук. 2015. С. 337-344.

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ И УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Зеленков Ю.А., д.т.н.,

Финансовый университет при Правительстве РФ, yuri.zelenkov@gmail.com

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются вопросы создания корпоративной системы управления знаниями (УЗ). Предложены модель создания ценности на основе корпоративных знаний, общая модель корпоративной системы управления знаниями. Выдвинута гипотеза, что наибольший эффект от знаний достигается при реализации управления изменениями (УИ). Проанализированы результаты практического использования УЗ и УИ. Выдвинутая гипотеза о комплементарности УЗ и УИ подтверждена результатами эмпирического исследования российских компаний.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление знаниями, управление изменениями, эффективность организации.

Современная ресурсная теория рассматривает фирму как набор материальных и нематериальных активов, в состав которых входит и корпоративное знание. Massingham (2014) [1] определяет управление знаниями (УЗ) в терминах ресурсов, потоков и обеспечивающих факторов (enablers). Накопленный объем корпоративного знания можно рассматривать как интеллектуальный капитал организации, т.е. как определенный запас данного ресурса. Отметим, однако, что использование знания не уменьшает, а чаще даже увеличивает его объем за счет получения нового опыта на практике (Nonaka et al., 2008) [2]. Потоки переносят знание через границы организации и в ее пределах, обеспечивающие факторы способствуют его беспрепятственному распространению.

Большинство исследователей склоняются к тому, что ценность знания реализуется через изобретение новых способов осуществления повседневных операций, создание новых продуктов, генерацию новых бизнес и управленческих моделей (Hamel & Breen, 2007) [3], т.е. через инновации. Данные соображения позволяют предложить модель, представленную на рис. 1.

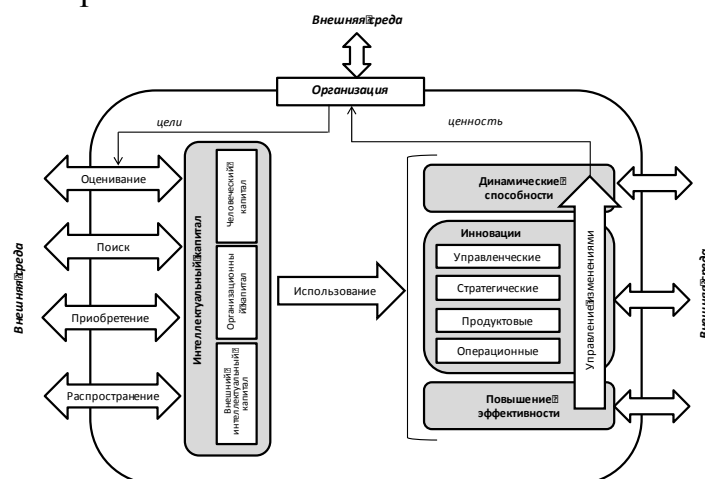


Рис. 1. Механизм создания ценности на основе корпоративного знания с точки зрения ресурсной теории

Согласно этой модели организация, взаимодействуя с внешней средой, непрерывно оценивает свой интеллектуальный капитал и инициирует процессы поиска, приобретения и распространения знания. Эти процессы увеличивают интеллектуальный капитал, в котором можно выделить человеческий, а также внутренний и внешний организационные виды капитала (Зеленков, 2015) [4]. Использование знания реализуется как процесс генерации операционных, продуктовых, стратегических и управленческих инноваций (Hamel & Breen, 2007) [3], что ведет как к повышению эффективности организации, так и увеличению ее динамических способностей (Teese & Pisano, 1994) [5].

Поскольку реализация инноваций на любом уровне связана с изменениями, то из представленной модели можно сделать вывод, что управление изменениями (УИ) является не только видом активности комплементарным к управлению знаниями, но и обязательным условием создания ценности на их базе. Таким образом, можно выдвинуть гипотезу, что только одновременная реализация двух этих управленческих дисциплин обеспечивает эффективность организации.

Многие теоретики и практикующие менеджеры придают сегодня большое значение созданию корпоративных систем УЗ. Тем не менее, данные долгосрочных исследований практического использования различных управленческих инструментов (Rigby & Bilodeau, 2015) [6] показывают, что управление знаниями оправдывает ожидания гораздо реже, чем другие технологии.

Консалтинговая компания Bain & Company, начиная с 1993 г., публикует результаты исследований использования различных инструментов управления [6], к которым относятся наиболее важные концепции и тактики. Каждый раз выбирается 25 самых распространенных технологий. Отбор инструментов производится на основании анализа их упоминаний в литературе, консультаций с топ-менеджерами и профессорами ведущих бизнес-школ. Сбор данных об использовании инструментов производится среди ведущих компаний по всему миру, обычно в исследовании участвует более 1000 компаний. Среди ключевых характеристик различных инструментов, которые определяются в исследовании: доля компаний, использующих этот инструмент (в процентах от общего числа обследованных) и степень удовлетворенности им (по 5-балльной шкале).

Согласно данным, представленным на сайте Bain & Company, всплеск интереса к УЗ приходится на 2003-2009 годы, когда его использовали более 60% компаний. После кризиса 2008 года использование УЗ стремительно сокращалось. При этом показатель общей удовлетворенности от реализации управления знаниями всегда был ниже среднего значения по всем инструментам, более того, многие компании отказывались от этой концепции после многолетних попыток использования. По данным последнего исследования управление знаниями не входит в список 25 самых используемых инструментов менеджмента. На рис. 2 представлено

распределение средних значений частоты использования и степени удовлетворенности 13 управленческих инструментов за 2003-2015 годы, которые в этот период Bains & Company всегда включала в список 25 самых популярных. Вертикальной и горизонтальной пунктирными линиями показаны средние величины использования и удовлетворенности по всем инструментам, исследованным за этот период (всего 53 шт.). Также на этом рисунке представлены средние данные для УИ и УЗ за этот же период.

Как следует из данных Bains & Company, компании в гораздо меньшей степени удовлетворены эффектом, получаемым от УИ и УИ, чем результатами других популярных инструментов. К сожалению, данные Bains & Company не позволяют оценить, какое количество компаний использует УЗ и УИ совместно и какова их степень удовлетворенности по сравнению с компаниями, использующими только один из названных инструментов. Для получения таких данных необходимы дополнительные исследования.

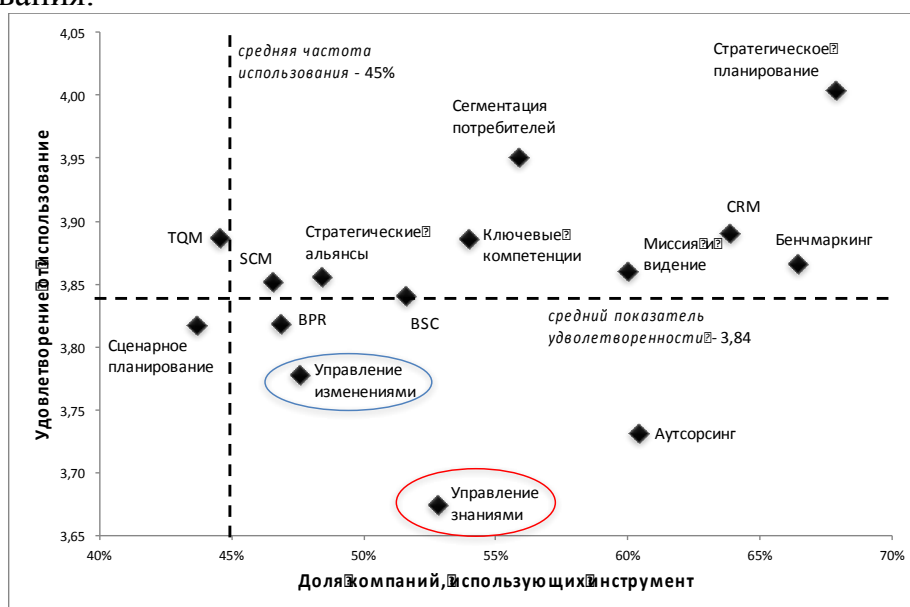


Рис. 2. Использование управленческих инструментов. По данным Bain & Company, <http://bain.com>

Для проверки выдвинутой гипотезы об эмерджентном влиянии УЗ и УИ на эффективность осенью 2015 г. было проведено эмпирическое исследование на материале российских организаций. Качество УЗ оценивалось через эффективность пяти основных процессов (оценка существующего и необходимого знания, поиск, приобретение, распространение и использование) и организационной поддержки. Процессы УИ оценивались через эффективность реализации трех фаз изменения (обнаружение необходимости изменения, его планирование и реализация), а также общую организационную поддержку.

В большинстве случаев эффективность организации (ЭО) измеряется через финансовые показатели, но такой подход справедлив только при анализе деятельности коммерческих фирм. В данном случае исследовались не только фирмы, но и организации, оказывающие общественные услуги

(медицина, образование), органы государственного и муниципального управления и т.д. (рис.3). Поэтому была выбрана модель количественного изменения эффективности, опирающаяся на идеи К.Арджириса (Argyris, 1962) [7], который выделил три существенных аспекта, релевантных для организаций любого типа: достижение целей, оптимальное использование ресурсов и адаптация (т.е. изменение целей) к внешней среде.

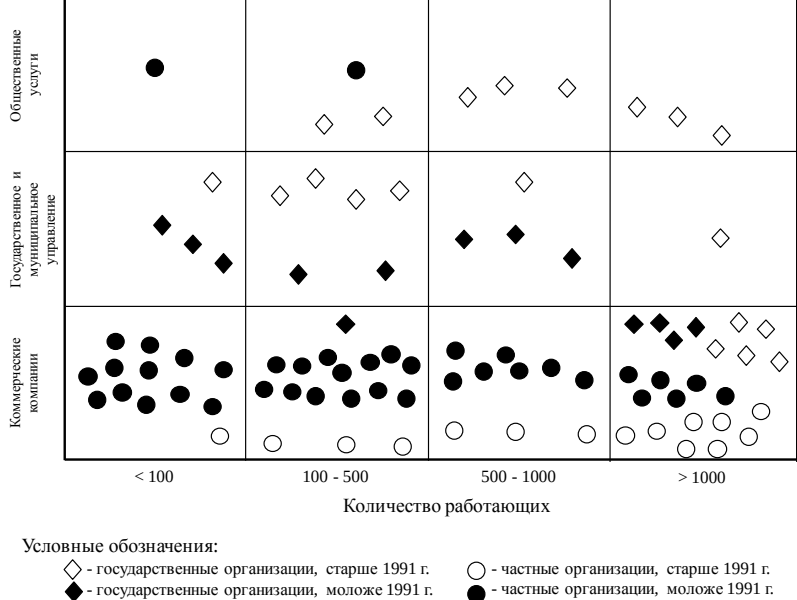


Рис. 3. Распределение организаций в эмпирической выборке

Для исследования была разработана анкета, включающая 5 вопросов для оценки каждого из перечисленных выше индикаторов – всего 55 вопросов (30 вопросов для оценки 6 аспектов УЗ, 20 вопросов для оценки 4 аспектов УИ и 5 вопросов для оценки ЭО). Каждый вопрос был сформулирован в позитивной утвердительной форме (например, «все изменения в нашей организации реализуются в срок и в рамках бюджета»), интервьюируемый должен был выбрать ответ из диапазона, определяемого 5-ступенчатой шкалой Лайкерта (от (1) «полностью не согласен» до (5) «полностью согласен»). Всего было получено 92 заполненных анкеты от разных организаций, из которых 89 были признаны значимыми.



Рис. 3. Влияние качества управления знаниями и изменениями на эффективность организации

Распределение полученных результатов представлено на рис. 3. На основе заполненных анкет для каждой организации была вычислена средняя оценка качества УЗ, качества УИ и эффективности. Диапазон измерений для управления знаниями и изменениями был разбит на четыре качественных интервала, оценки от 1 до 2 интерпретировались как «Очень слабо», оценки в диапазоне 2-3 – «Слабо», диапазон 3-4 – «Хорошо», диапазон 4-5 – «Отлично». Такое разбиение соответствует описанным выше формулировкам вопросов и предлагаемым вариантам ответов на них.

В каждой ячейке на рис. 3 приведены два значения: в знаменателе указано количество организаций, чьи оценки попадают в соответствующий диапазон, в числителе – их средняя оценка эффективности. Из представленных данных можно сделать предварительный вывод, что корреляция между УЗ, УИ и ЭО имеется, но это требует более строгого подтверждения.

Обозначим K среднюю оценку качества управления знаниями в организации, C – среднюю оценку ее качества управления изменениями, E – среднюю оценку ее эффективности. Тогда полное множество гипотез относительно связи эффективности с УЗ и УИ будет иметь вид:

- H_1 : E не зависит от K и C ,
- H_2 : E зависит только от K ,
- H_3 : E зависит только от C ,
- H_4 : E зависит от K и C .

Для проверки этих гипотез вычислим апостериорные вероятности с учетом собранных данных:

$$\begin{aligned} P(E, K, C | H_1) &= P(E)P(K)P(C) \\ P(E, K, C | H_2) &= P(E|K)P(K)P(C) \\ P(E, K, C | H_3) &= P(E|C)P(K)P(C) \\ P(E, K, C | H_4) &= P(E|K, C)P(K)P(C) \end{aligned}$$

Здесь $P(X)$ – вероятность того, что переменная X имеет значение x , т.е. $P(X = x)$; $P(X, Y)$ – вероятность что значения $X = x$ и $Y = y$ наблюдаются одновременно, т.е. $(X = x \cap Y = y)$; $P(X|Y)$ – условная вероятность, т.е. вероятность наблюдения значения $X = x$ при $Y = y$; $P(X|Y) = P(X, Y)/P(Y)$.

Согласно байесовскому подходу

$$P(H_i | D_1, D_2, \dots, D_m) = \frac{P(D_1, D_2, \dots, D_m | H_i)P(H_i)}{P(D_1, D_2, \dots, D_m)}$$

где $D_j = (E, K, C)_j, j = 1 \dots m$ – одна из наблюдаемых комбинаций значений E, K, C ; $m = 88$ – общее число наблюдений.

$$P(D_1, D_2, \dots, D_m | H_i) = \prod_{i=1}^4 P(E, K, C | H_i)$$

$$P(D_1, D_2, \dots, D_m) = \sum_{i=1}^4 P(D_1, D_2, \dots, D_m | H_i) P(H_i)$$

Поскольку у нас нет априорной информации о предпочтительности той или иной гипотезы, положим:

$$P(H_i) = 0,25, i = 1, \dots, 4$$

В результате вычислений получаем $P(H_1) = 2,9^{-21}$, $P(H_2) = 1,2^{-6}$, $P(H_3) = 7,9^{-5}$, $P(H_4) \approx 1,0$.

Таким образом, гипотеза, что УЗ и УИ комплементарны и для достижения максимальной эффективности эти управленческие технологии следует реализовывать совместно, подтверждается на собранном наборе данных.

Таблица 1. Коэффициенты уравнения регрессии.

Параметр	Значение	Стандартная ошибка	t - статистика	p - значение	95% доверительный интервал
b_1	0,615	0,148	4,157	0,000	0,321 - 0,910
b_2	0,411	0,163	2,517	0,014	0,086 - 0,735

Оценим степень влияния УЗ и УИ на эффективность организации, для этого построим уравнение регрессии

$$E = b_1 K + b_2 C.$$

Полученное значение нормированного коэффициента детерминации $R^2 = 0,957$. Значения коэффициентов регрессии и их оценочных параметров приведены в таблице 1, все оценки являются статистически значимыми.

Из полученных результатов следует, что УЗ как управленческая дисциплина оказывает большее влияние на эффективность организации (значение коэффициента регрессии при переменной K выше более чем на 50%). Это подтверждает сделанные выше предположения (см. рис. 1), что управление знаниями является также и существенным элементом управления изменениями, процессы обнаружения необходимости изменений, их планирования и реализации во многом опираются на знания.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Massingham, P. (2014) An evaluation of knowledge management tools: Part 1 – managing knowledge resources. Journal of Knowledge Management, 18(6), 1075 – 1100.
2. Nonaka I., Toyama R., Hirata T. (2008) Managing Flow: A Process Theory of the Knowledge-Based Firm. Palgrave Macmillan.
3. Hamel, G., Breen, B. (2007) The Future of Management. Harvard Business School Press.
4. Зеленков Ю.А. Управление корпоративными знаниями. Часть 2: Ресурсная модель интеллектуального капитала // Стратегии бизнеса. – № 9(17), 2015. – С. 12 – 23.

5. Teece, D., Pisano, G. (1994) The Dynamic Capabilities of Firms: An Introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3(3), 537–556.

6. Rigby, D., Bilodeau, B. (2015). *Management tools & trends 2015*. Bain & Company. http://www.bain.com/Images/BAIN_BRIEF_Management_Tools_2015.pdf (accessed: 01.05.2016)

7. Argyris, C. (1962) *Integrating the Individual and the Organization*, New York: Wiley.

СИСТЕМЫ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО ПОВЕДЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА¹

Козлова О.А., РЭУ им. Г.В.Плеханова

Трембач В.М., К.т.н., доц., МАИ, trembach@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы создания и использования систем целенаправленного поведения на основе когнитивного подхода. В качестве таких систем выбраны роботы с простой структурой. Такой выбор позволяет лучше исследовать и использовать эти системы. В дальнейшем возможно наращивание и расширение функциональности по восприятию мира робота и воздействию на действительность. Показана возможность использования когнитивного подхода к использованию модели мира робота. Для исследуемого робота КСЮХА показана возможность выделения некоторых категорий при решении определенных задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: когнитивный подход, категории, целенаправленное поведение, робот.

Введение

Для построения современных информационных систем используется множество подходов и методик. Наиболее популярными из них являются: системы на основе баз знаний, многоагентные системы, сетевые технологии, аналитические методы анализа, динамические интеллектуальные методы, концепции инжиниринга предприятий, сервисно-ориентированный подход [1,2,3,4,5].

В последние годы стал активно развиваться когнитивный подход, под которым понимается решение традиционных для исследовательской науки проблем методами, учитывающими когнитивные аспекты в процессах восприятия, мышления, познания, объяснения и понимания. Данный подход акцентирует внимание на процессах представления знаний, их хранения, обработки, интерпретации и создании новых знаний.

Развитие роботов, автономных систем привело к необходимости исследований систем целенаправленного поведения на основе когнитивного подхода.

1. Когнитивный подход

Необходимость создания систем целенаправленного поведения с использованием интеллектуальных технологий связана с формированием и применением ведущей парадигмы ИИ, которую можно назвать компьютерной парадигмой [1]. В основу этой парадигмы были заложены символьные представления информации и их обработка с помощью алгоритмических, ориентированных на логику и комбинаторику процедур.

¹ Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-07-01062.

Данный компьютерный подход при решении некоторых интеллектуальных задач уступает человеку. Человек выполняет операции узнавания, запоминания, воспроизведения и классификации образов быстрее компьютера, а с операциями запоминания текстов или проведения длинных вычислений или рассуждений у него возникают затруднения. «То, что сложно компьютеру – просто человеку и наоборот, то, что сложно человеку, просто компьютеру» [1]. В настоящее время человек быстро распознает, быстро рассуждает и быстро принимает решения. Скорости обработки информации человеком сравнимы с компьютерными, а ведь скорость передачи сигналов в нервных сетях в миллион раз меньше электронной. Естественно возникает задача: изучить и использовать механизмы, которые применяет человек при решении простых для него задач - узнавание, принятие быстрых решений и т.д. С необходимостью решения этой задачи связан повышенный интерес к когнитивным наукам. В области когнитологии специалистами отмечается одно перспективное направление, которое связано с исследованием Э.Рош [6] и более полно описано в работе Лакоффа [7]. Актуальным является возможность применения и развития полученных результатов исследований в интеллектуальных технологиях [1].

Задачи исследования и использования когнитивных механизмов современного человека являются очень сложными. Это связано с влиянием на них многих факторов эволюционного развития. Примером таких факторов могут быть [8,9]: опыт взаимодействия с внешним миром; воспитание; уровень образования; культура; религия; индивидуальные догмы; заблуждения; надежды и т.д. По этой причине многие специалисты сходятся на том, что одним из применяемых подходов к исследованию сложных задач может быть использование какой-то более простой модельной задачи и с ее помощью исследовать возможности когнитивных механизмов и подходов.

2. Модель мира робота

Для интеллектуальных систем целенаправленного поведения логично создать машинные алгоритмы для понимания, размышлений и представления знаний на основе анализа естественного языка. Однако язык человека очень многообразен и индивидуален. Его система понятий и правил, для использования в модулях интеллектуальных систем, слишком избыточна и сложна. Необходимо использовать представление мира робота которое является более простым, с одной стороны, а с другой – достаточным для решения поставленных задач. В работе [4] для этих целей предлагается понятие элементарной модели мира (ЭММ) робота. Эта модель должна соответствовать мозгу простого животного и не быть сложной в силу простоты анатомии такого мозга.

Система понятий и правил мозга этого животного должна определяться только врожденной функциональностью в рамках заданной структуры такого организма и недолгой историей его личного взаимодействия с внешним миром (обучение родителями у таких животных

отсутствует) [8]. В дальнейшем возможно наращивание и расширение функциональности по восприятию мира робота и воздействию на него. Предполагается что развитие такой модели будет добавлять ей новые качества, повышать эффективность, но все базовые элементы, так или иначе, должны быть всегда задействованы в ней в качестве ее «скелета» [8].

Начиная с некоторого уровня возможно формирование модели внешнего мира, т.е. "... происходит постепенное усовершенствование "познания" закономерностей в окружающей среде" [10]. В нервной системе появляются представления о рецепторах, эффекторах, признаках, понятиях, ситуациях, совершаемых действиях, ассоциациях. Нервная система представляет собой сложную иерархическую структуру, вершины которой представляют понятия.

В кибернетике под понятием *понятия* понимается множество ситуаций (аристотелевское понятие) [10]. Понятия образуются из признаков или понятий нижнего уровня структуры. Признаки, понятия нижнего уровня структуры могут быть как простыми, так и сложными (составными). Выделяются единичные понятия, которые относятся к конкретной сущности. Кроме единичных понятий есть еще общие или абстрактные понятия, которые относятся не к какому-то конкретному объекту, явлению, а к объекту или явлению как таковому.

Действие, которое предпринимает система, зависит не только от ситуации самой по себе, но также и от *цели*, т. е. от той ситуации, которую система стремится достигнуть. Действие системы определяется в результате сравнения ситуации и цели и направлено к устранению несоответствия между ситуацией и целью. Через блок сравнения ситуация определяет действие [10].

В ходе метасистемных переходов [10] формируются такие понятия и механизмы как: управление раздражимостью, управление рефлексом, условный рефлекс и обучение, моделирование, управление ассоциированием, воображение, планирование, преодоление инстинкта. Их использование привело к появлению и развитию мышления.

3. Исследование когнитивных возможностей робота КСЮХА

У кибернетических систем с проявлением целенаправленного поведения должно быть небольшое количество рецепторов (датчиков) для восприятия среды обитания и несколько эффекторов (исполнительных органов, устройств) для воздействия на окружающую среду и саму кибернетическую систему (животное). Для такой простой кибернетической системы картина среды обитания (внешнего мира) представляется всеми признаками с их значениями. Эта картина может быть прототипом гештальта для «потомков» рассматриваемой кибернетической системы.

Такой гештальт может служить отображением, картиной одной из категорий (зачатков категорий), которые также могут быть прототипом категорий для будущих и далеких по эволюционной лестнице потомков этой кибернетической системы (животного).

Использование понятий сущностей для целенаправленного поведения позволяет применять механизмы планирования и реализации управляющих воздействий. Это может быть успешным для относительно простых роботов с ограниченным набором управляющих воздействий и измерительных датчиков. Для сложных роботов требуется формирование и анализ большого числа вариантов достижения цели, что затратно, а иногда и недопустимо по времени и ресурсам. Выходом может быть поиск плана в категориях. Найденный план конкретизируется и используется в формате конкретных понятий управляющих воздействий и признаков с их значениями.

Разрабатываемый робот КСЮХА имеет структуру, показанную на рис.1 и содержит:

- модуль планирования операций (управляющих воздействий);
- базу знаний робота;
- модуль реализации спланированных операций;
- модуль датчиков восприятия внешней среды;
- модуль формирования признаков кибернетической системы и их значений;
- модуль технического зрения;
- модуль речевого взаимодействия.

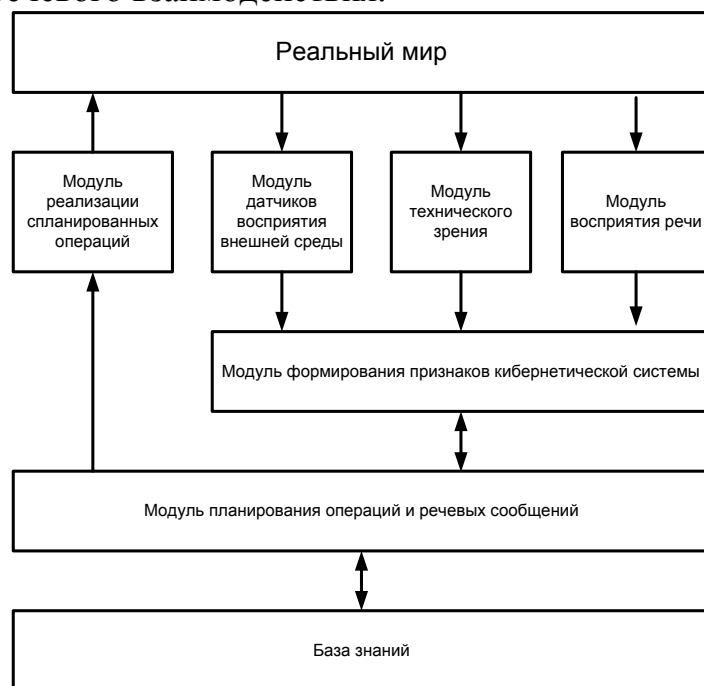


Рис. 1. Структура робота КСЮХА

Модуль планирования операций обеспечивает достижение поставленной цели, используя базу знаний робота. Операции из-за простоты робота могут задаваться как действия с условиями их выполнения [11].

Модуль реализации спланированных операций (управляющих воздействий) обеспечивает достижение поставленной цели – «Найти объект» путем выдачи сформированных команд.

Модуль датчиков восприятия внешней среды позволяет кибернетической системе получить текущие значения для планирования целенаправленного поведения.

Модуль формирования признаков кибернетической системы и их значений занимается преобразованием текущих значений датчиков в признаки с их значениями.

Модуль технического зрения распознает реальные объекты, формирует соответствующие объектам признаки с их значениями и передает их в модуль формирования признаков кибернетической системы.

Модуль речевого взаимодействия распознает речевые команды, формирует соответствующие командам признаки с их значениями и передает их в модуль формирования признаков кибернетической системы. Для возникающих ситуаций формируются соответствующие речевые сообщения

В роботе КСЮХА, способном выполнять задачи типа «Найти объект» в виде маячка, могут быть выделены следующие категории:

Граница – наличие ограничения в движении, протяженность которого не менее k-метров/сантиметров. Может быть препятствие, которое невозможно объехать, например, стена в помещении и др.

Объект – сущность оранжевого цвета/в виде шара/источник радиоволн определенной частоты. Данная категория полезна для поиска такого объекта («маячка»).

Быть в наличии – наличие объекта «маячок» имеющего оранжевый цвет/имеющего форму шара/имеющего источник радиоволн определенной частоты. Данная категория определяется признаком «Есть объект оранжевого цвета» значение которого формируется блоком технического зрения.

Заключение

В роботе КСЮХА, за счет добавления модулей технического зрения и восприятия речи, можно строить более сложные взаимодействия с действительностью.

Решение роботом задач реальной сложности с использованием только понятий действительности (объективистский подход) связано с проблемами в своевременном формировании решений. Разумно в этом случае использовать когнитивный подход.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. №4, с.32-42.
2. Тельнов Ю.Ф. Системные преобразования предприятий на основе концепции инжиниринга предприятий. В сборнике: Современная экономика: концепции и модели инновационного развития. Материалы VIII Международной научно-практической конференции: в 3 книгах. 2016. С. 113-116.
3. Ярошенко Е.В. Особенности формирования клиентских сегментов для сетевых организаций в эпоху SMART. Открытое образование. 2017. Т.21. № 1. С. 74-80
4. Куликова С.В. Управление рисками с помощью современных аналитических систем. В сборнике: Ценности и интересы современного общества. Материалы международной

научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. 2015. С. 103-107.

5. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А., Козлова О.А. Динамическая интеллектуальная система управления процессами в информационно-образовательном пространстве высших учебных заведений. Открытое образование. 2013. № 1 (96). С. 40-49.

6. Rosch E. Cognitive representations of semantic categories. Journal of Experimental Psychology, 1975. 104, pp.192-233.

7. Lakoff J. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. – Chicago. University of Chicago Press, 1987.

8. 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.

9. Чудова Н.В. Концептуальное описание картины мира в задачах моделирования поведения // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. №2. 9,10

10. Турчин В.Ф. Феномен науки: Кибернетический подход к эволюции. Изд. 2-е - М.: ЭТС. - 2000.

11. Трембач В.М. Многоагентная система для решения задач целенаправленного поведения. // В кн. Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ 2014 (24-27 сентября 2014г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т.1. -Казань: Изд-во РИЦ "Школа", 2014. - с. 344-353.

УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В КОЛЛЕКТИВНОЙ ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОБОСНОВАНИЮ РЕКОМЕНДУЕМЫХ РЕШЕНИЙ В ЭНЕРГЕТИКЕ

*Копайгородский А.Н., к.т.н., ведущий специалист по ИТ
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН,
kopaygorodsky@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрен подход и инструментальные средства для управления знаниями научных и экспертных групп при выполнении совместных проектов. Поддержка совместной экспертной деятельности основывается на применении онтологического гибридного подхода к описанию знаний, которые представляются в декларативной явной форме и размещены в интеллектуальной информационной среде. Рассмотрена система онтологий и инструментальные средства для поддержки прогнозирования путей инновационного развития энергетики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: коллективная экспертная деятельность, управление знаниями, интеллектуальная информационная среда.

Введение. На протяжении ряда последних лет наблюдается бурное развитие технологий, которые активно влияют на повседневную жизнь людей. Большое влияние новые технологии оказывают и на научные исследования: появляется достаточно много новых исследовательских проектов, затрагивающих вопросы инновационного развития промышленности и технологической базы. Традиционно в Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН основными научными направлениями являлись: 1) теория создания энергетических систем, комплексов и установок и управления ими; 2) научные основы и механизмы реализации энергетической политики России и ее регионов. Для проведения

исследований в рамках этих направлений привлекаются эксперты из различных научных направлений, таких, как энергетика, экология, экономика, информатика и математика [1]. Однако в последнее время немаловажной научной задачей становится и задача научно-технологического прогнозирования путей инновационного развития энергетики. Задача разработки инструментальных средств научно-технического прогнозирования инновационного развития энергетики состоит из двух основных частей: разработка интеллектуальной информационной среды для накопления информации и совместной работы экспертов и развитие существующих и разработка новых методов поиска информации и непосредственно прогнозирования.

Коллективная экспертная деятельность в области энергетики является важной составляющей в работе ИСЭМ СО РАН. Более того, в последнее время появилась тенденция к объединению для работы над комплексными научными проектами групп исследователей из различных научных институтов, каждая из которых обладает своим собственным багажом знаний и навыков.

Комплексные исследования энергетики и путей ее развития требуют привлечения данных и знаний из различных научных областей и, по сути, являются междисциплинарными. При проведении междисциплинарных исследований необходимо решать не только организационные и информационные проблемы, но и методологические [2]: сформировать предмет и объект исследований таким образом, чтобы их можно было изучать средствами всех участвующих дисциплин, а полученные результаты могли уточняться и совершенствоваться. Кроме того, решение указанных проблем усугубляется различием в «базовом уровне знаний» отдельных экспертов: эксперты, как правило, специализируются в одной или нескольких областях знания, а относительно областей знания других экспертов, входящих в научный коллектив, имеют лишь общие представления.

Существуют два основных способа согласования знаний исследователей в достаточно большом и разнородном научном коллективе. Первым из них является взаимное обучение. Вторым – сопоставление знаний на основе общих абстрактных понятий. Оба этих способа имеют свои преимущества и свои недостатки. Рациональным решением является комбинирование этих двух подходов: одновременное взаимопроникновение и сопоставление явных знаний (explicit knowledge [3, 4]).

Для упрощения тиражирования и облегчения передачи знаний между экспертами материалы и знания должны быть представлены в электронной форме (в форме е-знаний, e-knowledge [5]). Наличие общей «электронной базы» позволяет исследователям сопоставлять свои единицы знания с общим понятийным базисом проекта и более быстро изучать материалы, предоставленные другими исследователями.

Методический подход к управлению знаниями при поддержке принятия коллективных решений. Управление знаниями [3, 4, 6] в общем смысле охватывает управление процессами работы со знаниями. Жизненный цикл обработки знания представляет собой непрерывный замкнутый процесс, основными этапами которого являются идентификация и создание новых знаний, их обработка, интеграция и использование, в результате которого порождаются новые знания. На этапе идентификации знаний осуществляется не столько выявление нового знания, сколько определение потребности в этих знаниях и поиск «разрыва в знаниях» – четких границ доступности существующих знаний. После определения потребности в новых знаниях они могут быть созданы различными способами: в ходе проведения поисково-аналитической работы, выполнения НИР прикладного и фундаментального характера.

Поддержка выработки коллективных решений в научной и экспертной деятельности основывается на применении методов онтологического моделирования [7] и управления е-знаниями [8]. Автором предлагается гибридный подход к управлению знаниями, который не опровергает существование априорных научных знаний, накопленных экспертными группами, а интегрирует процессы оценивания достоверности и распространения знаний, истории применения их и обобщения. Применение гибридного подхода обеспечивает эффективное накопление е-знаний и функционирование корпоративной памяти [9], представленной в виде предметно-ориентированной, интегрированной, вариативной по времени совокупности данных, информации и знаний. Исследовательские группы и отдельные ученые могут получать новые знания в результате обучения и повышения квалификации, целенаправленного усвоения новой информации из различных источников, участия в профессиональном общении и взаимодействии при решении научных и практических задач. Приобретенные исследователями неявные знания (*implicit knowledge* [3, 4]) могут быть преобразованы в явную форму и представлены в декларативном виде (отчуждены от автора), сохранены для дальнейшего распространения и использования. Основной задачей корпоративной памяти является преобразование информационного базиса взаимодействующего коллектива экспертов из аморфной среды в структурированную и планомерно развивающуюся систему с целью повышения эффективности использования накопленных е-знаний, подготовки новых экспертов и их привлечения к совместной деятельности. В качестве базиса интеграции предлагается семантический подход, основанный на использовании онтологий и метаописаний.

Для управления знаниями экспертов и обоснования рекомендуемых решений предлагается использовать интеллектуальную коллективную экспертную среду (ИКЭС), а также интеллектуальную информационную среду для поддержки прогнозирования путей инновационного развития энергетики (ИИСПИР), которая использует базовые компоненты ИКЭС и является ее дальнейшим развитием.

Применение системы онтологии для интеграции знаний. В результате онтологического моделирования создается онтологическое пространство ТЭК [10], включающее совокупность онтологий, которое позволяет работать с данными и знаниями. Исследователи из разных предметных областей, работающие над общим научным проектом, могут разрабатывать свои онтологии и сопоставлять понятия из них с абстрактными понятиями системы онтологий исследований ТЭК.

Система онтологий исследований ТЭК представлена на рис. 1. Онтологиями верхнего уровня являются «Метаонтология ТЭК» и «Метаонтология исследований энергетики», в которых определены базовые понятия ТЭК и научных исследований. На основе этих метаонтологий строятся онтологии отраслевых систем ТЭК и онтологии задач, отражающие основные понятия поставленных научных задач в рамках исследований отраслей ТЭК или ТЭК в целом. Онтологии баз данных описывают модели данных и связи данных с понятиями, определенными в других онтологиях. В онтологиях программных комплексов представлены их описания. Онтологии отраслевых систем более подробно описывают объекты энергетики и их взаимодействие, конкретизируют понятия, введенные в онтологии верхнего уровня. На основе онтологий могут быть получены содержащие базовые понятия систем энергетики единые справочники (классификаторы), которые используются для конфигурирования хранилища данных и знаний. Между различными понятиями онтологий могут быть построены отношения принадлежности к классу (ClassOf и InstanceOf) и тождества (SameAs).

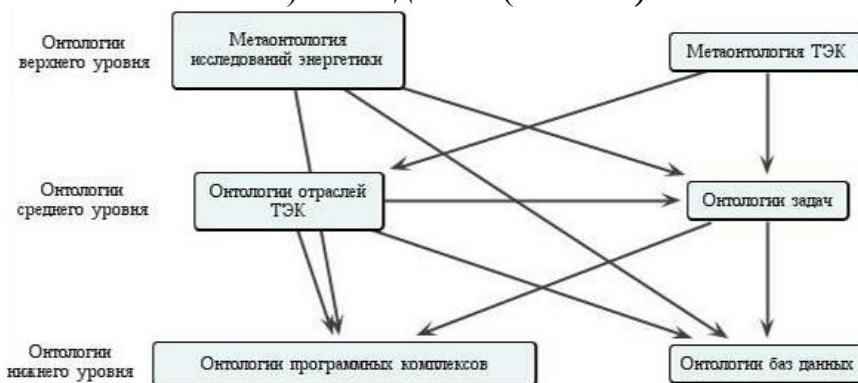


Рис. 1. Система онтологий исследований ТЭК и систем энергетики.

Онтологии могут использоваться для описания элементов декларативных явных знаний. Все явные знания могут быть описаны с помощью ключевых слов, которые, в свою очередь, могут быть сопоставлены с некоторыми понятиями из онтологий. Это может быть представлено как

$$F: K_I \rightarrow O_I, O_I \subset O, \text{ где}$$

F – функция отображения всех ключевых слов K_I I -ого «элемента знания» в понятия O_I , O – обобщенная онтология, которая интегрирует все понятия из всех предметных областей. O соответствует системе онтологий исследований ТЭК. Таким образом, любое явное знание может быть

связано с одним или несколькими элементами из системы онтологий. Если K_I включает ключевое слово, которое не может быть сопоставлено с каким-либо понятием, то потребуется выполнить расширение соответствующей онтологии и включить необходимое понятие. Выделенное множество понятий (подмножество онтологии) на следующем шаге может быть использовано для поиска подходящего явного знания и/или для улучшения восприятия знаний экспертами другой предметной области.

Инструментальные средства для поддержки управления данными и знаниями. В архитектуре интеллектуальной информационной среды для поддержки прогнозирования путей инновационного развития энергетики, представленной на рис. 2, выделяются основные компоненты: Web-серверы, обеспечивающие поддержку серверных компонентов Web-приложений; Web-браузеры, используемые для доступа к ИИСПИР экспертам; хранилище данных и знаний; сервер FishTail.

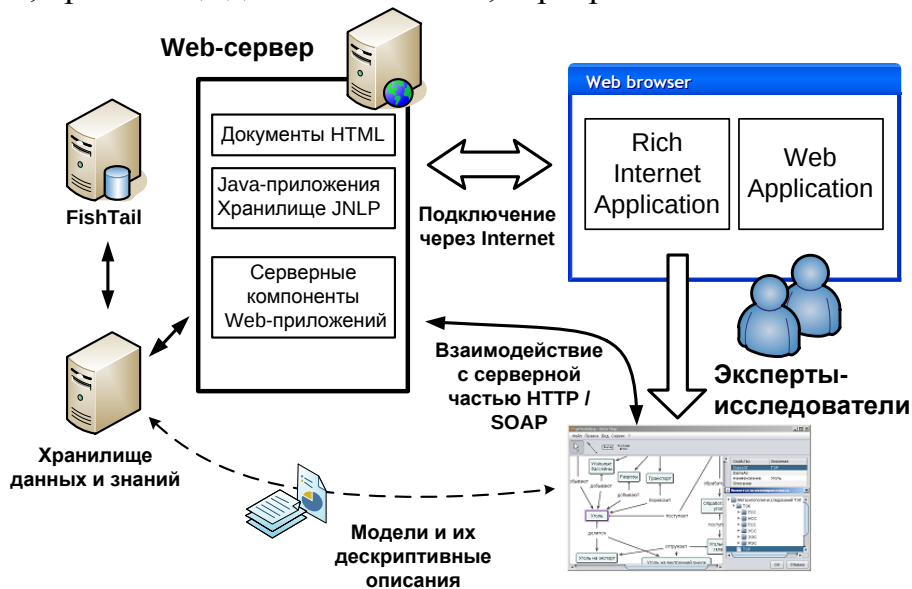


Рис. 2. Архитектура интеллектуальной информационной среды.

Реализация компонентов Web-приложений ИИСПИР выполняется в частном облаке (Private Cloud) [11] на базе подхода Rich Internet Applications (RIA) [12], в котором частичная реализация пользовательского интерфейса выполнена на жестко стандартизованных программных средствах, обеспечивающих большие возможности по сравнению с Web-браузерами. Реализация клиентской RIA-части Web-приложений выполняется на платформе Java как наиболее подходящей и удобной для разработки. Применение технологии Java Web Start и протокола Java Network Launching Protocol позволяет загружать и запускать квазилокальные приложения [13], автоматически обновляемые через Интернет и работающие вне среды Web-браузера. Реализация Web-приложений, предназначенных для работы в Web-браузерах и на мобильных устройствах, выполняется с использованием таких технологий как JavaScript (jQuery, Bootstrap и т.д.) и HTML5, серверные компоненты реализованы на PHP и Java.

Разрабатываемый сервер FishTail используется для хранения и управления RDF-триплетами, которые связаны с некоторыми е-знаниями и понятиями в системе онтологии. FishTail может быть использован для обогащения новыми тройками RDF на основе некоторых предопределенных правил (аксиом) и существующих RDF-троек.

Для поддержки предложенной методики была выполнена реализация среды построения онтологий на основе ядра системы графического моделирования GrModeling [14]. Кроме графического моделирования, в среде построения реализованы функции для проведения анализа, преобразования и использования онтологий, в том числе и их выгрузка в формат XML и RDF.

К данным и знаниям, накапливаемым в ИИСПИР, предоставляется доступ через Интеграционную информационную инфраструктуру исследований энергетики, разработанную в ИСЭМ СО РАН [15], которая используется для поддержки корпоративной памяти. Информационная инфраструктура исследований энергетики обеспечивает хранение:

- данных о сотрудниках, проводимых ими научных исследованиях и их результатах, информацию обо всех разрозненных базах данных и хранилищах данных, используемых для хранения базовой (основной), промежуточной и результирующей информации, необходимой для исследований;
- информации о методах (алгоритмах), выполняющих какие-либо действия над информацией (программных комплексах, пакетах прикладных программ, различных сервисах).

Проектирование хранилища данных и знаний для поддержки исследований начинается с анализа предметной области и разработки классификатора основных понятий, построения онтологии предметной области, на основе которых выполняется построение модели данных и осуществляется заполнение хранилища данных и знаний. Следует отметить, что ограничения накладываются только на структуру метаданных, которые описывают документы, находящиеся в хранилище, модели словаря предметной области и хранилища данных.

Элементы знаний, представленные в виде триплетов, могут накапливаться и обрабатываться в специализированном хранилище FishTail. В хранилище вместе с явными знаниями, выраженными загруженными пользователями триплетами, могут быть размещены и некоторые правила (аксиомы), с помощью которых выполняется процесс обогащения знания. Например, FishTail может содержать некоторую аксиому для вывода новых триплетов в результате анализа транзитивных зависимостей: $\langle S_1, X, S_2 \rangle \& \langle S_2, X, S_3 \rangle \rightarrow \langle S_1, X, S_3 \rangle$; или правило вывода комплементарных отношений: $\langle S_1, X, S_2 \rangle \& \langle X, \text{«дополняется»}, Y \rangle \rightarrow \langle S_2, Y, S_1 \rangle$.

Обычные триплеты состоят из трех элементов: «субъект», «предикат» и «объект высказывания». Триплеты FishTail могут содержать четвертый

элемент – «дескриптор», который используется для хранения некоторой дополнительной информации о триплете, такой, как история его возникновения, достоверность сведений, источник и др. Если дескрипторы всех элементов не определены, то триплеты FishTail полностью соответствуют обычным триплетам. Использование механизма «дескрипторов» позволяет управлять «видимостью» отдельных триплетов в контексте выполняемых запросов. Применение этой особенности позволяет использовать FishTail для решения задач научно-технологического прогнозирования путей инновационного развития энергетики.

Хранилище RDF FishTail может использоваться совместно с хранилищем данных и знаний для более эффективного управления е-знаниями. Предопределенные аксиомы будут обогащать RDF-хранилище и выводить новые триплеты, которые будут соотнесены с понятиями из системы онтологий, что позволит улучшить параметры эффективности поиска е-знаний. При формировании пользователем поискового запроса, он преобразуется в подграф RDF, который используется в качестве шаблона для поиска связанных материалов.

Заключение. В работе рассмотрены методический подход, архитектура и компоненты интеллектуальной информационной среды для поддержки прогнозирования путей инновационного развития энергетики на основе применения системы онтологий и гибридной модели данных и знаний. В качестве базиса интеграции и описания е-знаний используется онтологический подход. На основе онтологий, выраженных в форме RDF, и множества аксиом возможна организация вывода новых знаний, для чего предложено использование сервера FishTail.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ №17-07-01341, №16-07-00569, №15-29-07112.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Массель Л.В. Онтологический инжиниринг и управление знаниями для поддержки принятия стратегических решений по развитию интеллектуальной энергетики (в наст. сборнике)
2. Массель Л.В. Интеграция семантического и математического моделирования в исследованиях проблем энергетической безопасности // Моделирование-2012: Труды Междунар. конф. – Киев: ИПМЭ НАН Украины, 2012. – С. 270–273.
3. Массель Л.В., Массель А.Г. Семантические технологии на основе интеграции онтологического, когнитивного и событийного моделирования // OSTIS-2013: Матер. III Междунар. научно-техн. конф. – Беларусь, Минск: БГУИР, 2013. – С. 247–250.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
5. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 376 с.
6. Столяров Л.Н. Философия событийного моделирования на примере сценария энергетической катастрофы // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: Труды Междунар. конф. – Гурзуф, 2010. – С. 197–200.
7. Heckerman, D. A tutorial on learning with Bayesian networks. // Innovations in Bayesian Networks, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. – Pp. 33-82.

8. Массель Л.В. Применение онтологического, когнитивного и событийного моделирования для анализа развития и последствий чрезвычайных ситуаций в энергетике // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2010. – № 2. – С. 34–43.
9. Аршинский В.Л. Методический подход к событийному моделированию в исследованиях энергетической безопасности // Информационные и математические технологии в науке и управлении: Труды XV Байкальской Всеросс. конф.– Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2010. – Ч. III. – С. 120–129.
10. Ситуационное управление. Теория и практика./ Пospelов Д.А. // М.: Наука, 1986, 284 с.
11. Интеллектуальные системы защиты информации / Васильев В.И. // М.: Машиностроение, 2012, 171 с.

СЕМИОТИЧЕСКИЕ КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ В СИСТЕМАХ МОНИТОРИНГА И ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Кулинич А.А., к.т.н., с.н.с., Институт проблем управления РАН, kulinich@ipu.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрен подход к построению систем поддержки принятия решений, основанный на применении семиотических когнитивных карт. Приводится структура семиотической когнитивной карты, а также функциональные структуры систем поддержки принятия решений в задачах мониторинга состояния ситуации, принятия решений и поддержки интерпретации результатов моделирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Принятие решений, когнитивная карта, анализ текста, прикладная семиотика.

Введение

В настоящее время принципы построения интеллектуальных систем поддержки принятия решений в сложных социально-экономических и политических системах (крупномасштабных объектах) в условиях неопределенности в самом общем виде можно разделить на два класса. Первый класс систем основан на получении закономерностей предметной области (DataMining, Knowledge Discovery) с помощью извлечения знаний из данных, представленных в базах данных и хранилищах информации. В случаях, когда исходная информация разнородна и не структурирована, результат работы методов этого подхода часто зашумлен и трудно интерпретируем в предметной области.

Второй класс основан на применении методов, основанных на непосредственном извлечении знаний экспертами и их представления в моделях выбора лучшего решения или моделях прогноза развития ситуаций. Эти методы зависят от субъективных предпочтений экспертов, их оценок, знаний закономерностей предметной области и др.. Однако и при этом возникают сложности построения математической модели объекта и измерения его многочисленных параметров. В условиях неопределенности модель такого объекта – это концептуальная имитационная модель, построенная экспертом (экспертами) и качественно отражающая основные закономерности объекта, а ее параметры, обычно выражены лингвистическими значениями и, в лучшем случае, представлены в порядковых шкалах. В таких условиях модель объекта

трудно верифицировать, и поэтому результаты моделирования, трудно интерпретируемые в терминах предметной области, оказываются ненадежны, а часто бесполезны.

Обычно, системах поддержки принятия решений в таких сложных случаях, ситуация описывается с помощью классических, никак не связанных моделей представления экспертных знаний: причинно-следственных сетей (когнитивных карт); онтологий предметных областей и моделей оценивания ситуаций и альтернатив принятия решений. В этой статье все эти три модели связаны в единую семиотическую модель предметной области с помощью семиотических отношений, что позволяет выразить получаемые решения на языке близком к естественному и получать обобщенные решения в виде подсказок направления поиска решения.

Семиотические когнитивные карты

Когнитивные карты являются моделями экспертных знаний о ситуациях (объектах). Математическая модель когнитивной карты – это ориентированный граф с причинно-следственными отношениями между вершинами, которые определяют параметры ситуации и динамику их значений. Прогнозы развития ситуаций, получаемые на когнитивных картах больших объектов (ситуаций) трудно интерпретируются в предметной области, что ограничивает их практическое применение. Одно из возможных решений для практического применения когнитивных карт в системах поддержки принятия решений – это их семиотическое представление. Семиотические когнитивные карты [1, 2] являются моделью представления знаний о динамических системах, элементами которой является модель знака Г. Фреге [3], связывающая реальный мир (денотат (референт)) с ментальными представлениями об этом мире (знаниями) в виде имени знака (символа, обозначающего этот мир) и смысла, определяющего его основные признаки (свойства).

В семиотических когнитивных картах ситуации описываются в трех аспектах: 1) синтаксическом - в виде причинно-следственной сети на множестве значений признаков знаков, описывающих ситуацию (это качественная когнитивная карта) [1, 2]; 2) семантическом - в виде частично упорядоченного множества именованных классов возможных состояний динамической системы, определенной когнитивной картой и определяемых вложенными подпространствами пространства состояний (это концептуальный каркас предметной области, определяющий ее качественную онтологию) [1, 2]; 3) прагматическом, позволяющим оценить полезность состояния или класса состояния системы для лица, принимающего решение (это иерархическая модель оценивания ситуаций) [4].

Особенность семиотических когнитивных карт заключается в том, что синтаксическое и семантическое описания ситуации связаны семиотическими отношениями, а это в условиях неопределенности и неполноты знаний позволяет представить множество альтернативных

причинно-следственных моделей ситуаций в виде частично упорядоченного множества имен классов состояний концептуального каркаса - возможных миров, в которых эти модели могут быть актуальны. Прагматическая составляющая семиотической когнитивной карты, оценивающая полезность классов состояний, позволяет искать решения в пространствах классов состояний, а не значений признаков, что значительно облегчает работу ЛПР.



Рис. 1. Структура семиотической когнитивной карты

На рис.1 показаны все составляющие математической модели семиотической когнитивной карты и связи между ними. Синтаксическая модель включает описания: имен факторов; шкал их значений, а также причинно-следственные отношения, заданные на множестве значений факторов. Семантическое описание представляется концептуальным каркасом, включающим описания: имен классов состояния; содержание классов и их объем. Прагматическая составляющая, включает описание: экспертных предпочтений относительно значений факторов; шкалы оценок значений («большой», «малый» и т.д.) и правила оценки классов состояний в виде различных сверток значений факторов с весовыми коэффициентами экспертных предпочтений.

Необходимо отметить, что связи между синтаксической, семантической и прагматической моделями, составляющими когнитивную карту, строго заданы в виде множества правил и отношений и не меняются в процессах принятия решений. Таким образом, семиотическая когнитивная карта представляется как целостная семиотическая модель ситуации.

Такая структура семиотической когнитивной карты, ее основные элементы, в целом соответствуют моделям знаковой системы Ч. Пирса [5], и известной из прикладной семиотики модели метазнака - «квадрата» Поспелова [6].

Применение таких карт в системах поддержки принятия решений позволяет повысить качество и обоснованность принимаемых решений. Рассмотрим некоторые общие вопросы применения семиотических когнитивных карт в процессах мониторинга состояния ситуации и принятия решений в ситуациях.

Семиотические когнитивные карты в процессах мониторинга ситуации

Под мониторингом понимают процесс наблюдения и регистрации состояния некоторого объекта или ситуации. Когда речь идет о наблюдении за состоянием некоторого технического объекта, параметры которого могут быть измерены и представлены в числовых шкалах, реализация процесса мониторинга, как правило, не вызывает ни технических ни программных затруднений.

При мониторинге социально-экономических и политических ситуаций, множество параметров которых представлено в лингвистических шкалах, отражающих мнения, точки зрения, поведение социальных групп или отдельных политических деятелей, программная реализация наблюдения за состоянием ситуации значительно усложняется. Здесь для определения текущего состояния ситуации необходимо применять лингвистический анализ текстов. Применение полного лингвистического анализа, предполагающего морфологический, синтаксический и семантический анализ текста, результатом которого является семантическая сеть концептов предметной области, связанных разного рода семантическими отношениями, из-за известных теоретических сложностей обработки естественного русского языка оказывается нецелесообразным. Статистические методы [7], суть которых состоит в предварительной обработке известных корпусов текстов: определение всех слов и словосочетаний, частоты их появления в корпусе текстов и отношений между ними, также не подходит для нашего случая.

Интересен подход анализа текста на основе лексико-синтаксических шаблонов. В этом случае создается лексико-синтаксический шаблон, позволяющий выделить из текста различные отношения между понятиями предметной области. Например, выделению отношения «класс-подкласс» («Isa») посвящена работа [8]. В работе [9] разрабатывался язык для лексико-синтаксических шаблонов, которые применялись для анализа научно-технических документов.

В рассматриваемом подходе для анализа текста применяется подход на основе лексико-синтаксических шаблонов. Особенностью предлагаемого подхода является, то, что лексико-синтаксические шаблоны для анализатора формируются из синтаксической, семантической и прагматической составляющих семиотической когнитивной карты. Обобщенный лексико-синтаксический шаблон анализатора включает: «Имя фактора (признака)» ситуации, заданного в синтаксической части семиотической когнитивной карты и «Значение фактора (признака)», заданного из множества возможных значений (синтаксис), или в виде имени класса состояний (семантика), или в виде оценки значения (большой, малый и т.д.), полученной из прагматической составляющей когнитивной карты.

Общая функциональная схема анализатора показана на рис.2.

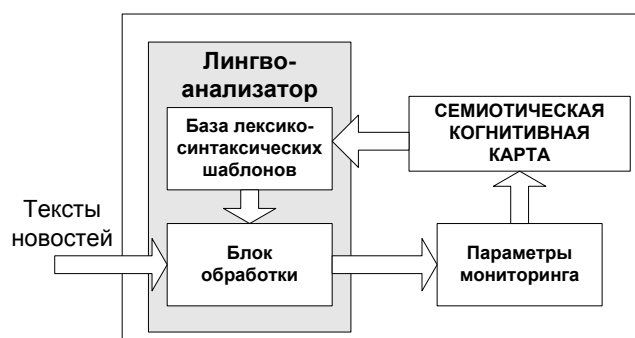


Рис.2. Общая схема лингвистического анализатора

Шаблоны, сформированные из элементов семиотической когнитивной карты, образуют базу лексико-синтаксических шаблонов. На вход анализатора поступает информационный поток с новостных лент сети Internet. В блоке обработки, из информационного потока выделяются элементы близкие к шаблонам, представленных в базе шаблонов. В результате на выходе анализатора, появляются распознанные имена факторов из множества факторов ситуации и их значений, содержащиеся в информационном потоке.

В блоке параметров мониторинга, на основе анализа значений факторов, обнаруживаются существенные изменения состояния ситуации, которые после нормализации передаются в семиотическую когнитивную карту для получения прогнозов развития ситуации и принятия решений по управлению ситуацией.

Семиотические когнитивные карты в процессах принятия решений

Традиционно в процессах принятия решений в системах когнитивного моделирования применяются следующие методы анализа ситуации и выработки решения:

1. Получение прогнозов развития ситуации для разных наборов входных воздействий (прямая задача);
2. Поиск входных воздействий для достижения фиксированной цели (обратная задача);
3. Сценарный анализ развития ситуаций, на основе сравнительного анализа прогнозов развития ситуаций для разных входных воздействий.

Все перечисленные выше методы применимы для когнитивной карты, представленной в синтаксической модели ситуации (имена факторов, шкалы, причинно-следственные отношения). На синтаксическом уровне результатом анализа ситуации являются вектора значений факторов. Однако, существующие в семиотической модели отношения и правила между синтаксической, семантической и прагматической моделями, позволяют представлять результаты моделирования на семантическом и прагматическом уровнях.

Общая схема поддержки принятия решений на основе семиотических когнитивных карт показана на рис.3.

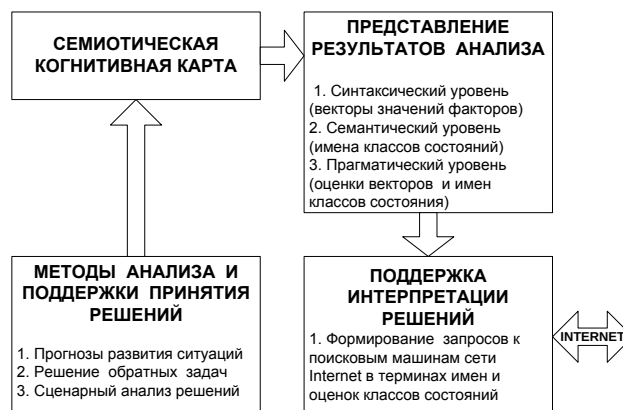


Рис.3. Общая схема поддержки принятия решений на основе семиотических когнитивных карт

На семантическом уровне результат моделирования представляется в виде имен классов состояний, моделируемой системы, а на прагматическом в виде оценок этих классов состояний. Оказывается, что в семиотических когнитивных картах результаты моделирования, представленные на семантическом и прагматическом уровнях близки к ограниченному естественному языку, который, в свою очередь, близок к языку запросов к поисковым машинам сети Internet.

Таким образом, в семиотических когнитивных картах, информация (хранилища разнородных данных, неструктурированная информация сети Интернет и т.д.) может быть использована в процессах поддержки принятия решений по управлению ситуациями, в частности, в процессах верификации и интерпретации результатов моделирования и выработки альтернатив решений. Объективным обстоятельством для использования этой информации, является стандартизация технической и программной реализации семантической паутины, основанная на семействе языков моделирования – XML, XML schema, RDF, RDF schema, OWL и др. Благодаря стандартизации использование этой информации в процессах поддержки принятия решений на основе концептуального имитационного моделирования позволит повысить качество принимаемых решений по управлению в сложных ситуациях.

Заключение

В работе рассмотрен новый подход к построению интеллектуальных систем поддержки принятия на основе семиотических когнитивных карт. Рассмотрена структура семиотической когнитивной карты и функциональные структуры решения задачи мониторинга состояния ситуации на основе лингвистического анализа новостных лент из сети Internet. Особенностью применения семиотических когнитивных карт при решении типовых задач принятия решений является возможность представления результатов моделирования на семантическом и прагматическом уровнях. Это позволяет использовать в процессах принятия решений неструктурированную лингвистическую информацию, представленную в сети Интернет (семантическом WEB-e).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кулинич А.А. Семиотические когнитивные карты. Ч.1. Когнитивный и семиотический подходы в информатике и управлении. // Проблемы управления, 2016, № 1 С. 2-10.
2. Кулинич А.А. Семиотические когнитивные карты. Ч.2. Основные определения и алгоритмы. // Проблемы управления, 2016, № 2. С. 24-40.
3. Бирюков Б. В. Теория смысла Готлоба Фреге. В кн.: Применение логики в науке и технике. - М. – 1960. - С.502-555.
4. Аверкин А.Н., Кузнецов О.П., Кулинич А.А., Титова Н.В. Поддержка принятия решений в слабоструктурированных предметных областях. Анализ ситуаций и оценка альтернатив. Теория систем и управления. Вып. 3, 2006, стр. 139-149.
5. Пирс Ч.С. Что такое знак? // Вестник Томского гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. – 2009. – № 3(7). – С. 88–95.
6. Поспелов Д.А., Осипов Г.С. Прикладная семиотика// Новости искусственного интеллекта. – 1999. – № 1. – С. 9–35.
7. Мозжерина Е. С. Автоматическое построение онтологии по коллекции текстовых документов. Труды 13й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL'2011, Воронеж, Россия, 2011.
8. Рабчевский Е.А. Автоматическое построение онтологий на основе лексико-синтаксических шаблонов для информационного поиска. Труды 11-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL'2009, Петрозаводск, Россия, 2009. стр. 69-77.
9. Большакова Е.И., Васильева Н.Э., Морозов С.С. Лексико-синтаксические шаблоны для автоматического анализа научно-технических текстов // 10-я Национальная конференция по искусственному интеллекту (КИИ-2006). Труды конференции в 3-х томах. М.: Физматлит, 2006. Т. 2. С.506-524

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ НОВЫХ ПРОФЕССИЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ ¹

*Куликова С.В., к.э.н., доцент кафедры
Прикладной информатики и информационной безопасности, Российский
экономический университет имени Г.В.Плеханова, г. Москва
Kulikova.SV@rea.ru*

АННОТАЦИЯ: В последние десятилетия в отечественной экономической науке получили широкое признание идеи и концепции современного интеллектуального анализа. Отечественные исследователи успешно применяли его при анализе многих проблем, с которыми сталкивалась и продолжает сталкиваться российская экономика. Однако попыток приложить современные идеи анализа данных к проблематике подготовки востребованных специалистов, предпринималось недостаточно. В статье описывается методология исследования и прогнозирования появления новых профессий в свете информационно-компьютерных технологий. Показана научная новизна и практическая значимость подобных исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, интеллектуальный анализ, новые профессии, аналитика.

Имидж и статус государства в мировом сообществе определяется уровнем и качеством образованности населения. Новые условия и предпосылки, которые определяют актуальность данного исследования, сформулированы в рамках государственной программы «Стратегии

¹ Статья написана при поддержке гранта РФФИ №16-07-01062

развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года», утвержденной в октябре 2013 г., в которой одним из первых шагов является устранение кадрового дефицита в сфере информационных технологий.

Несмотря на все усилия, как со стороны государства, так и со стороны руководства ВУЗов, приходится констатировать растущее несоответствие между компетенциями выпускников ВУЗов и требованиям со стороны работодателей на рынке труда. Для подготовки компетентных специалистов знания, умения и навыки которых соответствуют требованиям рынка, необходимо строить систему обучения на соответствующей научной основе [1,2]. Одной из самых трудно формализуемых задач в данном случае является прогнозирование спроса на компетенции специалистов. Принятие решений в новых условиях сформировало спрос на разработку теоретических и методологических положений анализа формирования новых компетенций на рынке труда. Их разработка сопряжена с созданием новых концептуальных подходов, методов и алгоритмов анализа и прогнозирования развития новых профессий.

В настоящее время спектр исследований процессов извлечения зависимостей с помощью интеллектуального анализа образовал в экономике новое научное направление, результаты которого в будущем найдут свое применение в решении различных аналитических задач. Научный интерес автора к данной проблематике обусловлен как научно-практической актуальностью выбранного тематического направления, междисциплинарностью области исследования, так и тем обстоятельством, что в научной литературе недостаточно полно раскрыты вопросы прогнозирования появления новых профессий. Научно-прикладных исследований, посвященных синтезу компетенций новых профессий, на сегодняшний момент явно недостаточно.

В последние десятилетия в отечественной экономической науке получили широкое признание идеи и концепции современного интеллектуального анализа [4,6]. Отечественные исследователи успешно применяли его при анализе многих проблем, с которыми сталкивалась и продолжает сталкиваться российская экономика [7]. Однако попыток приложить современные идеи анализа данных к проблематике подготовки востребованных специалистов, предпринималось не достаточно.

В связи с вышесказанным актуальными являются исследования, направленные на создание концептуальных и методологических основ прогнозирования востребованности кадров на основе применения интеллектуальных технологий [1,5]. Разработка методологии формирования новых квалификаций в сфере информационных технологий, позволяющая решить проблему прогнозирования потребности в кадрах на основе интеллектуальных технологий, включает следующие этапы:

1. Формулировка проблемы подготовки востребованных кадров с учетом формирования новых компетенций и спроса на рынке труда.

2. Разработка концептуальных основ методологии формирования новых квалификаций и профессий, включающей в себя выявление методов науки о данных и технологий, позволяющих обрабатывать информацию о внешней среде.

3. Разработка моделей, позволяющих формировать аналитические прогнозы относительно востребованности определенных наборов профессиональных компетенций.

4. Разработка архитектуры информационной системы, позволяющую проводить мониторинг показателей и тенденций рынка труда в сфере ИКТ.

5. Исследование появления новых квалификаций и профессий с помощью методов интеллектуального анализа данных и оценить характер изменения относительно текущего состояния рынка труда.

Объектом исследования являются элементы современной рыночной системы, связанные с процессом формирования новых наборов компетенций специалистов в области информационных технологий. Предметом исследования явились социально-экономические процессы и явления, протекающие в рыночной экономической системе и оказывающие влияние на формирование спроса к квалификации специалистов в сфере информационных технологий. Проводимые в работе теоретические и практические исследования базируются на численных и статистических методах, методах интеллектуального и оперативного анализа, теории игр и технологии проектирования информационных систем.

Научная новизна данного исследования заключается в разработке методологии формирования новых компетенций специалистов и перспективных профессий, позволяющей решать проблему прогнозирования спроса на ИКТ-специалистов на рынке труда. Также результаты исследования помогут расширить сферу применения интеллектуальных методов и оценить эффективность их использования при формировании образовательных программ высших учебных заведений.

Теоретическая значимость работы состоит в постановке и решении проблемы формирования новых квалификаций и профессий на рынке труда в сфере компьютерных технологий. Решение этой проблемы включает в себя:

- разработку концептуальных основ проведения информационно-аналитического мониторинга показателей и факторов, оказывающих влияние на появление новых профессий в сфере ИКТ;
- построение, проведение экспериментов и оценка точности математических моделей и методов анализа информации о рынках труда и информационных технологий;
- разработку принципов проектирования информационно-аналитической системы для анализа информации о внешней среде.

В рамках описываемой методологии предложен новый подход к разработке моделей анализа и прогнозирования социально-экономических процессов общественной жизни: рынков труда и информационных

технологий, процесса подготовки специалистов в системе высшего образования. Его суть заключается в комплексном подходе к использованию современных аналитических технологий и методов интеллектуального анализа.

Практическая значимость работы заключается:

- в построении и апробации системы понятий, которая была использована в разработке концептуальных основ методологии формирования новых квалификаций и профессий;
- в создании концептуальных положений использования новых информационных и коммуникационных технологий и моделей интеллектуального анализа данных, которые используются для повышения эффективности управления в экономических системах;
- в разработке архитектуры информационно-аналитической системы с учетом специфики поставленных социально-экономических задач;
- в развитии инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем подразделений, заинтересованных в аналитических исследованиях внешней среды.

Достоверность и обоснованность результатов исследования подтверждена опытом практической реализации результатов исследования и их использованием в научных исследованиях, имеющих государственную регистрацию (НИР «Разработка методов и средств инжиниринга предприятий на основе интеллектуальных технологий», выполняемая с 2016 г. по грантам Российского фонда фундаментальных исследований, №16-07-01062);

В соответствии с целью исследования предполагается разработать методологию исследования формирования новых квалификаций на рынке информационных технологий, позволяющая решить проблему прогнозирования потребности в кадрах на основе интеллектуальных технологий. Реализация предложенного подхода к формированию аналитических отчетов и прогнозов появления новых квалификаций специалистов информационно-компьютерных технологий решается с использованием технологий Text Mining, OLAP, когнитивных вычислительных технологий и основана на методах науки о данных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаврилов А.В. Вопросы использования CASE-средств функционального моделирования при подготовке системных аналитиков // Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению «Прикладная информатика»: Сб. науч. тр. 10-й научно-методической конф. (Москва 2-3 декабря 2014 г.). – Москва, 2014. – С. 26-30.
2. Гаврилов А.В. Методика выбора CASE-средств структурного проектирования для обучения по направлению подготовки «Прикладная информатика» // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ – 2015): Сб. науч. тр. 18-й научно-практической конф. (Москва 21-24 апреля 2015 г.). – Москва, 2015. – С. 230-241.
3. Голкина Г.Е., Денисов Д.В. Информационные системы экономического анализа. Учебное пособие, - Москва. - 2009.
4. Тельнов Ю.Ф., Лебедев С.А., Гаспарян М.С. Проектирование основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки «Прикладная информатика» на основе профессиональных стандартов//В сборнике: Новые

информационные технологии в образовании: инновации в экономике и образовании на базе технологических решений 1С. Часть 1. Сборник научных трудов 17-й Международной научно-практической конференции. 2017. С. 20-26.

5. Трембач В.М., Казаков В.А., Данилов А.В. Адаптивная обучающая система на основе сервисов. В сборнике: Инжиниринг предприятий и управление знаниями, 2016. С. 139-144.

6. Ярошенко Е.В. Клиентоориентированные технологии на службе бизнеса. В сборнике: Ценности и интересы современного общества. Материалы Международной научно-практической конференции. 2013. С. 330-333.

7. Ярошенко Е.В. Особенности формирования клиентских сегментов для сетевых организаций в эпоху SMART. Открытое образование. 2017.Т.21.№ 1.С.74-80.

ФОРМИРОВАНИЕ БАЗ ЗНАНИЙ ЧЕРЕЗ НАПОЛНЕНИЕ И ОБОГАЩЕНИЕ ОНТОЛОГИЙ

Лещева И.А., СПбГУ, leshcheva@gsom.spb.ru

АННОТАЦИЯ: В докладе предлагается метод автоматизированного наполнения и обогащения онтологий или баз знаний онтологического типа путем консолидации на основе структурированных данных, хранящихся в различных гетерогенных источниках. Предлагаемый метод позволяет интегрировать данные из источников различного типа, учитывает их распределенную природу, а также предлагает решение проблемы разрешения противоречий в интегрируемых данных, что позволит снизить трудоемкость наполнения и обогащения онтологий, используя накопленные массивы информации независимо от формы их хранения и представления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: онтологии, наполнение онтологий, обогащение онтологий, консолидация данных.

Введение. 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, 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 более 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].

Доклад посвящен вопросу наполнения существующей онтологии индивидами и связями между ними, на основе структурированных данных,

хранящихся в различных гетерогенных источниках. Акцент ставится на формировании открытого метода, который позволит интегрировать данные различной природы.

Актуальность обусловлена тем, что 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.

Выделяют три основных подхода к созданию онтологий и основанных на них баз знаний [6]:

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:

а. Слияние (merging) онтологий для создания единой согласованной онтологии;

б. Выравнивание (alignment) онтологий путем установления связей между ними, позволяя им повторно использовать информацию друг друга;

с. 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.

Применение корпоративных онтологий и баз знаний онтологического типа на предприятиях и в организациях создает потенциал для значительного повышения качества информационной поддержки и эффективности управления. Разработано множество методологий и инструментов для моделирования различных видов семантики с использованием онтологий. Однако после того как организация завершила моделирование структуры онтологии, для практического использования эта онтология должна быть наполнена индивидами и отношениями. Процесс наполнения и обогащения может быть достаточно трудоемким, особенно если производить его «вручную», поэтому его необходимо

автоматизировать. Информация об индивидах может содержаться в различных источниках структурированных данных, например, таблицах, корпоративных базах данных и XML-документах.

Наполнение онтологий

Подходы к решению проблемы наполнения и обогащения онтологии существенным образом зависят от уровня интеграции, который необходимо обеспечить, свойств источников данных и требуемых способов и методов интеграции. Эти подходы можно разделить:

- по способу интеграции:
 - отображение по требованию (mapping on-demand) — аналогичен отображению онтологий, но устанавливается связь не между двумя или несколькими онтологиями, а между онтологией и данными, хранящимися в распределенных источниках данных. Подход гарантирует, что возвращаемые значения всегда актуальны, так как копирование данных в онтологию не производится.
 - 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.
- по методу интеграции [7]:
 - прямая интеграция (Direct Mapping) — структура результирующей онтологии полностью «наследуется» от структуры источников данных.
 - интеграция, учитывающая семантику предметной области (Domain Semantics-Driven Mappings) — за основу берется онтология предметной области и с помощью некоторого языка описания отображения (mapping description language) задаются правила, каким образом осуществляется наполнение онтологии.

Метод консолидации данных для баз знаний онтологического типа

В докладе предлагается метод автоматизированного наполнения и обогащения онтологий или баз знаний онтологического типа путем консолидации на основе структурированных данных, хранящихся в различных гетерогенных источниках. Основными типами источников структурированных данных являются реляционные базы данных, XML-документы, электронные таблицы, а также текстовые файлы с проприетарной структурой. Алгоритм процесса консолидации данных представлен на рисунке 1.

Для возможности обработки данных из источников различных типов были созданы онтологии, описывающие структуру этих источников в общем виде. Например, онтология реляционной базы данных в упрощенном

виде представлена на рисунке 2. Необходимо отметить, что онтологии являются достаточно выразительным инструментом для описания структур данных любого типа и формата.



Рис. 1. Алгоритм процесса консолидации данных

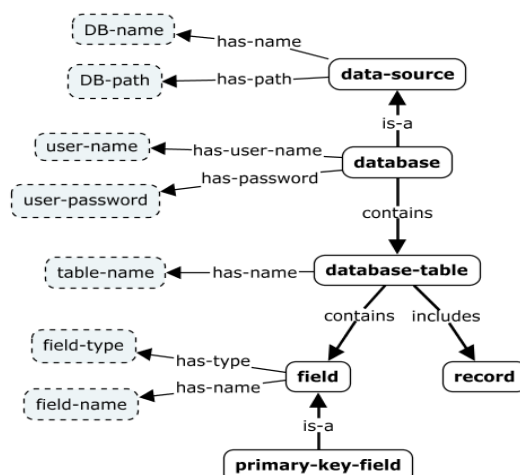


Рис. 2. Онтология реляционной базы данных

Используя онтологию типа источника данных, разработчик описывает структуру источника, данные из которого необходимо поместить в базу знаний. Специальная программа-процессор, используя информацию из онтологии структуры данных, формирует промежуточную онтологию, содержащую необходимые данные из описанного источника.

С помощью правил отображения разработчик описывает, как именно данные будут интегрированы в онтологию. Правила также могут регламентировать поведение процесса интеграции в случае возникновения противоречий в данных из различных источников. В результате работы правил, онтология предметной области обогащается с использованием данных из промежуточных онтологий.

Предлагаемый метод имеет модульную архитектуру и потенциально может использоваться для консолидации структурированных данных из источников любых типов.

Заключение

На сегодняшний день актуальным для организаций является построение интегрированных 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. Бизнес-

процессы часто автоматизируются с использованием программных решений собственных и сторонних разработчиков без учета их взаимосвязанности, данные хранятся в различной форме и в различных источниках. При постоянных изменениях в бизнес-процессах разработчики систем управления знаниями вынуждены заниматься корректировкой моделей данных, что приводит к структурной и семантической неоднородности информационных элементов. Использование таких решений ведет к усложнению и, следовательно, снижению эффективности и удобства использования систем управления знаниями.

Существующие методы наполнения и обогащения баз знаний онтологического типа обладают рядом недостатков:

1. Необходимость использования и, соответственно, изучения синтаксиса нескольких специфических языков для описания отображений.

2. Использование различных методов для каждого типа источника данных.

3. Отсутствие готовых решений, обеспечивающих одновременную интеграцию данные из нескольких источников.

4. Отсутствие рекомендаций по устранению противоречий в данных из различных источников.

5. Компании могут использовать проприетарные форматы хранения данных и в будущем могут появиться новые. Рекомендации по интеграции данных в подобном случае отсутствуют.

Предлагаемый метод позволяет интегрировать данные из источников различного типа, учитывает их распределенную природу, необходимость аутентификации при доступе к сетевым ресурсам, а также предлагает решение проблемы разрешения противоречий в интегрируемых данных, что позволит снизить трудоемкость наполнения и обогащения онтологий, используя накопленные массивы информации независимо от формы их хранения и представления. Метод лишен большинства указанных выше недостатков, в частности, разработчик может описывать онтологию структуры данных и правила отображения, используя знакомые ему инструменты работы с онтологиями. Также, предлагаемое решение является расширяемым для обеспечения потенциальной возможности работы с новыми форматами данных.

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. – 488 С.
6. Petasis G. et al. Ontology population and enrichment: State of the art // Knowledge-driven multimedia information extraction and ontology evolution. – Springer-Verlag, 2011. – С. 134-166.

ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ»

Лукин В.Н., к.ф.-м.н., доцент, МАИ, lukin@list.ru

Чернышов Л.Н., к.ф.-м.н., доцент, levchern@gmail.com

ФГОБУ ВПО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

АННОТАЦИЯ: Традиционные системы тестирования имеют ряд существенных недостатков, связанных, в частности с высокой трудоёмкостью подготовки контрольных материалов. Предлагается подход, основанный на генерации как тестовых, так и обычных заданий по дисциплине «Базы данных». Задания формируются по некоторому шаблону и предъявляются студенту. Результат выполнения написанного им запроса к базе данных сравнивается с правильным, после чего принимается решение о её успешности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: контроль знаний, автоматизация тестирования, генерация тестовых заданий, базы данных.

Контроль знаний реализуется во всех существующих обучающих системах, которые обладают средствами создания учебных курсов и баз тестовых заданий (БТЗ). Однако вопросы формирования заданий, их механизмы и реализация, как правило, прорабатываются слабо. Автоматизация разработки заданий, генерация большого числа различных вариантов – вопросы, важность которых возрастает в современной системе образования. Дисциплины программирования имеют ряд особенностей, которые требуют специального подхода к генерации заданий.

Обычное компьютерное тестирование имеет ряд недостатков, в частности, негативные психологические реакции обучающихся на компьютерное представление тестов, влияние на результаты выполнения работ предшествующего опыта, воздействие интерфейса тестирующей системы на результаты тестирования. Суждение об уровне знаний только по ответам проигрывает очной форме собеседования. И, кроме того, создание большого объёма тестового материала просто пожирает время преподавателя.

Среди всех типов тестовых заданий более эффективны вопросы с открытым ответом. Однако автоматическая оценка таких ответов связана с существенными сложностями, особенно если ответ представлен обычным текстом [1,2,6]. Задача упрощается, если ответ может быть формализован. В дисциплинах программирования таких предметных областей много. Так, если ответ представлен программой на некотором языке программирования, его правильность проверяется путем исполнения. Возможность формализации упрощает и задачу генерации заданий [3,4]. В данной работе рассматриваются две близкие системы для подготовки тестовых заданий и проведения тестирования для дисциплины «Базы данных» (БД) по теме «Язык запросов SQL».

Обе системы используют следующую технологию для создания базы

тестовых заданий.

Подготовка тестового материала:

- определить предметную область для формирования базы данных;
- определить информационные потребности и ограничения;
- спроектировать БД в 3 нормальной форме и сгенерировать её в заданной СУБД;
- исходя из сложности курса определить множество запросов и реализовать их на SQL;
- подготовить тестовые варианты для запросов и загрузить их в БД;
- протестировать реализованные запросы на тестовых вариантах;
- зарегистрировать БД в системе контроля.

Проведение контрольного мероприятия:

- студент регистрируется в системе;
- самостоятельно или по указанию преподавателя выбирает предметную область;
- автоматически или от преподавателя получает вариант задания;
- решает задачу на SQL, вносит полученный запрос в систему и получает результат;
- получает из системы правильный ответ;
- совместно с преподавателем визуально сравнивает результат и ответ;
- если выборки семантически эквивалентны, задача считается зачтённой, работа заканчивается, в противном случае увеличить счётчик подходов и задача решается повторно;
- если количество подходов превышает критический уровень задача считается не зачтённой, работа заканчивается.

Первая система реализована как web-приложение, что позволяет формировать БТЗ одновременно несколькими преподавателями. Описание БД для каждой предметной области создаётся в виде SQL-скрипта, который может динамически выполняться как на этапе подготовки БТЗ, так и на этапе тестирования. Для каждой БД создаются несколько заданий в виде формулировки запроса к БД на естественном языке и на языке SQL.

Для создания и проверки корректности описания БД и запросов автоматически формируется экран с кнопками «создать БД» и кнопками для выполнения запросов «1 run», «2 run» и т.д. (рис.1). По радиокнопкам «SQL» и «текст» в правой части формы отображаются скрипт создания БД и описания заданий соответственно, которые могут редактироваться.

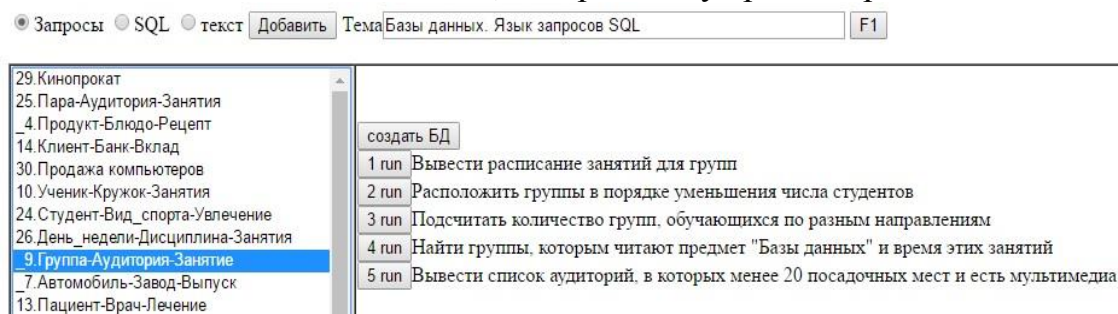


Рис. 1. Экран контроля правильности тестовых заданий.

При выполнении запроса на экран выдаётся его формулировка, соответствующий SQL-запрос, результат запроса в виде таблицы, а также содержимое участвующих в запросе таблиц (рис.2).

По созданной таким образом БТЗ в дальнейшем проводятся контрольные мероприятия.

БД db_09.

Вывести расписание занятий для групп

SELECT Name,Datas,Subject FROM Zanyatie LEFT JOIN Groups ON Zanyatie.Group_ID = Groups.ID

РЕЗУЛЬТАТ:

Name	Datas	Subject
БИ	2014-02-16 09:00:00	Математика
БИ	2014-02-16 10:30:00	Анализ данных
БИ	2014-02-16 09:00:00	Программирование
БИ	2014-02-16 10:30:00	Базы данных
ПМ	2014-02-17 00:00:00	Моделирование БП

auditoriya				groups				zanyatie				
ID	Nomer	Vmestimost	Multimedia	ID	Name	Course	Students	Starosta	Group_ID	Auditoriya_ID	Datas	Subject
1	101	20	1	1	БИ	1	24	Иванов	1	2	2014-02-16 09:00:00	Математика
2	102	30	0	2	БИ	2	18	Синяков	1	2	2014-02-16 10:30:00	Анализ данных

Рис. 2. Результат выполнения запроса.

Рассматривается два основных типа заданий.

1. Студенту, как и описывалось ранее, предлагается составить SQL-запрос по заданной формулировке на естественном языке и по заданной БД. Для проверки ответа система динамически генерирует БД, выполняет SQL-запрос, введенный студентом, выполняет SQL-запрос, имеющийся в БТЗ, и сравнивает результаты. Задание упрощается, если студенту предложить ввести только часть запроса.

2. Студенту предлагается заполнить таблицу результата запроса по заданному SQL-запросу. На экране отображаются значения исходных таблиц и SQL-запрос. Для проверки ответа система динамически генерирует БД, выполняет SQL-запрос и сравнивает с тем, что ввел студент.

В первом случае проверяется умение решить задачу, во втором – умение проанализировать решение. Это различные умения, каждое из которых требуется в практической работе программиста.

Здесь требуется небольшой комментарий, связанный с проверкой результата. В описании проведения контрольного мероприятия говорится о визуальном сравнении результатов, а в описании типов заданий – об автоматическом. Автоматическое сравнение результатов – не такая простая задача, хотя и разрешимая. Поэтому для сложных запросов на практике удобнее посмотреть на результат и оценить его, а для простых лучше сравнивать автоматически. Простейший признак ошибки – различный объём выборки в результате и ответе.

Наиболее трудоемкий этап – это составление вопросов для тестовых заданий и формирование индивидуальных вариантов для каждого обучаемого. Его можно упростить переходом от фиксированных формулировок к параметризованным шаблонам, по которым генератор формирует уникальные задания. Для увеличения числа тестовых заданий в системе предусматривается генерация вариантов путём изменения содержимого таблиц. Это может быть как число записей в таблицах (выбор

случайного значения в заданном диапазоне), так и содержимого таблиц (генерация значений атрибута из его домена). При этом корректируются и формулировки запросов, если в них участвуют изменяемые значения атрибутов.

Например, вместо явного задания таблицы из трех записей

```
INSERT INTO Groups values (1, 'ПИ-1', 24, 'Иванов');
INSERT INTO Groups values (2, 'ПИ-2', 28, 'Синяков');
INSERT INTO Groups values (3, 'ПИ-3', 27, 'Петров');
```

можно использовать следующий шаблон:

```
INSERT INTO Groups values ([1-3], 'ПИ-'+id, 3, {20-30}, dm={FIO});
```

Здесь значение «[1-3]» означает, что сгенерируется три команды для вставки записей со значениями первого атрибута от 1 до 3. Конструкция «{20-30}» – генерация случайных значений в диапазоне от 20 до 30. Если значение атрибута символьное, то указывается имя домена – заранее созданного справочника значений, например, фамилий.

Генерация содержимого БД (тестовых заданий) может производиться как однократно при создании БТЗ, так и непосредственно при тестировании. Первый вариант используется при групповом контроле, второй при индивидуальном или при самоконтроле. В любом случае при генерации может возникнуть нарушение целостности БД, что приводит к различным аномалиям (например, результат запроса будет пустым). Для исключения этого можно создать заведомо избыточное количество записей и в дополнительном проходе отбросить неподходящие варианты.

На следующих рисунках представлена вторая система, реализованная как обычное приложение на базе Foxpro. Сценарий использован тот же.

Преподаватель определяет предметную область «Экзаменационная ведомость», описание которой приводится в первом поле. Затем задаётся структура БД, которая используется для генерации. По кнопке «Добавить» создаётся БД и добавляется в репозиторий (рис.3). Затем для выбранной предметной области преподаватель формулирует запросы и реализует их на SQL (рис. 4).

Предметная БД

Номер БД: 5

Предметная область: Экзаменационная ведомость

Название БД: sess

Путь к БД: ./sess

Описание БД: Студенты Технического Университета Программного Обеспечения (ТУПО), как и все другие студен-ты, сдают экзамены, результаты которых заносятся в ведомости. Для облегчения работы сотрудни-ков деканата реализована база данных, основой которой служит логическая модель, представленная таблицами "Студент", "Экзаменационная ведомость", "Отметка".

Структура БД

Field Name	Type	Length	Description
id_stud	N	5	ид студента
name_stud	C	30	ФИО студента
test_book	N	7	номер зачётки
year_enter	N	4	год поступления
sem	N	2	текущий семестр обучения
group	C	10	группа

Номер	Предметная область	Название БД
3	Биолаб	biolab
2	Домашняя библиотека	home_libr
4	Программные проекты	progpr
1	Турфирма	tour
5	Экзаменационная ведомость	sess

Добавить

Удалить

Рис. 3. Преподаватель определяет предметную область и создаёт БД.

Загрузка тестовых данных производится либо исходя из характера запросов, либо массово, для большего количества вариантов.

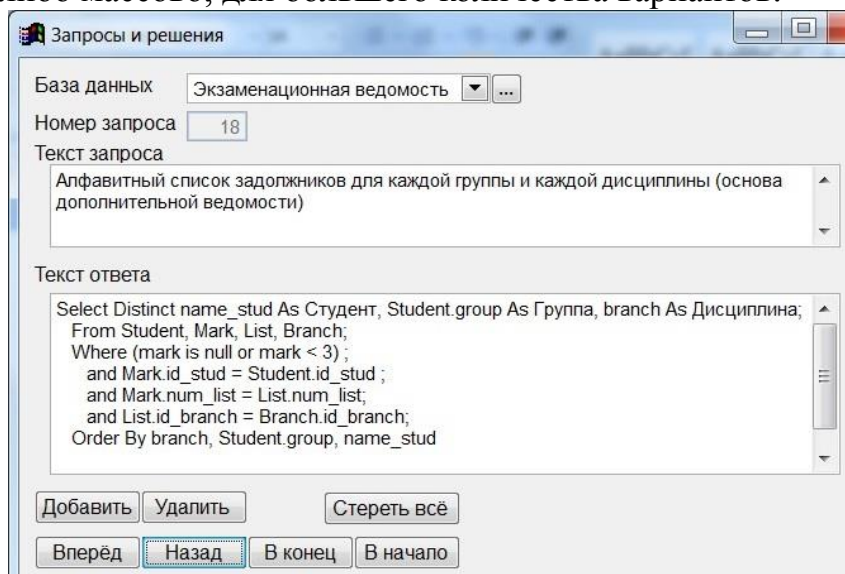


Рис. 4. Преподаватель готовит задания.

Рисунки 5 и 6 демонстрируют процесс решения задачи студентом. В данном случае оба решения ошибочны. Верный ответ выдаётся по нажатию кнопки «Ответ».

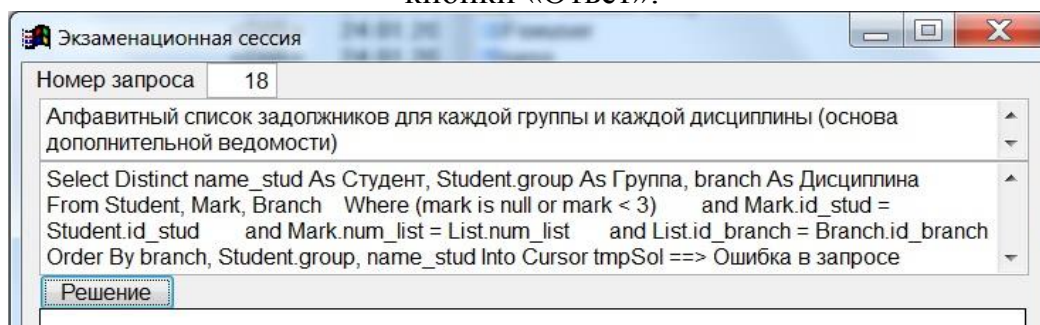


Рис. 5. Студент решает задачу. Ошибка: в списке таблиц не указан List.

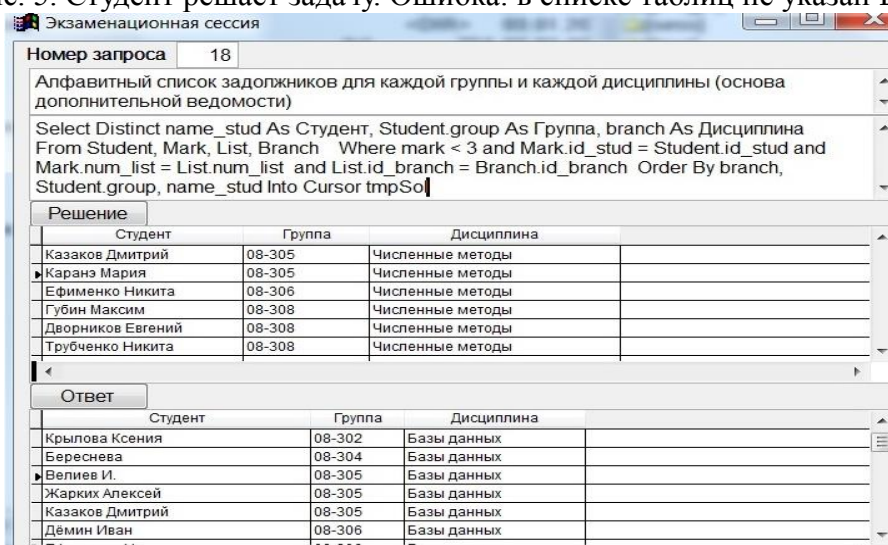


Рис. 6. Студент решает задачу. Содержательная ошибка: не учтены не явившиеся студенты: в условии вместо (mark is null or mark<3) задано mark<3.

Приведённая технология контроля знаний по дисциплине «База

данных» используется авторами достаточно долго. До этого использовалось как традиционное решение задач «на бумажке», так и обычное тестирование. Оба эти подхода проигрывают: при решении неизбежна небрежность, которая, войдя в привычку, затруднит профессиональную работу будущего программиста, а тестирование проверяет только наличие сведений, а не умения. И очень важно то, что предлагаемая технология существенно снижает трудоёмкость подготовки материала к контрольным мероприятиям, позволяет проводить контроль в условиях, похожих на производственные и не вызывает споров и выпрашивания оценки: «Ну я же почти правильно всё сделал!..» А здесь система объективно принимает решение, и вопросов нет.

Заметим, что подобный подход годится и для таких дисциплин, как программирование. Здесь роль SQL-запросов играет программа, условие – это формулировка задачи, а тестовые варианты готовятся даже проще. В режиме самоподготовки студенту может дополнительно предъявляться корректное решение (рис.7), но нужно, чтобы он понимал, что оно обычно не единственное.

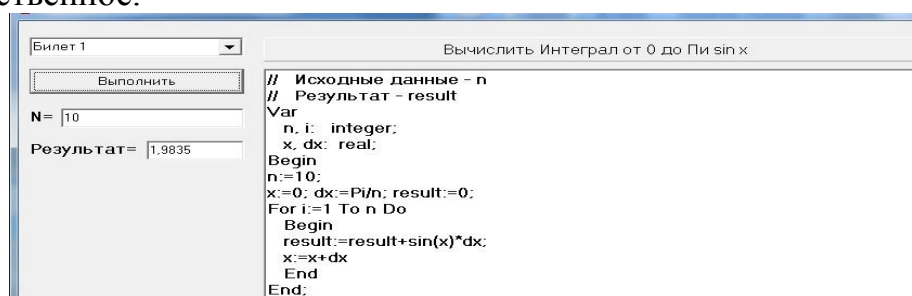


Рис. 7. Самоподготовка к экзамену по программированию на 1 курсе.

Подобный подход также применялся одним из авторов для дисциплины «Специальные разделы программирования» по теме «Конечные автоматы и регулярные грамматики» [5].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мишунин О.Б., Савинов А.П., Фирстов Д. И. Проблемы, возникающие в интеллектуальных обучающих системах при оценке ответов на естественном языке [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015 – №2-2. – с.1-11. – Режим доступа: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23255>
2. Рыжов А.А., Чернышов Л.Н., Булыгин А.С. Система автоматической проверки ответов. – Двенадцатая конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе»: Материалы конференции / Переяславль, 27-28 января 2017 года. М.: Basealt, 2017. – 107 с. : ил., с. 22-24
3. Братчиков И.Л. Генерация тестовых заданий в экспертно-обучающих системах / И.Л. Братчиков – Журнал «Вестник РУДН» серия «Информатизация образования», 2012, №2.
4. Махлай В.С., Чернышов Л.Н. Web-приложение для проведения контрольных и практических работ по программированию с автоматической генерацией заданий. – Десятая конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе»: Тезисы докладов / Переяславль, 24-25 января 2015 года. М.: Альт Линукс, 2015. – 100 с. : ил., с.86-88
5. Чернышов Л.Н. Программа-тренажер по теории формальных языков и конечных автоматов. – Тезисы докладов Международной конференции по вычислительной механике и современным прикладным программным системам. – М., 2013(ВМСППС), Алушта, Крым, 2013, – М. : Вузовская книга, с.862-863.
6. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Базовая подготовка специалистов по IT-направлениям // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2015, №6. – С.115-117.

СЕМАНТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ В КОНТЕКСТЕ СИТУАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЭНЕРГЕТИКЕ

*Массель А.Г., к.т.н., старший научный сотрудник
Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН,
amassel@isem.irk.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматривается семантическое моделирование при управлении явными и неявными знаниями в контексте ситуационного управления. Используются онтологические, когнитивные, событийные и вероятностные модели в качестве компонентов семантического моделирования. Рассмотрена архитектура программной реализации данных методов в контексте ситуационного управления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Семантическое моделирование; управление знаниями, ситуационное управление; онтологическое, когнитивное, событийное и вероятностное моделирование.

Введение. В Институте систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, который представляет автор, ведутся разработки в области семантического моделирования в контексте ситуационного управления для поддержки принятия стратегических решений в энергетике. Семантический подход используется также для управления *E*-знаниями (знаниями, которые хранятся в электронном виде). В случае управления *E*-знаниями используется онтологический инжиниринг. Помимо электронных знаний, в институте имеются и неявные знания (условно *Brain*-знания) – знания экспертов, которые в большинстве случаев неотчуждаемы [1].

Brain -знания используются в процессе коллективной экспертной деятельности при выработке коллективных согласованных решений и рекомендаций, а также при разработке семантических моделей (когнитивных, событийных и вероятностных), базирующихся на экспертных оценках.

В статье подробно рассмотрен подход к управлению знаниями на основе семантического моделирования в контексте ситуационного управления, а также программная реализация данного подхода для работы с этими знаниями.

Семантическое моделирование. Под *семантической моделью* в обобщенном виде понимается информационная модель, отражающая понятия предметной области и отношения между ними [2]. Автор рассматривает семантическое моделирование на примере онтологических, когнитивных, событийных и вероятностных моделей [3].

Под *онтологическим моделированием* понимается построение онтологий, как в графическом, так и формализованном виде. Онтологии определяют как базу знаний специального вида, или как «спецификацию концептуализации» предметной области [4]. Последнее означает процесс классификации базовых терминов предметной области с определением основных понятий (концептов) и установлением связей между ними. В свою очередь, процесс спецификации заключается в описании онтологии в

графическом виде (эвристические онтологии) или на одном из формальных языков (XML, RDFS, OWL и др.) (логические онтологии) [5]. Для работы с экспертами коллектив, представляемый автором, использует графическое представление онтологий; для хранения онтологий используется их представление на языке XML.

Под *когнитивным моделированием* понимается построение когнитивных моделей, или, иначе, когнитивных карт (ориентированных графов), в которых вершины соответствуют факторам (концептам), а дуги – связям между факторами, (положительным или отрицательным), в зависимости от характера причинно-следственного отношения [6]. В простейшем случае веса связей могут иметь значения +1 или –1 либо принимать нечеткие значения из отрезка $[-1, 1]$ или некоторой лингвистической шкалы, что в наибольшей степени соответствует качественному анализу [7].

Под *событийным моделированием* понимается построение поведенческих моделей, причем в качестве объектов моделирования могут выступать как люди, так и технические объекты. Сущность событийного метода моделирования заключается в отслеживании на модели последовательности событий в том же порядке, в каком они происходили бы в реальной системе. Задаваемые моделью последовательности реализации событий – цепочки событий – описывают сценарии реакции системы на возникновение инициирующего события, стоящего в начале цепочки. В результате событийная модель позволяет получить множество альтернативных сценариев развития заданной ситуации в системе, что и является основной целью событийного моделирования [8].

Байесовской сетью является графическая модель, отображающая вероятностные зависимости множества переменных, и позволяющая проводить вероятностный вывод с помощью этих переменных. Последние публикации в этой области, объединили в себе результаты исследований, выполненных преимущественно в 1980-е годы XX века [9].

Методика совместного использования онтологического, когнитивного и событийного моделирования в исследованиях ЭБ с использованием инструментальных средств их поддержки включает в себя этап перехода от когнитивных карт к событийным моделям в виде событийных карт [10–12]. На текущий момент этот переход осуществляется вручную с помощью эксперта, что занимает довольно много времени и не позволяет оперативно перейти к количественному анализу полученных результатов и проведению вычислительных экспериментов. Для решения этой проблемы и обеспечения интеграции программных средств когнитивного и событийного моделирования в рамках вышеупомянутой методики предлагается автоматизировать этап перехода от когнитивных карт к событийным моделям с использованием онтологий.

Ситуационное управление. Основоположниками направления «Ситуационное управление» по праву считаются Д.А. Поспелов и его ученики: Железов Ж.Й., Клыков Ю.И. и др., результаты исследований

которых были обобщены в [13]. Существенный вклад в развитие этого направления внес белорусский ученый В.В. Мартынов, предложивший универсальный семантический код (УСК). Спад интереса к ситуационному управлению в России, наступивший в 90-х гг., можно объяснить как изменениями экономико-политических условий в стране и наступившей «зимой искусственного интеллекта», так и трудностями, с которыми столкнулись разработчики, пытаясь построить модели сложных объектов управления с помощью методов искусственного интеллекта.

Развитие информационных технологий позволяет дать современную трактовку этого направления, основанную на появлении как более совершенной техники, так и новых методов и подходов, в том числе семантического моделирования. Кроме того, претерпела изменения сама парадигма искусственного интеллекта. Если на ранних этапах его развития предполагалось, что системы ИИ могут заменять, в ряде случаев, естественный интеллект, сейчас получают распространение интеллектуальные вычисления (Intelligent Computing), под которыми понимаются методы и системы искусственного интеллекта, направленные на усиление и поддержку естественного интеллекта (поддержку принятия решений экспертами).

В настоящее время получают распространение более прагматические трактовки ситуационного управления. В словаре терминов МЧС (2010) ситуационное управление определяется как деятельность органов управления, при которой решения и управляющие воздействия субъекта управления основываются на анализе вариантов принятия решения с учетом: текущего состояния объекта управления, располагаемых вариантов действий и прогноза последствий принимаемых управленческих воздействий. В ряде случаев ситуационное управление определяют как оперативное управление, осуществляемое в дополнение к стратегическому, перспективному и заключающееся в принятии управленческих решений по мере возникновения проблем в соответствии со складывающейся экономической ситуацией (авторы не разделяют эту точку зрения, о чем будет сказано ниже).

В [14] используется идея ситуационного управления, суть которой заключается в выборе управленческих решений с учетом сложившейся ситуации из некоторого набора допустимых (типовых, стандартных) управляющих воздействий. Под текущей ситуацией S при этом понимается совокупность текущего состояния объекта (вектор состояния X) и его внешней среды (вектор возмущений F). Тогда $S = \langle X, F \rangle$. Вводится также понятие полной ситуации $S = \langle C, G \rangle$, где C – текущая ситуация, G – цель управления. В свою очередь, цель управления G может быть представлена в виде целевой ситуации G_g , к которой должна быть приведена имеющаяся текущая ситуация. Тогда $S = \langle C, G_g \rangle$. Полагая, что текущая ситуация C принадлежит некоторому классу Q' , а целевая (заданная) ситуация G_g – классу Q'' , ищется такое управление (вектор управляющих воздействий U), которое принадлежит множеству допустимых управлений Ω_u и

обеспечивает требуемое преобразование одного класса ситуаций в другой:

$$C \in Q' \xrightarrow{U \in \Omega_u} G_g \in Q''.$$

Таким образом, ситуационное управление выступает как отображение:

$$(Q', Q'') \rightarrow U \in \Omega_u.$$

сопоставляющее паре «текущая ситуация - целевая ситуация» требуемый результат – управление U .

Другими словами, при ситуационном управлении проблема выбора управляющих воздействий сводится к адекватной оценке состояния объекта и среды (что усложняется при наличии факторов неопределенности), отнесению соответствующей текущей ситуации к одному из типовых классов и выбору такого управления (из определенного набора альтернатив), которое приводит к достижению поставленной цели управления (целевой ситуации) [13]. Исходя из этого, автор предлагает в качестве основных методов ситуационного управления методы ситуационного анализа и ситуационного моделирования, основанные, в свою очередь, на семантическом моделировании

Ситуационный полигон. Для реализации концепции ситуационного управления в энергетике предложена разработка «Ситуационного полигона» на принципах агентно-сервисной реализации, как платформы ситуационного моделирования и инструмента поддержки принятия стратегических решений.

За основу архитектуры Ситуационного полигона взята предложенная Д.А. Поспеловым общая схема ситуационного управления (рис. 1), основными блоками которой являются Анализатор, Классификатор, Коррелятор и Экстраполятор. Авторским коллективом выполнено сопоставление блокам общей схемы ситуационного управления имеющихся авторских средств семантического моделирования и разрабатываемой экспертной системы Advice.

Предложено для выполнения функций *Классификатора* в системе семиотического типа использовать авторские библиотеки онтологического и когнитивного моделирования OntoMap и CogMap. Проверяется возможность использования для этой цели концепции BigData (поиск в Интернет прецедентов экстремальных ситуаций в энергетике).

Функции *Экстраполятора* могут выполнять инструментальные средства событийного и вероятностного моделирования: авторские библиотеки EventMap и BayNet. Для анализа ситуаций и выбора мероприятий, соответствующих конкретным ситуациям, разрабатывается экспертная система Advice. База знаний интеллектуальной системы ситуационного управления включает базы знаний, содержание описания ситуаций, сценариев экстремальных ситуаций и управляющих воздействий, а также базы знаний, описывающие семантические модели. Для хранения баз знаний и семантических моделей предполагается использовать

Репозиторий, первоначально разработанный в коллективе, представляемом автором, в рамках ИТ-инфраструктуры исследований в энергетике и используемый в авторской интеллектуальной ИТ-среде, интегрирующей средства семантического моделирования.

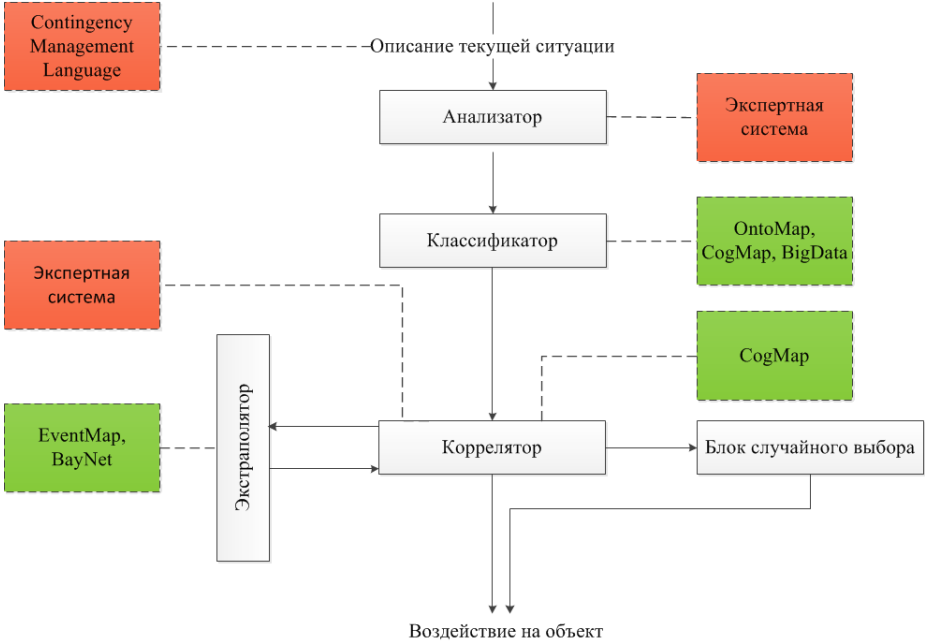


Рис. 1. Современные средства реализации общей схемы ситуационного управления, предложенной Д.А. Поспеловым

Архитектура интеллектуальной системы ситуационного управления в энергетике, реализуемой в соответствии с вышеперечисленными предложениями, и названной Ситуационным полигоном, приведена на рис. 2.



Рис. 2. Ситуационный полигон.

Важная роль в архитектуре Ситуационного полигона отводится языку ситуационного управления CML (Contingency Management Language). С одной стороны, он является средством описания и классификации знаний (ситуаций, сценариев, управляющих воздействий), с другой стороны, средством интеграции программных модулей (компонентов) поддержки семантического моделирования и взаимодействия с Репозитарием.

Разработаны научные прототипы этих компонентов, выполняется реализация экспертной системы Advice и языка CML.

Представляется, что Ситуационный полигон можно рассматривать также как инструмент управления знаниями, позволяющий использовать и обрабатывать как *E*-знания, так и *Brain*-знания.

Заключение. В исследованиях энергетики довольно остро стоит проблема извлечения и использования неявных (*Brain*) знаний. В статье рассмотрен семантический подход к управлению знаниями, который интегрирует как *E*-знания, так и *Brain*-знания. Предлагается реализация концепции ситуационного управления, основанная на структурировании этих знаний и использовании их для построения семантических моделей, которые впоследствии применяются при поддержке принятия стратегических решений в энергетике.

В статье изложены результаты, полученные при частичной финансовой поддержке грантов РФФИ № 17-07-01341, №16-07-00474, №15-07-01284.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Массель Л.В. Онтологический инжиниринг и управление знаниями для поддержки принятия стратегических решений по развитию интеллектуальной энергетики (в наст. сборнике)
2. Массель Л.В. Интеграция семантического и математического моделирования в исследованиях проблем энергетической безопасности // Моделирование-2012: Труды Междунар. конф. – Киев: ИПМЭ НАН Украины, 2012. – С. 270–273.
3. Массель Л.В., Массель А.Г. Семантические технологии на основе интеграции онтологического, когнитивного и событийного моделирования // OSTIS-2013: Матер. III Междунар. научно-техн. конф. – Беларусь, Минск: БГУИР, 2013. – С. 247–250.
4. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
5. Тузовский А.Ф., Чириков С.В., Ямпольский В.З. Системы управления знаниями (методы и технологии). – Томск: Изд-во НТЛ, 2005. – 260 с.
6. Трахтенгерц Э.А. Компьютерная поддержка принятия решений. – М.: СИНТЕГ, 1998. – 376 с.
7. Kosko B. Fuzzy Cognitive Maps // International Journal of Man-Machine Studies. – 1986. – №24. – Р. 65–75.
8. Столяров Л.Н. Философия событийного моделирования на примере сценария энергетической катастрофы // Информационные технологии в науке, образовании, телекоммуникации и бизнесе: Труды Междунар. конф. – Гурзуф, 2010. – С. 197–200.
9. Heckerman, D. A tutorial on learning with Bayesian networks. // Innovations in Bayesian Networks, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008. – Pp. 33-82.
10. Массель А.Г. Методологический подход к организации интеллектуальной поддержки исследований проблемы энергетической безопасности // Информационные технологии. – 2010. – № 9. – С. 32–36.

11. Массель Л.В. Применение онтологического, когнитивного и событийного моделирования для анализа развития и последствий чрезвычайных ситуаций в энергетике // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2010. – № 2. – С. 34–43.

12. Аршинский В.Л. Методический подход к событийному моделированию в исследованиях энергетической безопасности // Информационные и математические технологии в науке и управлении: Труды XV Байкальской Всеросс. конф.– Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2010. – Ч. III. – С. 120–129.

13. Ситуационное управление. Теория и практика./ Поспелов Д.А./М.: Наука, 1986, 284 с.

14. Интеллектуальные системы защиты информации / Васильев В.И. // М.: Машиностроение, 2012, 171 с.

СВОБОДА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ВИДОВ ОБРАБОТКИ И КЛАССОВ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ЗНАНИЙ

Новиков А.П., к.т.н.,

Департамент образования, г. Москва, alpnovikov@yandex.ru

Никишина А.А., ООО «Эльстер Метроника»,

г. Москва, anikishina@gmail.com

АННОТАЦИЯ: В статье предложено пересмотреть исторически сформированные для научного направления «искусственный интеллект» базовые системы классификации (упорядочивания) с целью выявления объективной упорядоченности для каждой системы упорядочивания и среди них, в первую очередь, рассмотреть «систему классов моделей знаний в компьютерных системах». При получении объективной упорядоченности сама упорядоченность будет определять требования еще не сформированного (нового) класса моделей знаний для технического задания на создание новой оболочки систем, основанных на знаниях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: представление знаний в компьютерных системах, классы представления знаний, классификация, субъективное упорядочивание, объективная упорядоченность.

Упорядочивание тех или иных рассматриваемых сущностей и/или их характеристик, исследований в целом, а также достигнутых результатов исследования выполняется во всех научных направлениях (НН) и конечно же в научном направлении искусственный интеллект (НН_ИИ). При упорядочивании на некотором множестве неодинаковых сущностей (событий, явлений, закономерностей, объектов и т.п.) отбираются и фиксируются алгоритмы и признаки различения этих сущностей. Таким образом, при упорядочивании традиционно могут быть и действительно применяются систематизация, классификация, сортировка, стандартизация, типизация, унификация, агрегирование, симплификация, группировка и т.п.¹ Дефиниции перечисленных «процедур содержат косвенные указания на субъективный характер исполнения процедур и на субъективный характер соответствующего результата². Другими словами, при их исполнении не существует каких-либо регуляторов со стороны

¹ Подборка дефиниций перечисленных процедур упорядочивания приводится в [1].

² Пояснения о субъективизме перечисленных процедур упорядочивания, то есть о субъективизме процедур, системное единство которых предположительно должно реализовывать первичное выделение субъектом сущностей реального мира, приводится в [1].

объективного мира как на сам процесс исполнения процедур субъектом, так и на формируемый при исполнении этих процедур результат. И даже знания о характере безудержной фантазии конкретного субъекта не помогут сформировать ожидания по исполнению субъектом той или иной конкретной процедуры» [1].

Для примера процедур упорядочивания отметим некоторые из таких процедур, востребованных в НН_ИИ:

- формирование классов оболочек для систем, основанных на знаниях;
- выделение видов обработки знаний, реализуемых естественным интеллектом на гносеологической модели;
- формирование классов моделей знаний в компьютерных системах;
- выделение типов связей в структурах компьютерных моделей знаний;
- позиционирование НН_ИИ в универсальной десятичной классификации (УДК) и в других системах классификации информации, созданных и создаваемых для систематизации научных публикаций и для систематизации НН и т.п.

Всякая процедура упорядочивания¹ конкретного множества сущностей предусматривает предварительный выбор параметров упорядочивания, то есть выбор алгоритма упорядочивания и выбор перечня проявлений в реальном мире одиночной сущности, по присущности которых всем или нескольким сущностям из рассматриваемого множества принимаются решения для выполнения этой конкретной процедуры упорядочивания. Выбор параметров для субъективного упорядочивания априори ничем не регламентирован. Другими словами, *субъект волен сделать выбор* перечня проявлений одиночной сущности из всего множества известных ему проявлений всего многообразия сущностей реального мира. А это значит, что при субъективном упорядочивании конкретного множества сущностей всегда может быть получено несколько вариантов. Если упорядочивание выполняется только для удобства при изучении результатов исследований, то один из вариантов упорядочивания окажется более удобным для конкретного субъекта в конкретных условиях изучения этим субъектом результатов исследований. И нет оснований ожидать сколь-нибудь значимых нежелательных последствий от выбора неудачного субъективного варианта упорядочивания.

Однако, несколько вариантов упорядочивания конкретного множества сущностей затрудняют общение и обмен результатами исследований между представителями одного конкретного НН. Поэтому, если для конкретного множества сущностей предложено несколько вариантов субъективного упорядочивания, то для выбора одного конкретного варианта традиционно принимается волевое решение. И всем

¹ Далее в статье для повышения конкретности и соответственно улучшения восприятия материала вместо понятия “процедура упорядочивания” желательно подставлять конкретную процедуру, то есть классификацию или типизацию, или другую, с выполнением которой Вы сталкивались в своих работах.

представителям этого конкретного НН рекомендуется ориентироваться на отобранный конкретный вариант субъективного упорядочивания.

Известны случаи, когда конкретный вариант упорядочивания конкретного множества сущностей всеми представителями конкретного НН единогласно признавался существенно более целесообразным в сравнении с остальными вариантами. А это значит, что для субъекта при выполнении субъективного упорядочивания *не всегда дозволен произвольный выбор параметров*. Приведем три примера такого упорядочивания:

- Часто упоминаются в повседневной практике цвета предметов реального мира: свекольный, рыжий, салатный, золотистый, малиновый, лазурный, сиреневый, вороной, бежевый, серебристый и множество других. Однако в научной и технической литературе множество и многообразие цветов ограничено семью цветами, для запоминания упорядоченности которых предложена мнемоническая фраза: “Каждый охотник желает знать где сидит фазан”. В принятом порядке цветов отражена последовательность цветов радуги (красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий, фиолетовый).

- Единая система классификации растительного и животного мира Карла Линнея. В этой системе классификации были обобщены и в значительной степени упорядочены знания всего предыдущего периода развития биологической науки. Среди главных заслуг Линнея отмечают определение критериев отнесения биологических объектов к одному виду.

- Периодическая система химических элементов, предложенная в 1869 году Д. И. Менделеевым в статье «Соотношение свойств с атомным весом элементов». Создание этой процедуры упорядочивания сразу же активировало исследования, подвергнутых упорядочиванию, сущностей и множества, объединяющего эти сущности. То есть появились основания для исправления атомных масс некоторых элементов: бериллия, индия, урана, тория, церия, титана, иттрия. А также стало возможным утверждать о существовании ранее не выявленных химических элементов: галлия (экаалюминия), скандия (экабора) и германия (экасилиция), и описать их физические и химические свойства.

Конечно же хотелось бы, чтобы таким замечательным качеством обладали и востребованные в НН_ИИ упорядоченности, к примеру “Система классов моделей знаний в компьютерных системах”. Тем самым, чтобы сама упорядоченность определила требования еще не сформированного (нового) класса моделей знаний для технического задания на создание новой оболочки систем, основанных на знаниях.

Проанализируем особенности упорядочивания в приведенных трех примерах. В примерах субъективного упорядочивания результат упорядочивания соответствует реально существующей упорядоченности сущностей (объективной упорядоченности) и это позволяет использовать результат упорядочивания для дальнейших исследований в конкретных НН. Более того, в каждом из приведенных примеров получению конечного варианта упорядочивания предшествовал перебор нескольких вариантов

упорядочивания в поиске варианта, позволяющего применить его в дальнейших исследованиях. Рассмотренные варианты упорядоченностей отбрасывались, так как выяснялось, что они не соответствуют объективной упорядоченности. То есть результаты исследований, выполняемых с применением результатов таких субъективных упорядоченностей, содержали ложные выводы и утверждения. Таким образом, в каждом из приведенных примеров для получения окончательного варианта упорядочивания была применена технология познания реального мира: от генерации гипотез о характеристиках некоторой сущности реального мира, через проверку истинности гипотез, к установлению варианта характеристик сущности реального мира, соответствующего действительности.

О технологии познания реального мира отметим немного подробнее:

1) Выделение сущности в реальном мире:

■Выявление n – мерной оболочки сущности. Конечно же реальный мир как субстанция не содержит априори установленных границ между сущностями. Следовательно, оболочку (виртуальную и априори субъективную) для каждой сущности при её выделении из реального мира и для распознавания в дальнейшем создает механизм познания, субъекта. Субъект находится в постоянном взаимодействии с окружающим его миром, что позволяет ему проверять на соответствие реальному миру каждый параметр субъективно выстроенного образа реального мира. Другими словами, определить какое выделение сущности в реальном мире объективно, то есть соответствует реально существующему обособлению конкретной сущности, субъекту позволяет целесообразность, диктуемая повседневной практикой субъекта и/или общества.

■Выявление множества различных проявлений сущности. Другими словами, накопление фактов о различных и разнообразных проявлениях конкретной сущности за исторический период взаимодействия субъекта с этой сущностью.

■Выбор характерных проявлений конкретной сущности, позволяющих однозначно и с минимальными затратами ресурсов субъекта идентифицировать сущность при последующих выявлениях этой сущности в реальном мире.

2) Присвоение некоторому (априори не ограниченному рамками уже выявленных) множеству сущностей (каждая из которых обладает строго фиксируемым набором проявлений в реальном мире) статуса одинаковых. Так как одинаковых сущностей в реальном мире просто нет, статус одинаковых *назначается* субъектом, обеспечивая при этом целесообразность, диктуемую повседневной практикой субъекта и/или общества. Отметим также, что одинаковые сущности фиксируются как не имеющие неодинаковых проявлений среди воспринимаемых субъектом значимых проявлений.

3) Позиционирование, выделенной в реальном мире, сущности в одной или в нескольких (уже сформированных) системах упорядочивания. При

этом некоторому (априори не ограниченному рамками уже выявленных) множеству сущностей (каждая из которых обладает строго фиксируемым набором проявлений в реальном мире) присваивается статус принадлежащих некоторому конкретному типу (виду, классу, группе и т.п.). Отметим так же, что среди воспринимаемых субъектом (значимых) проявлений у сущностей этого множества есть неодинаковые проявления.

В кратком описании технологии познания реального мира легко просматривается тот факт, что в праздных пересудах познание реального мира не происходит. То есть, в описании технологии многократно отмечено, что реальный мир, данный нам в ощущениях, существует и механизм познания каждого субъекта настроен на проверку соответствия реальному миру каждого параметра субъективно выстраиваемого образа реального мира. Отметим также, что на первом плане в описании технологии познания реального мира всегда рассматривается сущность и факт ее существования в реальном мире. Существование в реальном мире упорядоченности сущностей всегда остается на втором плане. То есть остается недоказанным и недоказуемым. Это относится как к приведенному здесь описанию технологии познания, так и к другим, известным описаниям.

Существуют ли в реальном мире упорядоченности или нет, но для упорядоченностей, востребованных в НН_ИИ, поиск объективных упорядоченностей *целесообразен*, так как результат поиска может оказаться положительным, имеющим огромную теоретическую и практическую значимость для НН_ИИ.

Для организации поиска объективных упорядоченностей априори необходимо получить ответы на вопросы следующего перечня:

- Что такое объективная упорядоченность?
- Действительно ли может существовать объективная упорядоченность?
- Почему об объективной упорядоченности не упоминается в дефинициях процедур упорядочивания, то есть в дефинициях систематизации, классификации, сортировки и т.д.?
- Действительно ли и почему результат субъективного упорядочивания почти всегда оказывается в некотором противоречии с объективной упорядоченностью? Какова сущность этого противоречия? В каких случаях противоречий нет? Может ли существовать необходимость устранения противоречий и в каких ситуациях?
- Какие основания должны инициировать поиск объективной упорядоченности?
- Как можно выявить объективную упорядоченность?
- Действительно ли объективная упорядоченность может быть многовариантной?
- Какой вариант объективной упорядоченности должен быть отобран в конкретном случае?

В заключении повторимся, что свобода выбора параметров для выделения видов обработки и классов моделей представления знаний важна при получении вариантов субъективных упорядоченностей. Аналитический пересмотр которых желательно направить на получение объективных упорядоченностей. Отметим также, что возможна многовариантность объективной упорядоченности, но доказательство или опровержение этого утверждения не актуально.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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).

УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ И МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ

*Пимонов А.Г., д.т.н., профессор, pag_vt@kuzstu.ru,
Раевская Е.А., аспирант, helenara@mail.ru,
Сарапулова Т.В., к.т.н., sarapulova_t@mail.ru,*

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрен комплексный подход, базирующийся на методе анализа иерархий и элементах нечеткой логики, к оценке инновационных проектов. Рассматриваемый подход, реализованный в составе системы поддержки принятия решений, позволяет снизить степень субъективности при проведении экспертиз за счет учета как количественных, так и качественных характеристик сравниваемых альтернатив, не зависит от условий конкретной решаемой задачи и позволяет привлечь специалистов, обладающих компетенциями в различных областях знаний благодаря механизму учета мнений нескольких экспертов. Использование элементов нечеткой логики позволяет проводить качественную оценку ситуации на основе формализованных логических выводов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инновационный потенциал, численная оценка, системный анализ, принятие решений, иерархия, нечеткая логика, лингвистическая переменная.

Введение

В современной экономике политика предприятий предполагает формирование портфеля инновационных проектов и выбор наиболее эффективного из них для обеспечения своей конкурентоспособности на рынке. Однако сложность выбора для внедрения того или иного инновационного решения заключается в многоплановости отбора возможных альтернатив. В рамках проведения экспертизы инноваций, как правило, используются балльно-экспертный метод. Однако при использовании этого метода зачастую принятые решения носят субъективный характер. Таким образом, необходим комплексный автоматизированный подход к проведению экспертизы с целью снижения степени субъективности, который позволял бы учитывать как количественные, так и качественные характеристики сравниваемых

альтернатив, не зависел от конкретной сферы применения и решаемой задачи, позволял привлечь специалистов, обладающих компетенциями в различных областях знаний благодаря механизму учета мнений нескольких экспертов.

Анализ проблемы показал, что в настоящее время не существует универсальной формализованной методики, которая позволяла бы проводить эффективную оценку инноваций. Кроме того, анализ существующих методов управления инновациями показывает, что отсутствует единый подход к формированию состава критериев для оценки их коммерческого потенциала.

Специфика отбора и оценки инновационных проектов

В Российской Федерации широко развита система финансовой поддержки предприятий и научных коллективов, задействованных в инновационном развитии той или иной отрасли. На территории РФ существуют различные системы конкурсного отбора проектов и их финансирования: федеральные научно-технические программы на основе государственных контрактов; поддержка инициативных проектов в области гуманитарных и общественных наук Российским гуманитарным научным фондом (РГНФ) и Российским фондом фундаментальных исследований (РФФИ); поддержка молодых новаторов Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (УМНИК) и другие. Как правило, в подобного рода конкурсах оценка инноваций проводится только на основе балльно-экспертного метода, в связи с чем довольно часто принятые решения имеют определенную долю субъективности.

Существуют три основных подхода к проведению экспертизы инновационных проектов, которые базируются на различных методах: *описательном*; *методе сравнения положений «до» и «после»*; *сопоставительном*. Плюсы и минусы различных методов обуславливают их комбинированное применение экспертными структурами.

Кроме того, так как по своему содержанию инновационный проект является инвестиционным проектом, направленным на модернизацию какого-либо вида товаров, работ или услуг, в РФ для оценки инноваций, как правило, применяются экспертные анкеты, разработанные на основе «Методических рекомендаций» [1]. При этом основными показателями эффективности проекта выступают коммерческая эффективность, бюджетная эффективность и народнохозяйственная экономическая эффективность. Однако инновационным проектам присуща определенная специфика в плане оценки их эффективности, в связи с чем необходимо учитывать их отличие от инвестиционных: необходимость создания объектов интеллектуальной собственности; повышенные затраты в период освоения новой техники; наличие специфических и достаточно существенных рисков; использование специфических форм финансирования (бюджетное, венчурное и др.). Поэтому было бы неправильно полностью проецировать методы оценки инвестиционных проектов на систему оценки эффективности инноваций. Таким образом

возникает необходимость в разработке экспертной системы оценки инноваций, которая в условиях неопределенности позволяла бы использовать для оценки неограниченное число критериев при сравнении имеющихся альтернатив, а кроме того позволяла бы производить оценку на основе критериев, имеющих различную природу.

Стоит заметить, что для проведения оценки инновационных проектов целесообразно использовать не только численные методы обработки данных [2], но и осуществлять чисто качественную оценку ситуации на основе логических выводов, представляя полученные количественные значения переменных в качестве некоторых лингвистических параметров. К преимуществам использования такого подхода можно отнести возможность использования опыта эксперта. В качестве одного из инструментов поддержки принятия решений в условиях неопределенности можно использовать аппарат теории нечетких множеств. Основой теории нечетких множеств является производство нечетких логических выводов, т. е. получение выводов в виде нечеткого множества, которое отвечает текущим значениям входов с использованием нечеткой базы знаний и нечетких операций [3].

Экспертная оценка инноваций с использованием нечеткой логики и метода анализа иерархий

В рамках исследования, проводимого при поддержке РГНФ (проект № 16-32-00062), была разработана информационная система поддержки принятия решений для оценки инновационных проектов на основе нечеткой логики и метода анализа иерархий (рис. 1), а также определена база характеристик и критериев оценки проектов.

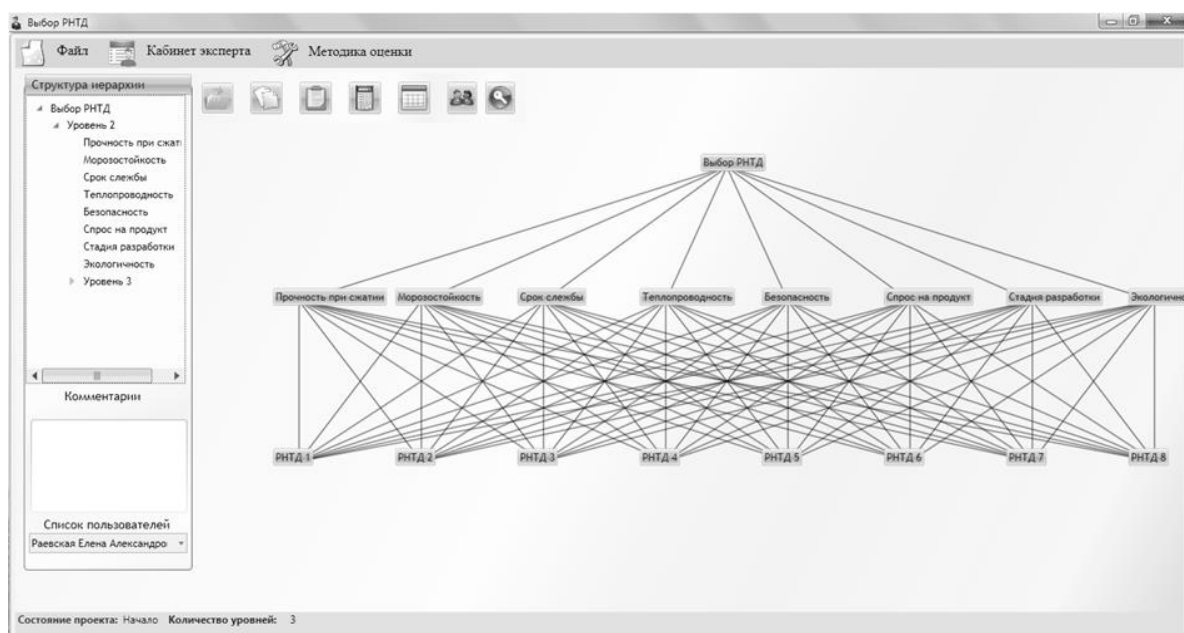


Рис. 1. Интерфейс информационной системы

В качестве статистических данных для наполнения тестовой информационной базы послужили критерии оценки проектов,

используемые экспертами на следующих научных мероприятиях: конкурс Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере – «УМНИК» (2015 г., г. Кемерово), «РФФИ. Региональный конкурс СИБИРЬ» (РФФИ – Кузбасс) (2015 г., г. Кемерово).

Результаты исследования показали, что в большинстве случаев для проведения предварительного отбора проектов экспертными структурами используются следующие шесть групп показателей в различном их сочетании.

1) Научно-технический уровень разработки. Данная группа показателей включает оценку коммерческого потенциала разработки, патентную защищенность, актуальность идеи, осведомленность авторов проекта о текущем состоянии проблемы в данной сфере деятельности, объем и характер рынка продукта.

2) Экономическая эффективность проекта: возможность коммерциализации результатов деятельности, наличие бизнес-плана реализации проекта, соответствие объема заявленных инвестиций задачам проекта, время достижения точки безубыточности, прогнозируемый среднегодовой размер прибыли, величина чистой текущей стоимости, внутренняя норма доходности, срок окупаемости, наличие рисков реализации, наличие потенциального заказчика, повышение производительности труда.

3) Производственные критерии: потребность в оборудовании и сырье, потребность в персонале, соответствие проекта имеющимся основным средствам, наличие экспериментального образца, степень проработки проектной документации, возможность апробации результатов работы.

4) Социальная значимость: соответствие проекта приоритетным направлениям развития экономики РФ, возможность создания новых рабочих мест, использование труда социальных категорий граждан, повышение качества труда, развитие социальной инфраструктуры, повышение уровня безопасности труда, соответствие экологическим стандартам и нормам безопасности.

5) Авторский коллектив: инициативность авторов, оценка возможностей руководителя проекта и его команды, научный задел каждого из членов команды по проблеме.

6) Демонстрация проекта: оценка качества подготовленной презентации результатов работы / проекта, степень осведомленности автора по вопросам, касающимся проекта, во время его защиты.

На основе метода анализа иерархий и элементов нечеткой логики была разработана методика проведения сопоставительной экспертизы инновационных проектов, состоящая из 4 этапов, которая основана на получении численной оценки потенциала инновационных проектов путем определения лингвистической переменной для каждого из вышеперечисленных критериев сравнения.

Этап 1. Исключение заведомо бесперспективных проектов.

Этап 2. Применение метода анализа иерархий (МАИ) Т. Саати. Метод заключается в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части и поэтапном установлении приоритетов компонент с использованием парных сравнений. Метод анализа иерархий предполагает прохождение 11 этапов [2, 4]:

- 1) определение перечня экспертов, участвующих в процедуре оценивания альтернатив и принятии решений;
- 2) декомпозиция проблемы в иерархию задач;
- 3) выделение критериев оценки решения задач;
- 4) построение матриц парных сравнений критериев (производится задание приоритетов для каждого критерия по мнению каждого из экспертов);
- 5) построение матриц парных сравнений альтернатив с учетом заданного уровня значимости критериев для каждого лица, принимающего решение;
- 6) вычисление приоритетов;
- 7) синтез приоритетов;
- 8) проверка согласованности;
- 9) расчет глобального вектора приоритетов по всем уровням иерархии;
- 10) поочередный выбор каждого из экспертов для проведения экспертизы в данном проекте;
- 11) расчет итогового вектора приоритетов с учетом мнения всех экспертов, принимавших участие в проведении оценки.

Этап 3. Рассмотрение критериев как нечетких множеств, которые заданы на универсальных множествах вариантов с помощью функции принадлежности в виде треугольных или трапециевидных нечетких чисел.

Этап 4. Ранжирование вариантов на основе пересечения нечетких множеств-критериев, которые отвечают известной в теории принятия решений схеме Беллмана – Заде. При оценивании показателей эксперты задают нижние – пессимистические оценки и верхние – оптимистические оценки. Дальнейшую обработку нечетко сформулированных мнений экспертов предлагается осуществлять путем дефазификации полученных нечетких частных оценок и дальнейшей их обработки в дефазифицированном виде [3, 5].

Таким образом, задача принятия решений по данной методике сводится к следующему.

Имеется $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$ – множество инновационных проектов, которые подлежат многокритериальному анализу;

$C = \{c_1, c_2, \dots, c_m\}$ – множество количественных и качественных критериев, с помощью которых оцениваются альтернативы;

$B = \{b_1, b_2, \dots, b_k\}$ – компетентность оценок k экспертов, проводящих экспертизу.

Задача состоит в том, чтобы упорядочить элементы множества V по критериям из множества C с учетом компетентности B оценок экспертов. Например, в роли качественных критериев сравнения альтернатив будем

использовать актуальность идеи ($K1$), возможность коммерциализации ($K2$), стадию проработанности проекта ($K3$), ожидаемый платежеспособный спрос на продукцию, основанную на использовании проекта ($K4$); оценку авторского коллектива ($K5$). В соответствии с вышеприведенным перечнем критериев можно выделить лингвистические переменные X_{ij} , где i – номер альтернативы; j – номер критерия. Определим диапазон для всех лингвистических переменных как $U_i = [0, 1]$ при $i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3, 4, 5$.

Множества значений лингвистических переменных (терм-множества) по каждому из критериев сформулируем следующим образом:

$T(X_{i1})$ = идея не является новой + проект имеет некоторые уникальные особенности, создающие неочевидные технологические или эксплуатационные преимущества + существенная часть разработки является новой + предлагаемая идея является абсолютной новой.

$T(X_{i2})$ = нет перспектив коммерческой реализации продукта + анализ рынка проведен поверхностно, перспективы недостаточно обоснованы или вызывают большие сомнения + анализ рынка проведен детально, однако обоснование перспектив коммерческой реализации вызывает сомнения + анализ рынка проведен детально, обоснование перспектив коммерческой реализации не вызывает сомнений, обоснования рисков проекта и мер по их уменьшению не вызывают сомнения;

$T(X_{i3})$ = проект не проработан + проект мало проработан + проект средне проработан + проект достаточно проработан + проект полностью проработан;

$T(X_{i4})$ = крайне низкий + низкий + средний + высокий + крайне высокий;

$T(X_{i5})$ = большой опыт авторов проекта, имеется научный задел по проекту + имеется научный задел по проекту, однако отсутствует опыт у авторов + есть опыт проведения исследований у авторов, но нет научного задела по проекту + отсутствует какой-либо научный опыт у авторов проекта и научный задел.

Далее предполагается прохождение следующих этапов проведения экспертизы:

- нечеткие переменные каждого терм-множества используются как качественные оценки альтернатив по одному из критериев;

- для получения оценок рассматриваемых альтернатив применяется метод экспертных оценок и проводится опрос экспертной группы. Рассчитываются функции совместимости лингвистических переменных, которые представляют собой нечеткие подмножества $U_i = [0, 1]$;

- на основе усредненных оценок альтернатив по каждому из критериев, формируется матрица средних оценок. Ввиду того, что критерии имеют различную степень важности, определяются их коэффициенты относительной важности с помощью метода анализа иерархий, далее высчитываются собственные числа матрицы и рассчитываются коэффициенты относительной важности критериев;

○ производится модификация нечеткого множества оценок критериев, данных экспертами, посредством возведения в степень, соответствующую коэффициенту относительной важности критерия;

○ вычисляется необходимое для выбора предпочтительной альтернативы множество D исходя из критерия Сэвиджа ($\max$ ($\min$)). Для этого выбирается максимальное значение показателя из минимальных по каждой альтернативе. Полученной таким образом альтернативе отдается предпочтение при выборе проекта для реализации [5].

Результат работы системы представляется в виде текстового отчета и диаграммы (рис. 2).

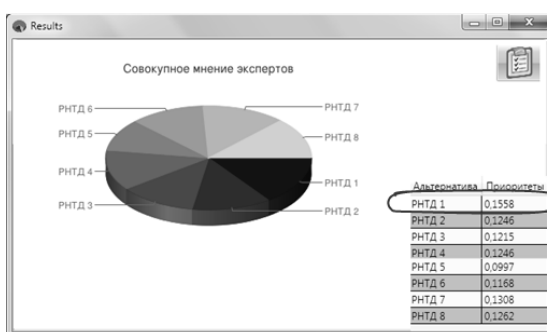


Рис. 2. Результат работы системы

Таким образом, процедура принятия решения принимает четкий формализованный вид, исключая возможную субъективность при учете мнений различных экспертов.

Заключение

Разработанные методы и алгоритмы реализуются в составе системы поддержки принятия решений, которая позволяет учитывать неограниченное количество критериев для оценки имеющихся альтернатив, получать оценку на основе критериев, имеющих различную природу – количественную и качественную, за счет использования шкалы относительных сравнений Т. Саати, а также учитывает мнения нескольких экспертов, принимающих участие в оценке проектов. Использование программного продукта снижает интеллектуальные и временные затраты при проведении экспертизы имеющихся альтернативных научных разработок для принятия решения о внедрении инновации в независимости от конкретной сферы применения, «природы» показателей, сложности оцениваемого проекта и числа экспертов, что делает принятие решений комфортным, технологичным, а главное – эффективным.

Однако стоит заметить, что, несмотря на универсальность разработанного метода и возможность его применения для решения разнонаправленных проблем принятия решений, многообразие задач сферы управления не позволяет исключить роль лиц, принимающих стратегические и тактические решения. Поэтому результат работы системы может иметь лишь рекомендательный характер для экспертов, принимающих участие в оценке проектов.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 16-32-00062.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (утв. Госстроем РФ, Минэкономки РФ, Минфином РФ, Госкомпромом России 31.03.94 №7-12/47).
2. Волкова, В.Н. Теория систем и системный анализ / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Юрайт, 2012. – 679 с.
3. Усков, А.А. Интеллектуальные системы управления на основе методов нечеткой логики / А.А. Усков, В.В. Круглов. – Смоленск: Смоленская городская типография, 2003. – 177 с.
4. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. Пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
5. Зак, Ю.А. Принятие многокритериальных решений / Ю.А. Зак. – М.: Экономика, 2011. – 236 с.

ИНТЕГРАЦИЯ ИТ-КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОФЕССИИ БУДУЩЕГО

Ребус Н.А., Кан Д.В.,

МФПУ «Синергия», natrebus@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: Данная статья посвящена анализу будущих востребованных профессий, которые основываются на ИТ-компетенциях. Рассматриваются исследования лидера российского рынка онлайн-рекрутинга портала Superjob.ru, а также их зарубежного аналога, специализирующегося на подборе инженеров и технических специалистов, dice.com. Проанализированы «Справочник профессий, востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий и специальностей» от Министерства труда и социальной защиты РФ, а также «Атлас новых профессий» от Московской школы управления Сколково и Агентства стратегических инициатив. Приведены профессии будущего с глубокой интеграцией ИТ-компетенций и необходимые для соискателей навыки.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ИТ-компетенции, профессии будущего, деятельность человечества, навыки, прогноз, специалист.

С ростом потребностей человека совершенствуются информационные технологии и увеличиваются требования к ним. В свою очередь, с повышением уровня развития информационных систем, растут потребности в высококвалифицированных специалистах и требований, предъявляемых к ним. Основы программирования, алгоритмизация процессов и управление данными – это те умения, без которых в будущем не обойдется даже гуманитарий, ведь союз автоматизированных информационных систем и роботов с человеком с каждым днем только крепчает и очевидно, что роботизация, комплексная автоматизация и вовлечение информационных технологий становятся неотъемлемой частью каждой сферы деятельности человека.

На основе исследования¹ портала Superjob.ru – лидера российского рынка онлайн-рекрутинга, как они сами себя позиционируют, можно выделить наиболее популярные сферы подбора персонала в 2016 году:

- продажи
- рабочий и административный персонал
- промышленность и производство

¹ <https://www.superjob.ru/research/articles/111960/osnovnye-pokazateli-rynka-truda-yanvar-2016/>

- транспорт и логистика
- строительство и недвижимость
- медицина и фармацевтика
- информационные технологии и телеком
- искусство и развлечения

Согласно другому их исследованию «Рынок труда: итоги 2016, прогнозы 2017»¹, размещенном в секции новостей исследовательского центра рекрутингового портала Superjob.ru, наблюдается тенденции повышения спроса на вакансии сферы ИТ: мобильные разработчики, веб-разработчики, специалисты по информационной защите, кибербезопасности, аналитики Big Data со знаниями в других предметных областях. И напротив снизится реальный спрос на бухгалтеров начального уровня. Продолжатся сокращения численности бухгалтерских подразделений на средних и крупных предприятиях, в том числе государственных. К 2020 году рынок труда для бухгалтеров начального уровня и делопроизводителей может сократиться в 3 раза. Банки перестанут размещать новые вакансии и начнут сокращение действующих позиций специалистов, задействованных в бумажном документообороте. Будет снижаться спрос на сотрудников контакт- и колл-центров. Ведь этот труд последнее время успешно автоматизируется.

Согласно статье на insights.dice.com², исследовательском подразделении крупного сайта по подбору инженеров и технических специалистов, это направление будет только развиваться. Статья выделяет 4 тренда: Боты, Дополненная реальность, Машинное обучение, Криптография. Отдельно следует рассмотреть первые три. Как уже было сказано ранее, в теории, предприятия могли бы заменить менеджеров сервисных служб ботами, которые могли бы ответить на множество вопросов, связанных с продуктом. Ожидается что в будущем искусственный интеллект будет становиться все более изощренными, интересным и повсеместным. Машинное обучение - настоящий бум, так же как Big Data пару лет назад. Уже сейчас это направление нашло применение в различных сферах начиная от логистики и перевода с одного языка на другой и заканчивая написанием текстов, музыки и рисования картин. В будущем машинное обучение распространится еще шире увеличивая интеграцию с ИТ самых различных сфер, как и Дополненная реальность, как средство визуализации.

Естественно эти тренды не покрывают все сферы деятельности человечества, но прослеживается общий тренд на автоматизацию и интеграцию ИТ в профессии из разных областей. Это влечет за собой не только сокращение или даже полное вытеснение людей, но рождение новых специальностей на стыке с ИТ.

¹ <https://www.superjob.ru/research/articles/112068/rynok-truda-itogi-2016-prognozy-2017/>

² <http://insights.dice.com/2017/01/03/blockbuster-technologies-2017/>

На основе «Справочника профессий, востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий и специальностей», разработанного в Минтруде и соцзащиты Российской Федерации, а также Атласа профессий Школы Сколково был проведен анализ интеграции ИТ-компетенций в профессии будущего.

В опубликованном Справочнике заметно снизились требования к существующим профессиям. Так, например, среднего профессионального уровня подготовки будет достаточно для программиста, тестировщика, аналитика, технического писателя. Высшее образование необходимо иметь архитектору, менеджеру проектов и руководителям различных сфер и структур.

В прошлом году Московская школа управления Сколково и Агентство стратегических инициатив опубликовали «Атлас новых профессий», как завершение масштабного исследования «Форсайт компетенций 2030». Как и следует из названия цель проекта предсказать новые профессии и направления, которые появятся в период с 2020 по 2050 год.

Как прогнозирует исследование, до 2020 года основной линией развития будет разработка ПО, которое будет адаптировано под человека, будет продолжать решать задачи интеграции и адаптации под параметры больших данных (Big Data). После 2020 года будет наблюдаться сдвиг в сторону разработки «виртуальных миров», то есть среды для работы, взаимодействия, образования и досуга.

Начнем обзор сферы, которая имеет отношение к каждому, это медицина. Развитие медицины начиналось с исследования причин гибели человека, то есть болезнь выявлялась по факту заболевания, сейчас устраняют симптомы заболеваний с помощью диагностики. В будущем же пациенту будет достаточно предъявить свою «природную амбулаторную карту», в которой будет отражен генетический код. Таким образом прогнозируется развитие превентивной медицины, основывающейся на выявлении заболеваний и их предотвращение на ранней стадии. Так прогнозируется появление до 2020 года новой профессии – генетический консультант.

В обязанности специалистов этой профессии входят проведение первичного и планового генетического анализа, исследования генотипа, последующая обработка данных и выдача медзаключения и персональных рекомендаций. Генетические консультанты должны обладать системным мышлением, уметь управлять комплексными автоматизированными системами, работать с искусственным интеллектом, а также уметь работать с запросами потребителя.

Другая околomedicalная профессия ближайшего будущего, по прогнозам, - тканевый инженер. Это профессионал, в обязанности которого входит разрабатывать технологический процесс, подбирать сырье и условия для формирования конкретной ткани или органа. Специалисты этой профессии должны уметь определять сложные системы и работать с ними, то есть обладать системным мышлением, иметь навыки межотраслевой

коммуникации, понимать технологии, процессы и рыночную ситуацию в разных смежных и несмежных отраслях, уметь управлять проектами и процессами, программировать ИТ-решения, работать в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач.

Ежемесячный объем строительных работ в России по-прежнему снижается, но не стоит забывать о федеральной целевой программе «Жилище», по которой с 2015 по 2020 годы предоставляется субсидия не менее 30% расчетной стоимости жилья. Независимо от прогнозов, в сфере строительства уже сейчас внедряются и применяются новые материалы и технологии, которые обеспечивают экологичность, экономичность и комфортабельность при строительстве и эксплуатации. Одно из развивающихся направлений - BIM-моделирование (Building Information Modeling, информационное моделирование здания). Поэтому прогнозируется появление до 2020 года профессия BIM-менеджер-проектировщик. Специалисты этой профессии занимаются полным жизненным циклом объекта, на разных этапах которого предполагается сбор и комплексная обработка в процессе проектирования архитектурно-конструкторской, технологической, экономической, экологической и иной информации о постройке со всеми ее взаимосвязями и зависимостями. Навыки, которыми должен обладать сотрудник: системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, бережливое производство, программирование, экологическое мышление.

После 2020 года в поисковых запросах работодателей можно будет найти запрос на Архитектора «энергонулевых» домов. В прямые обязанности профессионала этой сферы будет входить разработка энергонезависимых зданий, которые целиком обеспечивают себе необходимой энергией в результате микрогенерации энергии из альтернативных источников энергии и применения сохраняющих энергию материалов, систем и конструкций. Навыки и умения необходимые сотруднику, претендующему на должность: системное мышление, межотраслевая коммуникация, управление проектами, бережливое производство, программирование, клиентоориентированность.

К 2020 году функции охраны людей перейдут к «умным» системам контроля, аналитики и автоматического управления. Изменение систем безопасности влечет за собой и изменения в законодательной базе регулирования. На этой основе прогнозируется появление большого числа независимых компаний, базирующихся на сфере риск-менеджмента. Развитие искусственного интеллекта и повсеместное внедрение автоматизации может привести к тому, что человеку уже будет сложно понять систему и он будет чересчур зависим от неё, в случае сбоя система будет сложна в восстановлении. Таким образом специалисты прогнозируют разработку защиты от искусственного интеллекта и обходных решений подобных проблем.

Появившийся до 2020 года аудитор комплексной безопасности в промышленности будет оценивать состояние безопасности на уже

имеющемся объекте, предполагается, что представитель этой специальности будет рассматривать все виды угроз: механические повреждения, пожары, экологические угрозы, кибератаки и т. д. к его навыкам относятся: системное мышление, программирование, работа с людьми, а также работа в режиме неопределенности.

Профессия проектировщика личной безопасности появится после 2020 года. В его обязанности будет входить оценка жизни человека с точки зрения всевозможных рисков, от генетической предрасположенности к определенным заболеваниям до вероятных аварий и того, что человек станет жертвой преступления, а также и проектирование, и оценка возможностей уменьшения этих рисков и их предотвращения. Он может быть, как постоянным консультантом, так и оказывать разовые услуги – например, если клиенту предстоит командировка в опасный регион. Специалист должен обладать навыками системного мышления, программирования, навыки работы с людьми, клиентоориентированность и работа в условиях неопределенности.

К сожалению, утратившая свои позиции в авиастроении и использовании авиатранспорта, Россия на данный момент восстанавливает свои позиции. Поскольку летательные аппараты - транспорт, который может преодолевать длинные расстояния и ему доступны территории, до которых не может добраться наземный транспорт, в этой сфере ожидаются значительные технологические прорывы. Специалисты делают ставку на то, что авиатранспорт станет доступным и разнообразным, так, например, летательный аппарат станет доступен как автомобиль.

В целом специалисты настроены на развитие беспилотной авиации и изменение требований к авиатранспорту: минимум веса и максимум прочности, использование экотоплива и электродвигателей.

Основной деятельностью аналитика эксплуатационных данных, появление которого прогнозируется до 2020 года, будет сбор и обработка данных на базе мониторинга состояния летательного аппарата и околополетного пространства и подготовка экспертных заключений, основанных на них. Основными навыками обозначены: системное мышление, программирование, робототехника и работа с искусственным интеллектом.

Проектировщик интерфейсов беспилотной авиации после 2020 года будет специализироваться на разработке интерфейсов и программного технологического пакета для управления беспилотными летательными аппаратами, отвечает за программирование и работу систем обеспечения, навигации и безопасности беспилотных летательных аппаратов. Одним из ключевых навыков для специальности будет мультиязычность и мультикультурность, а также все основные навыки системного мышления, программирования и управления проектами.

Прогнозы относительно развития информационных технологий на первый взгляд кажутся фантастичными. Развитие информационных технологий в первую очередь связывают с развитием

телекоммуникационных решений, увеличение объема проходящих в сети данных и их обработке. Развитие цифровых решений, в частности развитие их мобильности и «дружелюбности». У каждого второго жителя крупного города с средним уровнем дохода и выше в ежедневном пользовании как минимум 2 устройства. Стоит ли говорить о том, что в будущем количество устройств будет увеличиваться, что повлечет за собой потребность человека в уменьшении количества и увеличение их функционала. Информационные технологии становятся связующим звеном и неотъемлемой частью всех сфер деятельности человека. С ростом объема информации развиваются облачные сервисы хранения, их системы безопасности, способы и методы обработки, фильтрации и хранения данных. Прогноз на ближайшие 10 лет делается на точность распознавания пользователей. Технологии фильмов, которые сейчас определяют как фантастические, становятся реальностью. Распознавание по отпечатку пальца и сканированию сетчатки глаза уже в настоящем, будущее строится на анализе ДНК.

Создание виртуального мира как аналогии реального уже не кажется антиутопией, хотя также возможно расслоение общества по «цифровому» признаку. Для поддержания равномерного развития необходимо учитывать и в законодательной части, которое должно урегулировать киберпространство.

Расследование киберпреступлений доверят киберследователю (появление назначено до 2020 года). Специалист в области криминалистики, расследований, поиска в том числе и разрешенные кибератаки. По большому счету профессия уже существует, но в данном случае прогнозируется рост потребности в специалистах.

Проектирование нейроинтерфесов после 2020 года доверят специалисту, занимающемуся разработкой совместимых с нервной системой человека интерфейсов для управления компьютерами, домашними и промышленными роботами, с учетом психологии и физиологии пользователей. Сегодня нейроинтерфейсы используются, в основном, для развлечений, но в будущем нейроинтерфейсы возложена миссия некоего связующего звена в управлении приборами и невербальном общении людей.

Подводя некую черту можно сделать вывод о том, что ныне популярные профессии аналитика или тестировщика станут неактуальными уже через 5 лет, а функции системного администратора сможет выполнить рядовой пользователь. Также не стоит забывать о том, что прогнозы не всегда сбываются. Навыки экспертов выходят за рамки существующих норм, оговоренных в ГОСТах. Хорошим специалистом считается тот, который имеет навыки в смежных областях.

Работа с информационными технологиями изменяет все сферы труда, но несмотря на это существуют вечные профессии такие как врачи, учителя, архитекторы, изменится лишь их метод работы. Востребованность специалистов в области программирования, инженерии и робототехники, на

которых возложена миссия создавать и эксплуатировать механизмы, строить сложные, но управляемые алгоритмы была, есть и будет. Роботизация жизни человека достаточно спорный вопрос, поскольку контроль над механизмом должен осуществлять человек, а создание искусственного интеллекта снова возлагается на плечи человека.

Складывается впечатление, что каждый должен изучать программирование и иметь системное мышление, но это не так. Виртуальная реальность и мультимедиа основаны креативности мысли. Профессия педагога обещает стать еще более направленной на ученика или студента, так как обещает разгрузить педагога от механической работы и доверить её компьютеру для сбора больших данных и их анализу. Именно специалисты с гуманитарным образованием согласно прогнозам, будут стабилизировать развитие роботизации. Эксперт высокого уровня не потеряет свою профессию, в профессиях искусства роботы не смогут заменить человека.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: Проект Справочника профессий, востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий и специальностей.
2. Болучевская, В.В. Профессиональное самоопределение будущих специалистов помогающих профессий: Монография. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2014. – 264 с.
3. Исследовательский центр портала Superjob.ru: Основные показатели рынка труда, январь 2016 [Электронный ресурс] – <https://www.superjob.ru/research/articles/111960/osnovnye-pokazateli-rynka-truda-yanvar-2016/>.
4. Интернет-портал: Профессии будущего: новые и перспективные [Электронный ресурс] – <https://career.ru/article/15003>
5. Рекрутер: 4 Blockbuster Technologies for 2017 [Электронный ресурс] – <http://insights.dice.com/2017/01/03/blockbuster-technologies-2017/>.

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сорокина М.Ю., Старший преподаватель

кафедры Информационных технологий

Российского экономического Университета им. Г. В. Плеханова,

sorokina.MYU@rea.ru

Титов В.А., Доктор экономических наук, доцент,

декан факультета математической экономики, статистики и информатики

Российского экономического Университета им. Г. В. Плеханова, Titov.VA@rea.ru

АННОТАЦИЯ: Разработчики услуг в сфере онлайн-образования утвердились в системе государственного образования являясь основными и дополнительными поставщиками учебных материалов, но они допускают некоторые ошибки, которые могут возникнуть в процессе разработки учебной программы, - не беря в учет индивидуальные знания отдельных учащихся. Наша статья и рассуждения касаются онлайн-контент-провайдеров и процессов разработки учебных программ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Дистанционное обучение; электронное обучение; традиционное обучение, вебинары; онлайн-конференции.

Большинство поставщиков электронного обучения в области электронного образования овладели искусством создания электронных

книг, однако они не могут быть широко использованы на практике для студентов, не владеющих в достаточной мере информационными технологиями. Во многом они повторяют те же структурные недостатки традиционных школ, разрабатывая материалы, которые не имели возможности ранее повысить свои знания в силу ряда причин [1]. В частности, провайдеры онлайн-образования создают учебную программу, процесс выполнения которой не всем понятен, не описывается и алгоритм выполнения задания, что для начинающих, в этой области студентов, является слишком сложной задачей для выполнения при доступе к платформам электронного обучения. Эти платформы рассчитаны студента, который имел преимущества дополнительной социально-экономической поддержки, доступа к компьютерным ресурсам. В то время как электронное обучение в режиме онлайн имеет возможность персонализировать учебный процесс для учащихся, большинство из них не использует эти возможности в области образования. Принимая во внимание перспективу учащегося и особые потребности учащихся, это новый творческий вызов для разработчиков учебных ресурсов. Это и проблема разработчиков, и педагогическая проблема, и мы постараемся решить эту проблему.

Проблема связана с продолжающейся линией исследования относительно того, почему когнитивно-ориентированные технологические инновации не были приняты и не получили широкое распространение в школах. Основная причина заключается в том, что до настоящего времени исследования не фокусировались на проблемах того, как такие инновации функционируют на уровне школьных систем. Это частично объясняется тем, что много исследований, основанных на разработках, фокусируется на спроектированном продукте или результирующей теории, а не на системных переменных, которые влияют на масштабный потенциал работы за пределами сайтов, на которых проводилось исследование.

Сегодня рынок предоставил предпринимателям и интернет-образовательным компаниям доступ к государственным средствам для поставок платформ дистанционного обучения в государственных школах, но в значительной степени обошел проблемы качества и эффективности в отношении педагогики. Один из способов взглянуть на эту ситуацию состоит в том, что теперь у нас есть две параллельные системы проектирования (традиционные школы и виртуальные интернет-провайдеры), которые не ассимилировали самые инновационные и мощные применения технологий для обучения.

В этой статье мы используем исторический подход, предложенный специалистами по стратегическому управлению и инновациям, чтобы расширить обсуждение интеграции инноваций с анализом системного уровня. Такой подход помогает нам подумать о том, почему платформы онлайн-обучения не могут использовать новые знания, стратегии и модели, которые, как показано, обеспечивают дополнительные возможности для учащегося. Историческая перспектива объединяет психологию, когнитивную науку и управление творчеством с инженерными науками в

процессе формирования проектной науки. Типы структур управления проектом [2] и процессы, а также проектирование и производство объектов, которые хорошо зарекомендовавшую себя на рынке.

Рассмотрим взаимосвязь между проблемами творчества и методами разработок с интересными результатами, постараемся понять, почему нынешние разработчики онлайн-учебной программы допускают такие такие недочеты.

Недавние теории дизайна формируют последовательный объем знаний, который способствует увеличению творческого потенциала [3,4]. Этот результат дает понять, что существует историческая динамика, связывающая проблемы творчества и разработки новых моделей рассуждений о разработках.

Возникли новые модели рассуждений о дизайне для решения новых проблем творчества; что модели, которые привели к широкому распространению методов, также помогли лучше решить эти проблемы творчества; и что модели и связанные с ними методы были, наконец, подвергнуты критике, чтобы не рассматривать новые возникающие проблемы творчества.

Теории и методы дизайна эволюционировали, чтобы удовлетворить творческие вызовы исторических обстоятельств. Поскольку это касается установленной эффективности проектирования для разработки цифровых учебных планов, проблема предполагает диалог между новой наукой о науке, уникальными возможностями новых медиа и ограничениями традиционных форм проектной деятельности [2]. В целях нашего обсуждения мы собираемся обобщить опыт в этой области и предположить, что большинство онлайн-провайдеров в настоящее время используют четырехэтапный метод разработки учебных планов:

(1) Используя стандарты в качестве руководства для разработки курсов, компании используют экспертов по предмету для написания содержания учебной программы и структурированных занятий в текстовом формате, вставки экзаменов по множественному выбору для предварительного и последующего понимания.

(2) Этот материал переносится на цифровой носитель, который включает передачу содержимого техническому персоналу, который определяет внешний вид и организацию веб-страниц учебной платформы, добавляет графику, анимацию и, возможно, аудио-текст, для улучшения текстового материала.

(3) Проверка качества завершенных занятий проводится для обеспечения точности, согласованности и соответствия стандартам.

(4) Все предыдущие этапы деятельности осуществляются в нескольких местах, некоторые или все из которых могут составлять виртуальное предприятие по управлению проектами при проектировании и поставке.

Для размещения студентов, обладающих разными способностями или знаниями, многократное повторение является предпочтительным педагогическим подходом, используемым в онлайн-учебных

платформах для обучения учащихся, которые нуждаются в дополнительном подкреплении, когда представлены новые идеи и концепции [3,4,5]. Тем не менее, повторное чтение материала не является стратегией, которую вы можете ожидать, если возникнет принципиальная проблема [6]. Вместо этого необходимо, чтобы ученики могли вернуться к одному и тому же материалу несколько иначе, чтобы понять. Если цифровые технологии могут предложить множество стратегий по созданию возможностей для этого, почему они редко используются в педагогике электронного обучения?

Наше мнение заключается в том, что провайдеры онлайн-платформ должны использовать достижения хорошо зарекомендовавшей себя области науки о науке, которая призвала разработчиков стать более креативными и более сосредоточенными на включении всех учащихся. Является ли отсутствие прогресса прежде всего проблемой знаний? Препятствие для продвижения, вызванное финансовыми ограничениями? Или это сбой в производственном процессе?

Три противоречия между проблемами творчества и разработки

Используемый анализ состоит из трех вопросов, которые определяются как основные движущие силы изменений:

1. Как применять новые знания
 - Как управлять знаниями?
 - Какова способность человеческих ресурсов для усвоения новой информации?
 - Каковы знания «фиксации» организации и ее основные требования?
2. Определение процесса проектирования как расходящегося или сходящегося:
 - Творчество имеет тенденцию к дивергенции и расходящемуся мышлению
 - Производственные процессы обычно включают первоначальную дивергенцию, за которой следует конвергенция
3. Организационные характеристики лидерства:
 - Установленные стили управления продуктом сильно линейны и, следовательно, плохо структурированы, чтобы адаптироваться к творческим коллективам по сравнению с преимущественно круговым стилем управления, где цель и производительность теряются
 - Чрезмерно линейный стиль управления продуктом может подавлять абсорбирующие способности персонала и терять возможности применять новые знания; Круговое управление может не сходиться на решениях своевременно

Исторический подход полезен по многим причинам [7]. Это позволяет нам: учиться у прошлого, более внимательно относиться к тонкостям и сложностям процесса проектирования, как к развивающейся деятельности по решению проблем, дает нам возможность для изучения

нашей текущей проблемы проектирования и предоставляет нам лучшее понимание того, почему мы находимся там, где мы находимся сегодня.

Оценка текущего статуса онлайн-учебной программы и четырехэтапный процесс проектирования:

- Решение, позволяющее разработчикам интегрировать и использовать новые знания о различных стилях обучения в нужный момент в процессе разработки учебного плана.

Как следует распространять новые знания по всей организации? Решения о новых знаниях, необходимых в процессе обучения, вытекают из принятия обязательства перед определенными группами учащихся, очень хорошо знакомого с потребностями этих учащихся, что, в свою очередь, информирует о выборе педагогических стратегий для разработки учебных планов.

- Решение, чтобы разработчики не могли повторно использовать устаревшие правила проектирования.

Существующие правила для разработки учебных планов представляют собой организацию контента таким образом, чтобы представлять предыдущие медиа-книжки, и, таким образом, воспроизводить «единый для всех подход» к разработке курса. Эта фиксация коренится в институциональных и бюрократических структурах, которым более ста лет с глубоко укоренившимися организационными методами. В четырехэтапном процессе отсутствуют структурированные дивергентные фазы исследования по двум важным аспектам производственного процесса: моделирование учащегося (то, что онлайн-компании узнают о своих учениках, которые могут быть возвращены в процесс разработки учебных программ), а также изучение уникальных характеристик технологии для стимулирования сотрудничества и привлечения учащихся.

- Решение для улучшения и обновления представлений учащихся, которые изменяют определение вовлеченности учащихся, создавая более богатый портрет учащегося.

Основной недостаток знаний и творческий вызов в отношении совершенствования учебного процесса, как мы его понимаем, - это глубокое понимание учащегося. Это требует создания более подробных описаний поведения учащихся. Одним из способов начать этот процесс с проектных групп является создание диалога и задание вопросов [4,5,6]. Например, как бы создатели учебных заведений учитывали дополнительную обратную связь учащихся в учебной платформе, которая включала:

- студенты неформального образования приносят свои знания
- степень понимания студентами материала, представленного на основе линии анкетирования
- эмоциональный тон и отношение ученика к активности
- способность учащегося взаимодействовать с представленной технологией и учебной платформой

Организационное управление

Никогда один курс не будет рассчитан на работу для всех потенциальных учеников; разнообразие потребностей учащихся в государственных школах просто слишком велико. Стил управления - это сильное исполнительное руководство, обладающее экспертными знаниями в области обучения науке, и управленческая команда, которая может гибко определять приоритеты и определять ориентацию студентов и продуктов в рамках организации.

Рынок развивает курс обучения - то, чего хотят потенциальные клиенты, является основным стимулом для создания нового курса. Сроки также являются важным фактором, а это означает, что нет места для размышления над шаблоном для разработки курса, если вам нужно быть первым на рынке. Это суровые реалии и финансовые ограничения, определяющие разработку учебных материалов для предпринимателей.

Хороший дизайн для учеников

Метод дизайна Bauhaus является превосходной моделью для хорошей онлайн-программы для учащихся. Понятие о том, что креативное исследование и создание навыков необходимо предшествовать решению проблем и оценке концепций для студентов, давно является отличительной чертой многих программных продуктов на основе проекта, начиная с логотипа. Этот метод структурирования учебной программы позволяет формировать оценки навыков учащихся. [4,5]

Уровень поддержки передачи экспертных знаний широкой аудитории является центральным. Принимая во внимание доступность программного обеспечения, доступного к использованию, которое может быть использовано кем угодно или любой организацией, тогда решение проблемы улучшения качества онлайн-учебников для учащихся, уже под рукой. Интернет-образовательные компании могут рассмотреть возможность создания новой функции управления в форме современного мастера, который является педагогическим экспертом, который может объединить традиционную базовую учебную программу с поисковыми, развивающими навыки играми и программными проектами. Это экономически выгодно и сразу же реализуется средство обновления предложений продуктов с дополнительным преимуществом стимулирования внутреннего сравнительного анализа.

Виртуальное образование и платформы электронного обучения, по большому счету, как представляется, воспроизводят методы обучения 20 века в цифровых форматах. Понимание того, что это означает, и как изменения в использовании технологий вызывают новые проблемы творчества [3,4,5]. Более того, исторический анализ показывает сложность эволюции дизайна и взаимосвязь факторов, участвующих в повторяющихся производственных моделях, которые изжили свою полезность. Мы пытались помочь прояснить творческие вызовы и проблемы использования технологий в разработке учебных программ для онлайн-образования. Препятствия изменениям в дизайне электронного обучения - это слияние

факторов и напряженности, характерных для нашего исторического момента.

То, что было бы также полезно, - это своего рода критерий «истина в маркировке» в педагогическом подходе, используемом в курсах электронного обучения [8, 9], который описывается и классифицируется таким образом, чтобы он стал видимым для клиентов (школьные системы, учителя, родители, и администраторы), действительно ли курс разработан, чтобы адресовать целевую группу населения, на которую он претендует. Мы предлагаем провайдерам онлайн-обучения: (а) изучить их модель учащегося и опыт учащегося в отношении глубины и сложности в отношении их педагогических целей; (б) задавать вопросы своим проектно-конструкторским коллективам относительно того, включают ли они достаточное количество этапов проектирования и переменных для учета нескольких стилей обучения и для решения проблем групп населения, которых они призваны выполнять; с) настоятельно призвать руководство включить эти вопросы в планы постоянного совершенствования и провести организационную оценку эффективности; (д) интегрировать использование хорошо разработанных высококачественных программных материалов на основе проектов, которые свободно доступны в Интернете.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков А.К., Женова Н.А. Вероятностный метод при расчетах параметров эффективности инвестиционных проектов // Менеджмент и бизнес-администрирование. 2015. № 3. С. 176-181.
2. Женова Н.А. Интегральные показатели эффективности инвестиционных проектов // Информационное общество: состояние, проблемы, перспективы Материалы всероссийской научно-практической интернет-конференции. 2014. С. 49-54.
3. Герасимова В.Г., Сорокина М.Ю. К вопросу обучения в электронной образовательной среде. //Славянский форум. 2016. № 1 (11). С.61-67.
4. Герасимова В.Г., Романова Ю.Д. К вопросу информатизации высшего образования в Российском экономическом университете имени Г.В.Плеханова. // Сборники конференций НИЦ Социосфера. 2015. № 42. С.36-40
5. Степанова М.Г., Неделькин А.А. E-learning технологий в современном образовательном процессе //Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 5-5. С. 826-827.
6. Герасимова В.Г., Волков А.К., Сорокина М.Ю. Основы управления ключами шифрования и цифровой подписью для будущих маркетологов. // Научные труды Вольного экономического общества России, 2012. Т.164. С.124-129
7. Антоненкова А.В., Герасимова В.Г., Романова Ю.Д. Некоторые аспекты применения логистических технологий в корпоративных информационных системах. От прошлого к современности.//Транспортное дело России, 2016. №5. С.53-55.
8. Электронный учебно-методический комплекс "Иностранный профессиональный язык: бухгалтерский учет" для студентов направления 38.03.01 "Экономика" по профилю "Бухгалтерское дело, анализ и аудит"/Гаврилова Е.А., Женова Н.А., Сорокина М.Ю., Тростина К.В.//Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2016. № 10. С. 12.
9. Интерактивный обучающий практикум «Иностранный профессиональный язык: бухгалтерский учет» для студентов направления 38.03.01 «Экономика» по профилю «Бухгалтерское дело, анализ и аудит»/ Гаврилова Е.А., Герасимова В.Г., Меламуд М.Р., Тростина К.В.// Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2016. № 10 (89). С. 27.

ОЦЕНКА ТЕМАТИКИ НАУЧНОГО ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ, ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ

*Суховеров В.С., к.т.н., Институт проблем управления
Российской академии наук, vicst09@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены возможности использования онтологического описания предметной области в решении задачи автоматического определения тематики научного текста. Для составления структурированного словаря предметной области построен граф предметной области – теории управления. Словарь использует регулярные выражения как компактный формат представления словоформ терминов. Описано строение онтологии теории управления. Предложена оценка релевантности научного текста различным темам предметной области – профиль документа. На основании предложенного подхода разработан программный комплекс для автоматического анализа тематики текстов из области теории и практики управления. Указаны возможности улучшения оценок релевантности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *онтология, термин, тема, профиль документа, регулярное выражение.*

ВВЕДЕНИЕ

Среди задач, для которых требуется оценка тематики научного текста можно выделить две категории:

1. Информационные задачи: классификация, рубрикация и т.д.
2. Управленческие задачи, связанные с принятием решений.

Ко второй категории задач относятся задачи управления персоналом в научных организациях: определение компетентности работника на основании его научных публикаций, подбор команды для выполнения проекта, распределение тематических заданий в редакциях научных журналов и т.д. Они базируются на оценках компетентности персонала, которые, в свою очередь, формируются в соответствии с предъявляемыми требованиями – компетенциями. Одна из таких задач – выбор рецензента для материала, поступившего в редакцию научного журнала. Для решения этой задачи нужно определить тематику полученного материала и, исходя из тематики, подобрать компетентного рецензента. В рассматриваемой работе предложена система автоматического определения тематики научного текста. Оценка тематики документа может оказаться полезной и для такой задачи, как отбор или распределение по секциям докладов, присланных на конференцию. В этой ситуации достаточным может оказаться определение тематики документа. Следует отметить, что предлагаемый подход не анализирует качество документа (новизну, актуальность, грамотность изложения и т.д.) и предполагает участие эксперта на стадии принятия решения.

О ЗАДАЧЕ

Задача определения тематики документа представляет собой позиционирование его тематики в некотором тематическом пространстве.

Предлагаемый подход к решению этой задачи содержит несколько подзадач.

1. Описание тематического пространства в виде онтологии области научного знания.

2. Полный и точный поиск в документе терминов, принадлежащих онтологии, то есть обнаружение всех возможных словоформ терминов.

3. Разработка метода позиционирования научного текста в заданной онтологии с помощью найденных терминов, характерных для определенных фрагментов онтологии.

4. Разработка автоматизированной системы, реализующей предлагаемый метод для онтологии наук об управлении.

СТРУКТУРА ОНТОЛОГИИ

Онтология в информатике – это формализованное описание определенной области знаний с помощью концептуальной схемы. Концептуальная схема представляет собой семантическую сеть из взаимосвязанных по определенным правилам понятий и концепций. Семантическая сеть является информационной моделью предметной области и имеет вид ориентированного графа, вершины которого соответствуют классам, содержащим объекты предметной области (понятия, события, свойства, процессы), а дуги (рёбра) задают отношения между ними. Таким образом, онтология через понятия и отношения отражает семантику предметной области. Класс в онтологии, как категория обобщения, отождествляется с понятием, описывающим множество единичных объектов с идентичными свойствами. Множество единичных объектов (не содержащих других объектов) - это экземпляры класса.

Формально онтология [1] описывается кортежами типа

$\langle L, C, P, A, F, G, H^C, I \rangle$,

где C – понятия (классы),

I – экземпляры $c_i \in C, c_j \in I$,

L – словарь: $L^C \in L^P \in L^A \in L^{VA}$,

$P: C \times C$ – отношения,

$A: C \times L^{VA}$ – атрибуты,

$F: L^C \rightarrow C, G: L^P \rightarrow P$,

H^C – частичный порядок на C : $(c_i, c_j) \in H^C \rightarrow c_i$ – подпонятие c_j ($c_i \in c_j$), $p \in P$, $p(c_i, c_j)$: c_i – домен (domain), c_j – диапазон (range).

Пример для отношения p = *иметь публикацию*:

Domain (p) : *персона* (класс), Range (p) : *публикация* (класс)

(т. е. экземпляр класса *персона* связан с экземпляром класса *публикация* отношением p).

Структурированность информации в онтологиях позволяет использовать семантику при работе с базами знаний, и, в первую очередь, это относится к такой «хорошо» формализуемой области, как научные знания. Информационные онтологии создаются для решения конкретных задач и оцениваются больше с точки зрения применимости, чем полноты.

Область знания, структура и наполнение описываемой онтологии определялись поставленной задачей. Задача состояла в том, чтобы разработать систему автоматической оценки тематики научных статей по управлению, присылаемых в журнал «Автоматика и телемеханика». Поэтому разработанная онтология выстраивалась для вполне определенной области научных знаний – теории управления. Автоматическая оценка тематики документа дает возможность кураторам присылаемых статей, членам редколлегии журнала, назначать рецензентов. Куратор может не иметь узкой компетенции, совпадающей с тематикой статьи, но он должен определить, кто из известных ему рецензентов этой компетенцией обладает, оценить аргументацию рецензентов и принять решение о приеме статьи или отказе.

Структура онтологии была сформирована с помощью популярной среды разработки онтологий – Protégé [2,3]. Построению онтологии предшествовало изучение архива статей журнала «Автоматика и телемеханика» за несколько последних лет. Классами онтологии являются темы различных направлений и разделов теории и практики науки об управлении. Они связаны отношением «тема-подтема». Таксономия классов онтологии (Рис.1) имеет три выраженные ветви: «фундаментальные теории», «прикладные теории и проблемные области», «область приложений».

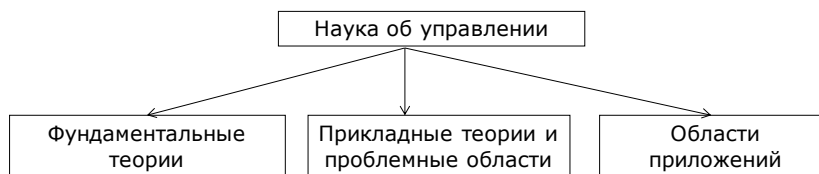


Рис.1. Основные ветви онтологии

На этапе обработки архива журнала «Автоматика и телемеханика» был составлен словарь терминов предметной области. Параллельно разрабатывалась структура тем и распределение отобранных терминов по темам. Таким образом был создан словарь терминов. Словарь содержит как однословные, так и многословные термины. При отборе терминов важно, чтобы широко используемые в научных и научно-технических текстах термины, такие как «алгоритм», «задача», «цикл», не использовались в качестве самостоятельных однословных терминов. Их нужно включать в состав многословных терминов, специфических для определенных тем: «генетический алгоритм», «задача коммивояжера», «гамильтонов цикл». Текущая версия онтологии (Рис.2) не обеспечивает полноты словаря и списка тем: их расширение будет постоянно происходить в ходе опытной эксплуатации и по мере привлечения специалистов в данной области знаний. Следует отметить, что научные направления развиваются, появляются новые теории, области приложений, обогащается терминология. Поэтому и словарь, и онтология должны быть постоянно открытыми для расширения и модификации.

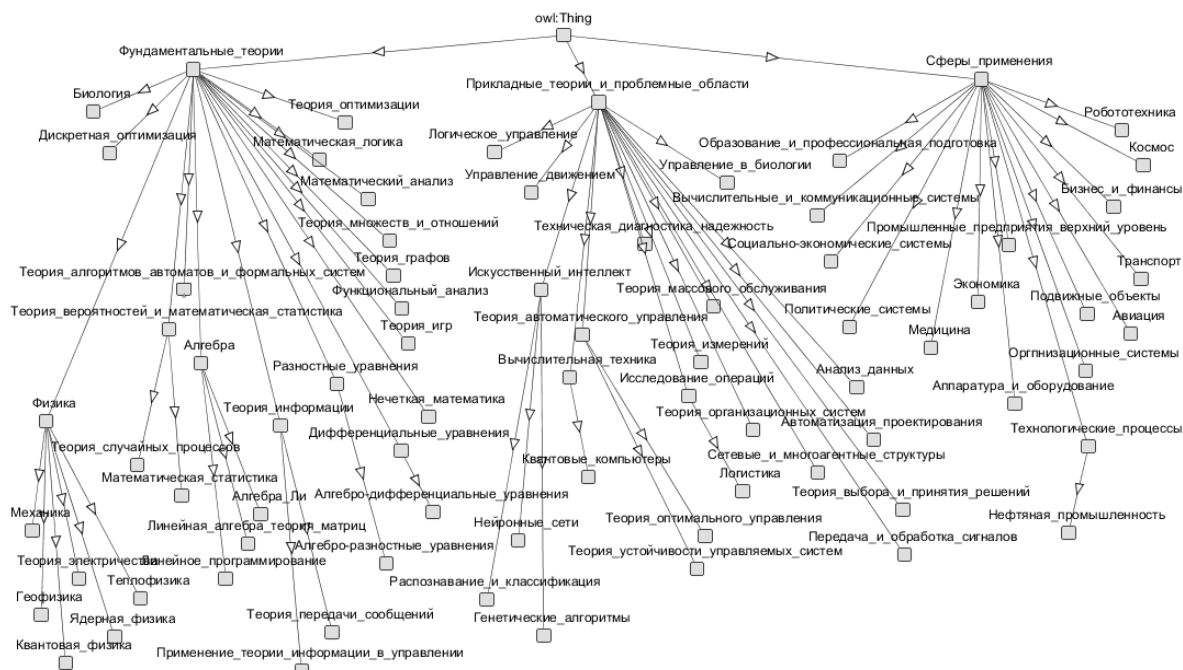


Рис.2. Дерево онтологии предметной области

ПОИСК ТЕРМИНОВ

Поиск терминов онтологии в анализируемом документе завершается подсчётом числа вхождений терминов с учётом их принадлежности различным темам онтологии. Основное требование к программе поиска терминов в тексте документа – это точность в определении всех возможных словоформ терминов, включенных в онтологию предметной области, и полнота результатов поиска. Известно множество готовых программных средств для анализа текстов на ЕЯ: mystem, AOT, ruMorphu и т.д. Наиболее мощные из них, например, AOT (автор А. Сокирко) выполняют полный анализ текста, охватывая все уровни представления: графематический, морфологический, синтаксический и семантический. Но подобные системы по многим причинам трудно адаптировать для решения своих задач. В результате рассмотрения различных вариантов был выработан и реализован собственный подход, использующий регулярные выражения [4]. Регулярные выражения – формальный язык для записи, поиска и манипуляций с подстроками в тексте; основан на использовании метасимволов. По сути, регулярное выражение – это строка-образец (pattern), состоящая из символов и метасимволов и задающая правило поиска. Регулярные выражения играют важную роль в процессе поиска. Они используются в программе поиска вместо соответствующих им терминов. С помощью одного регулярного выражения можно записать все возможные словоформы как однословного, так и многословного термина. Пример регулярного выражения из словаря предметной области:

Трёхсловный термин в лемматизированной форме:

нелинейный динамический объект

Соответствующее регулярное выражение, содержащее все возможные словоформы:

(нелинейн((ый)|(ого)|(ому)|(ым)|(ом))(\s(\s\s))динамическ((ий)|(ого)|(ому)|(им)|(ом))(\s(\s\s))объект(()|(а)|(у)|(о)|(е)))

Поэтому, если программа поиска терминов использует словарь регулярных выражений, то отпадает необходимость морфологического и синтаксического анализа текста. Более того, если включить в словарь предметной области не только термины, но и характерные контекстно-зависимые лексические обороты, то это, в определенной степени, заменит семантический анализ. Учитывая небольшой объем словаря предметной области по сравнению со словарем общей лексики, такое дополнение не вызовет серьезного увеличения времени работы программы.

ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ НАУЧНОГО ТЕКСТА В ТЕМАТИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

По результатам поиска терминов и их принадлежности темам онтологии формируется вектор релевантностей документа d всем темам онтологии – профиль документа $P(d)$.

Пусть онтология содержит N тем, которые имеют фиксированные номера. В документе найдено K_d вхождений терминов; все они пронумерованы.

Значимость s_m^i i -го термина в m -й теме определим следующим образом: $s_m^i = 0$, если i -й термин не принадлежит m -й теме. В остальных случаях: $s_m^i = 1/c_i$, где c_i – число тем, которым принадлежит i -й термин. Если термин принадлежит нескольким темам, то его значимость для каждой из тем уменьшается в c_i раз. Значимость всех найденных терминов для m -й темы определяется как $S_m = \sum_{i=1}^{K_d} s_m^i$. Суммарная значимость S_d всех найденных терминов документа d для всех тем онтологии: $S_d = \sum_{j=1}^N S_j$. Тогда релевантность $R_m(d)$ документа d m -й теме можно представить как сумму значимостей всех терминов m -й темы, нормированную по S_d : $R_m(d) = \frac{S_m}{S_d}$.

И профиль документа: $P(d) = (R_1(d), R_2(d), \dots, R_N(d))$.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОФИЛЯ ДОКУМЕНТА

Программный комплекс определения профиля документа содержит: программу на языке Python [5], выполняющую в автоматическом режиме поиск терминов в документе и вычисление количественной оценки тематики текста; экранный интерфейс пользователя; книгу Excel (Рис.3).

Для совместной работы с программами в составе программного комплекса онтология была преобразована в формат книги Excel, которая содержит таблицу-рубрикатор и таблицу-словарь. В таблице-рубрикаторе содержится информация о связях тем онтологии, а таблица-словарь содержит лемматизированные термины на естественном языке, причем каждому из них соответствует единственное регулярное выражение, содержащее все возможные словоформы термина.

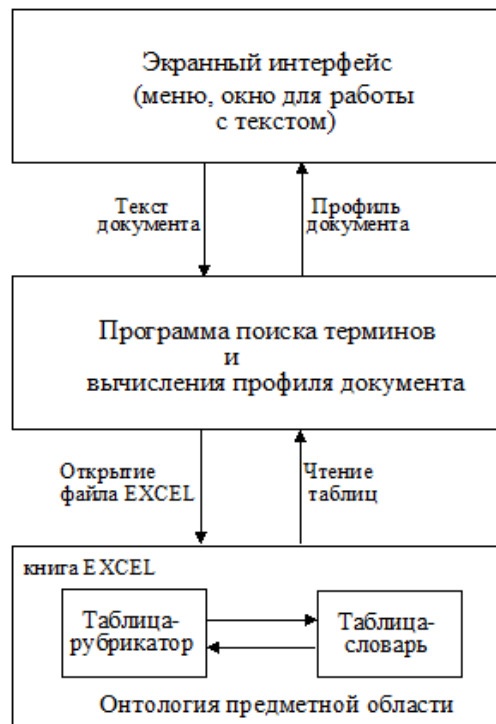


Рис.3. Блок-схема программной системы определения профиля документа

Для тестирования системы использовался архив журнала «Автоматика и телемеханика». Было протестировано несколько выбранных рубрик. Тестирование проводилось на файлах статей в формате PDF. В экспериментах с текстами статей количество найденных терминов обычно превышало 50 единиц, а в некоторых случаях превосходило 100 при объеме словаря менее 700 терминов [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тестирование системы продемонстрировало ее работоспособность и практическую пригодность. В дальнейшем предполагается наращивание объема терминов словаря и ряд усовершенствований программного обеспечения. Среди них следует отметить следующие:

1. Автоматизация преобразования лемматизированных терминов в регулярные выражения при расширении словаря.
2. Автоматизация выделения основных разделов содержательной части документа и получение раздельных оценок по каждому из них.
3. Развитие более сложных оценок тематики текста, учитывающих гипонимические отношения между тематиками в онтологии и весовые коэффициенты значимости терминов, установленные экспертами.
4. Использование характерных контекстно-зависимых лексических оборотов в качестве многословных терминов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузнецов О.П., Суховеров В.С., Шипилина Л.Б. Онтология как систематизация научных знаний: структура, семантика, задачи / . М.: ИПУ РАН, 2010. С. 126-138.
2. Matthew Horridge A Practical Guide To Building OWL Ontologies Using Protégé 4 and CO-ODE Tools. The University Of Manchester, 2009
3. Smith M.K., Welty C., McGuinness D/L. OWL Web Ontology Language Guide, 2004

4. Фридл Дж. Регулярные выражения, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2008
5. Дэвид Бизли Python. Подробный справочник. – Пер. с англ. – СПб.: Символ-Плюс, 2010
6. Кузнецов О.П., Суховеров В.С. Онтологический подход к оценке тематики научного текста // Онтология проектирования. 2016. Т. 6, № 1 (19)/2016. С. 55-66.

ЛАТЕНТНО-СЕМАНТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В WEB

Туманова К.С., tumksu@gmail.com

Широкова С.В., swchirokov@mail.ru,

*Санкт-Петербургский Государственный Политехнический университет,
ИПМЭиТ, Высшая школа технологий управления бизнесом*

АННОТАЦИЯ: В зависимости от составленного семантического ядра, выполняются технические доработки и проработки контента, выбираются страницы для продвижения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: семантический поиск, онтология, ЛСА, семантика, естественный язык

Полное название семантического анализа – Латентно-семантический анализ (ЛСА). Если говорить о лексическом значении этих слов, то «латентность» подразумевает что-то скрытое, а «семантика» занимается изучением смысловых значений естественного языка, а также анализом отношений между различными языковыми выражениями, насколько они близки по смыслу.

ЛСА был запатентован в 1988 году учеными Scott Deerwester, Susan Dumais, George Furnas, Richard Harshman, Thomas Landauer, Karen Lochbaum и Lynn Streeter. В области информационного поиска данный подход называют латентно-семантическим индексированием (ЛСИ). Впервые ЛСА был применен для автоматического индексирования текстов, выявления семантической структуры текста и получения псевдодокументов. Затем этот метод был довольно успешно использован для представления баз знаний и построения когнитивных моделей [2].

В связи ростом количества знаний и данных, так называемых «Big Data» растет необходимость быстрого поиска нужной информации. Семантический анализ часто используется для поиска информации (индексации документов), классификации документов и других областях, где требуется выявление главного из массива информационных данных.

Основная идея ЛСА сформировать из документов или текстов – векторы релевантных слов, таким образом, чтобы можно было сравнить 2 вектора определить зависимость между ними. После алгебраического преобразования векторного пространства эта зависимость может появиться, и её величина будет определять силу ассоциативно-семантической связи между этими двумя векторами [3].

Для проведения латентно-семантического анализа необходимо применить следующий алгоритм:

1) Удаление стоп-слов, стемминг или лемматизацию слов в документах.

Стоп-слова или стоп-символы – это объекты, которые не несут никакой смысловой нагрузки в тексте: предлоги, суффиксы, причастия, междометия, частицы и т.п. Лемматизация или стемминг предполагают поиск нормальной формы слова или основы слова, которая необязательно совпадает с морфологическим корнем;

2) Исключение слов, встречающихся в единственном экземпляре;

3) Построение матрицы/ таблицы «слово-документ». Где строки соответствуют леммам(словам), а столбцы - документам. В каждой ячейке хранится 1, если слово есть в документе, и 0 - если нет. Но также помимо бинарного представления матрица может содержать количество вхождений слов или TF -IDF значения, где TF (term frequency - частота слова) – отношение числа вхождения некоторого слова к общему количеству слов документа, IDF (inverse document frequency - обратная частота документа) – инверсия частоты, с которой некоторое слово встречается в документах коллекции. Мера TF-IDF часто используется в задачах анализа текстов и информационного поиска, например, как один из критериев релевантности документа поисковому запросу, при расчёте меры близости документов при кластеризации.).

В целом все эти способы представления текстов в виде таблицы (или матрицы) называются векторными моделями текста.

4) Разложение полученной матрицы сингулярным методом (SVD – Singular Value Decomposition [4].

) $A = U * V * S^T$ (см. Рисунок 1). Смысл этого разложения – выделить ключевые составляющие матрицы, без лишних шумов.

5) Сравнение документов. Определить меру схожести двух столбцов таблицы, это можно сделать одним из способов:

- а. косинусное расстояние;
- б. евклидово расстояние;
- с. манхэттенское расстояние.

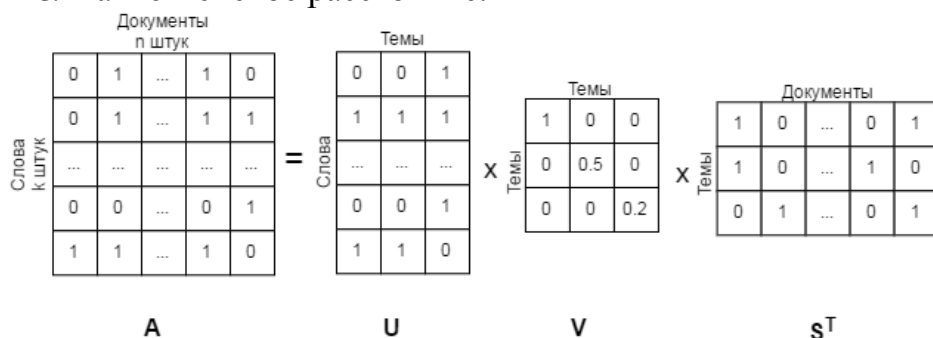


Рисунок 1 – Сингулярное разложение матрицы.

Представленный алгоритм ЛСА используется для:

- Сравнения данных (кластерный анализ, классификация документов);
- Информационного поиск с использованием векторной модели;
- Поиска схожих документов на разных языках (межъязыковой информационный поиск);

- Нахождения отношений между терминами (выявление синонимии, многозначности);
- Определения наиболее подходящего под контекст термина (вопросно-ответные системы).

Широкое применение семантический анализ получил именно в Интернете. Например, он применяется в работе поисковых машин. Этот принцип так и называется – семантический поиск[1].

Суть его работы такова, что когда пользователь вводит поисковой запрос, состоящий из одного или нескольких слова поисковая машина пользуется словарным значением слова, чтобы найти информацию схожую по смыслу (контексту), а не просто слово из запроса само по себе.

Особенность семантического поиска, то что он построен на онтологиях. Онтологии – это концептуальные схемы, структуры данных основанные на взаимосвязях между классами объектов и подчиняющиеся определённым правилам.

Положительная сторона семантического поиска в том, что благодаря ему удастся более точнее интерпретировать поисковые намерения пользователя. Семантическим поиском пользуются механические роботы таких систем как Google, Bing, Yahoo. Например, алгоритмы поиска Google работают уже более 10 лет. За это время они успели выстроить свою огромную семантическую сеть, которая умеет выдавать пользователям релевантные данные за короткий промежуток времени. При обработке запросов, чтобы ускорить и улучшить качество поиска, принимаются во внимание множество факторов, например, время запроса, местонахождение пользователя, тенденции, язык запроса, синонимы, данные о пользователе и т.п.[5].

Еще одно применение в сети семантики – это составление семантического ядра сайта. Термин семантическое ядро применяется в поисковой оптимизации так называемой SEO (англ. Search Engine Optimization). Поисковая оптимизация – это продвижение сайт на в верхние строчки поисковой выдачи. Как правило она осуществляется за счёт внешних и внутренних механизмов. Именно внутренняя поисковая оптимизация по мимо всего прочего включает в себя грамотное составление семантического ядра.

Семантическое ядро сайта – представляет собой набор поисковых запросов и ключевых фраз, которые раскрывают тематику ресурса. Качественное составление семантического ядра необходимо для возможности обработки сайта поисковыми машинами, которые как раз используют метод ЛСА в своей основе. Сайты поисковики с помощью семантического ядра смогут обрабатывать самую релевантную информацию по сайту и продвигать его таким образом на первые места. Что свою очередь поможет выполнять главную функцию SEO предлагать пользователю актуальные для него ответы.

В зависимости от составленного семантического ядра, происходят технические доработки и проработки контента, выбираются страницы, которые будут продвигаться. Поэтому нужно правильно составить семантику для продвижения. Ключевые слова – это поисковые запросы пользователей, которые они вводят в поисковик, когда хотят найти что-либо в интернете. А ключевые слова для сайта – это уже поисковые фразы, под которые оптимизируются конкретные страницы ресурса для продвижения в поисковых системах. Например, для ритейла это набор ключевых слов, которые чаще используют при поиске товара или услуги. Ключевые слова также могут быть расширены до фраз частота встречаемости которых больше.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Басипов, А.А, Демич, О. В. «Семантический поиск: проблемы и технологии», Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер. управление, вычисл. техн. информ., 2012, № 1, 104–111
2. Ландэ, Д.В. Поиск знаний в Internet. Профессиональная работы.: Пер.с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. 272 с.
3. Латентно-семантический анализ. – URL: <http://habrahabr.ru/post/110078/>
4. Латентно-семантический анализ: реализация. – URL: <http://habrahabr.ru/post/240209/>
5. Эволюция семантического поиска Google и его влияние на SEO. – URL: <http://lpgenerator.ru/blog/2016/02/16/evolyuciya-semanticheskogo-poiska-google-i-ego-vliyanie-na-seo/#ixzz4eV87IEVr>

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ В РУКОВОДСТВЕ ПЕРСОНАЛОМ

*Чибисова Е.И., к.э.н., доцент кафедры «Управления
информационными системами и программирования»
РЭУ им. Г.В. Плеханова, 79250504296@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: Сегодня, управление знаниями должно быть связано с развитием карьеры и обменом знаниями различных сотрудников. Разделение и кооперация труда в зависимости от объема требуемых знаний. Организация рабочих мест для обеспечения обмена знаниями (пространственная школа). Компания теряет знания каждый раз, когда уходят сотрудники. Необходимо предотвращать потерю знаний путем постоянного обмена знаниями и опытом среди сотрудников, практиковать наставничество, а при завершении трудовой деятельности - передача знаний приемнику. Поиск профессионалов в области управления знаниями сопряжён с созданием идеальной системы работы с кадровыми ресурсами, имеющимися в арсенале современного предприятия. Необходимо создание системы, структуры или же пригласить специалиста в данной области, который мог бы стать лидером по части управления знаниями, выстроить оптимально работающую систему.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление знаниями, система, HR-служба, мотивация, знание, человеческий ресурс, стратегия, человеческий капитал.

Начало нового тысячелетия ознаменовано вступлением человеческого общества в такую фазу своего развития, когда знания становятся основным источником конкурентных преимуществ личностей и организаций. Информация и производимые на ее основе знания позволяют достаточно быстро и адекватно реагировать на изменения внешней и внутренней среды организации.

Осознание знаний как экономического ресурса, жизненно необходимого для деятельности компаний, является веским основанием для включения их в сферу управленческой деятельности. Для характеристики существующих систем управления знаниями прежде всего необходимо определить само понятие «знания». Знания рассматривались с философских, психологических, исторических позиций, однако в контексте науки управления знания стали рассматриваться относительно недавно. Понятие «знания» может быть по-разному определено в разных контекстах. [1, с.35]

Наиболее универсальное определение знания дают философы. Они считают, что знание есть продукт общественной материальной и духовной деятельности людей, идеальное выражение в знаковой форме объективных свойств и связей мира, природного и человеческого. [4, с.78]

Важный аспект, на который обращается внимание при выявлении природы знания - его связь с человеком, его познавательной, интеллектуальной деятельности. Ранее этот аспект был привилегией философии и психологии. Отечественная философская наука определяет знание как «проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в мышлении человека».

В современном понимании «знание - это проверенный результат познания действительности, его верное отражение в мышлении человека», «знания понимаются не только как массив информации, которым обладают конкретные люди, но и часть продукта или услуги», а также «знание - это комбинация опыта, ценностей, контекстной информации, экспертных оценок, которая задает общие рамки для оценки и инкорпорирования нового опыта и информации». [5, с. 116]

Многими учеными предлагается трактовать знание как объект управления, выступающий в виде практической информации, являющийся одновременно как ресурсом, так и результатом в организационных процессах, способствующий росту конкурентоспособности, прибыльности, адаптивности и эффективности компании. Сущность понятия «знание» в контексте концепции управления знаниями представлена на рис.1.



Рисунок 1. Сущность знания как объекта управления.

В отличие от технологического подхода, в котором знания рассматриваются как точная информация по данной проблеме, обработанная с помощью вычислительной техники, сегодня преобладает подход, базирующийся на том, что истинные носители знаний - люди. Основной задачей современной организации становится выявление,

сохранение и эффективное использование знаний людей. Иными словами, в качестве объекта управления знаниями выступают не столько документы или таблицы-классификаторы, сколько люди и отношения между ними, следовательно, управлять знаниями надо с помощью технологий управления человеческими ресурсами. Вот почему управление знаниями становится важной сферой деятельности специалистов по управлению персоналом. [3, с.82]

Возникновение понятия «управление человеческими ресурсами» в первую очередь связано с признанием персонала как носителя способностей к труду, в качестве важнейшей подсистемы системы ресурсов, способной в силу своей активности и динамичности предопределять развитие всей организации. Персонал рассматривается не как издержки, которые надо сокращать, а как важнейший ресурс организации, определяющий успех деятельности, которым надо грамотно управлять, создавать условия для его развития, вкладывать в него средства. В условиях динамично меняющейся внешней среды трудно разработать достаточно чёткую стратегию, что обуславливает необходимость разработки нескольких вариантов. В связи с этим персонал должен развиваться многосторонне, чтобы в дальнейшем мог соответствовать возможным изменениям в организации.

Знание – это, прежде всего, мощный ресурс развития любой системы, в том числе производственной, поэтому стратегической целью управления знаниями является непрерывное совершенствование и устойчивое развитие предприятия. Однако считается целесообразным рассмотрение реализации концепции управления знаниями на основе системы управления персоналом в целом. Система управления персоналом представлена на рис.2.



Рисунок 2. Содержательная структура системы управления персоналом.

Для реализации концепции управления знаниями на основе системы управления персоналом ключевыми функциями системы становятся функции развития персонала, оценки, мотивации трудовой деятельности и регулирования социально-психологических процессов. [2, с.73] Далее

следует рассмотреть более подробно, как способствуют реализации управления знаниями в организации.

Прежде всего, управление знаниями непосредственно связано с развитием персонала организации в целом. Служба управления персоналом участвует в организации и проведении разнообразных тренингов, причем на всех уровнях: как для топ-менеджеров, так и для рядовых менеджеров. Тренинги должны быть не только по специальности, так, тренинги продаж, маркетинг и т. д., но и психологические: умение работать в команде, психологические основы проведения совещаний, тайм-менеджмент и т.д. Грамотное обучение сотрудников -это не только повышение их профессионального уровня, но и общего интеллектуального уровня, потому что более умные и образованные сотрудники будут быстрее реагировать на перемены на рынке, лучше работать, у них будет больше новых и интересных идей.

Что касается выявления экспертов с помощью оценки персонала, то, как известно, не во всех российских компаниях должностные обязанности сотрудников формализованы и описаны. Разработаны должностные инструкции или нет, теоретически HR-директор и менеджеры HR-службы лучше всех знают, кто из сотрудников и в каких областях знаний имеет наибольший опыт. Управление знаниями предполагает выявление экспертов и создание для них наиболее благоприятных условий для обмена своим опытом, особенно если в компании используется персонифицированный подход. Хорошо известный и давно используемый способ обмена знаниями - наставничество. Наставник - эксперт, вокруг которого формируется группа менее опытных сотрудников. В связи с этим именно служба управления персоналом поможет выявить тех экспертов, чьи знания и опыт особенно важны для компании на разных этапах и для решения различных задач. Также, что касается аудита знаний, то он позволяет получить общее представление о том, какие знания имеются в организации.

Также необходим внутренний настрой на участие в управлении знаниями, потребность в знаниях. Следует обратить внимание на использование основных факторов мотивации, уделяя особое внимание информированию сотрудников, вовлечению их в процесс, созданию условий для возникновения у них прямой заинтересованности в происходящем. Для реализации управления знаниями в компании необходима генерация мотивации к инновационному поведению. Что касается мотивации сотрудников к обмену своими знаниями, то мы знаем, что сотрудники захотят «поделиться» знаниями при следующих условиях: если им это нужно для успешной работы (производственная необходимость), важно для личностного роста (уважение коллег и т.д.) или они заинтересованы материально, т.е. необходим анализ внутренних мотивов сотрудников организации.

Это касается вопросов коммуникации, взаимодействия людей и обмена знаниями между ними, т.е. создания особой коммуникационной

среды, способствующей выявлению знаний и информации. Необходимо создание корпоративной культуры компании, направленной на управление знаниями. Также в компаниях, в отделах, необходимо включать метод анализа кризисных ситуаций. Сотрудники, которые попали в трудную ситуацию, провалили или, наоборот, успешно завершили проект, собираются на аналитическое совещание с другими сотрудниками и обрабатывают информацию, анализируя что задумывалось выполнить; было ли это выполнено правильно; почему не получилось или, наоборот, благодаря чему получилось.

Такой анализ поможет обменяться знаниями с теми, кто не участвовал в проекте, проанализировать ошибки, обучить новых сотрудников. Здесь важно, чтобы анализ не свелся к выяснению отношений, к ругани и сведению счетов. Для того чтобы это не произошло, нужно, чтобы такое аналитическое совещание вел беспристрастный лидер, способный контролировать ситуацию, разбирающийся в вопросе, мог бы поддержать тех, кто совершил ошибку, и похвалить тех, кто достойно завершил проект, а еще поддержал бы боевой дух в команде и дал бы дальнейшее видение перспектив.

Также необходима психологическая поддержка коммуникационных менеджеров. Сотрудникам вряд ли понравится, если у них вдруг появятся новые обязанности или сотрудники часть своего времени должны посвящать процессу, необходимость которого не для всех еще является очевидной. Также руководители отделов и менеджеры среднего звена некоторое время могут сопротивляться предлагаемым решениям. При возникновении конфликтной ситуации может быть необходима помощь третьей стороны, обладающей достаточно широкими полномочиями и властью, имеющей знания и опыт психологической поддержки и хорошо знакомой с должностными обязанностями «конфликтующих сторон».

В идеале такая помощь должна быть получена от службы управления персоналом. Как известно, хорошо организованные корпоративные праздники и другие мероприятия часто эффективнее для развития и укрепления взаимоотношений в компании, чем написанные правила и процедуры. Что касается частных функций системы управления персоналом, то они тоже участвуют в реализации управления знаниями в компании, а именно:

Поиск профессионалов в области управления знаниями. Лидер управления знаниями должен быть яркой личностью и, кроме наличия совершенно определенных профессиональных качеств и навыков, обладать также особой харизмой. Найти такого профессионала нелегко, и чтобы выполнить эту задачу, менеджер по персоналу должен хорошо понимать, какие именно задачи ему предстоит выполнять. Также при отборе персонала можно анализировать, какие знания данный работник сможет привнести в компанию. К такого рода знаниям относится непосредственно усвоение всей системы управления знаниями на предприятии, адаптация персонала к меняющимся знаниям, обучение новичков и др., так, если в

компании уже есть опыт управления знаниями, то новички, приходящие в компанию, воспримут этот опыт как железное правило, если рассказать им об этом на специальной презентации. Поэтому задача HR-службы в данном случае - включить в программу ориентации новых сотрудников курс ориентации на управление знаниями.

Необходимо периодически вознаграждать умных, стремящихся к повышению своего интеллекта, к улучшению уровня своей компетентности, сотрудников - премиями, бесплатными путевками, повышением по службе, хвалить таких сотрудников и т.д. Это важно для самоуважения этих сотрудников, для уменьшения текучести кадров и для создания в компании атмосферы образованности и компетентности. Управление знаниями должно быть связано с развитием карьеры и обменом знаниями различных сотрудников. Разделение и кооперация труда в зависимости от объема требуемых знаний. Организация рабочих мест для обеспечения обмена знаниями (пространственная школа). Компания теряет знания каждый раз, когда уходят сотрудники. Необходимо предотвращать потерю знаний путем постоянного обмена знаниями и опытом среди сотрудников. Как вариант также в компаниях практикуется наставничество, а при уходе - передача знаний приемнику.

Подводя итог статьи можно отметить, что получены следующие научные результаты: раскрыта сущность понятия «знание» в контексте концепции управления знаниями, где предлагается трактовать знание как объект управления, выступающий в виде практической информации, являющийся одновременно как ресурсом, так и результатом в организационных процессах, способствующий росту конкурентоспособности, прибыльности, адаптивности и эффективности компании. Также в статье обозначена взаимосвязь управления знаниями и управления человеческими ресурсами, рассмотрено влияние и роль функций управления персоналом в управлении знаниями, а также выделены ключевые функции для формирования управления знаниями, такие как развитие персонала, оценка, мотивация трудовой деятельности и регулирование социально-психологических процессов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ефимов В.В. Управление знаниями: учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2005. - 111 с.;
2. Мильнер Б.З. Управление знаниями. - М.: Инфра-М, 2003. - 178 с.
3. Половинко В.С. Управление персоналом: системный подход и его реализация: монография / под науч. ред. Ю.Г. Одегова. - М.: Информ-Знание, 2002. - 484 с.;
4. Управление знаниями в корпорациях: учебное пособие / под ред. Б.З. Мильнера. - М.: Дело, 2006. - 304 с.;
5. Управление знаниями. Как превратить знания в капитал / А.Л. Гапоненко, Т.М. Орлова. - М.: Эксмо, 2008. - 400 с.;
6. Чибисова Е.И. Синопис на внутрифирменный аудит в России. Сборник научных трудов по материалам Международной Н-П конференции «Наука, образование в XXI веке» ч.1, 30.06.15г., // АР-Консалт, – М.: с.152-153;

7. Чибисова Е.И., Чибисов О.В. Социальная отчетность, как инновационное явление в отечественной бухгалтерской отчетности в сборнике: Наука и образование в XXI веке: теория, практика, инновации. ООО "АР-Консалт". – М.:, 2014. С. 137-138.;

8. Чибисова Е.И., Солтаханов А.У. К вопросу об эффективности управления финансами инновационного предприятия, – М.: Н-П Журнал : Высшая школа № 8, апрель, 2016, тираж 500 экз.;

9. Чибисова Е.И., Солтаханов А.У. К вопросу об эффективности управления финансами инновационного предприятия. Высшая школа. 2016. № 8. С. 36-38;

10. Чибисова Е.И. Синопис на внутрифирменный аудит в России. Сборник научных трудов по материалам Международной Н-П конференции «Наука, образование в XXI веке» ч.1, 30.06.15г., // АР-Консалт, –М.:, с.152-153;

11. Elena Chibisova, Krytyka Prawa”, Tom VII, s. 125–133, ISSN: 2080-1084, Copyright by Akademia Leona Koźmińskiego DOI: 10.7206/kp.2080-1084.77 Warszawa, 2015. <http://krytykaprawa.pl/Economic Order and the Problems of Ruble: Regulatory Aspects>. (научная статья Scopus).

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МЕНЕДЖМЕНТА ЗНАНИЙ В ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ МНОГОПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМАНД И СООБЩЕСТВ

Юнатова И.Г., Ведущий эксперт НКО

«Фонд поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами» (Фонд «ФОСТАС»), rinayunatova@gmail.com

АННОТАЦИЯ: Высокий динамизм предприятий, широкое распространение многопрофессиональных команд на различных типах предприятий привлекают повышенное внимание к межпрофессиональной культуре и к порождаемым ей культурным барьерам, а также к современным методам управления знаниями. Проведенное исследование позволило выделить те методы, которые наиболее релевантны для основных работ сквозного бизнес-процесса динамичного предприятия. Рекомендовано обучать действующих и потенциальных членов межпрофессиональных команд необходимым методам в рамках преподавания английского языка для профессиональных целей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: культурные барьеры, межпрофессиональные команды, профессиональная культура, методы извлечения знаний

В данной работе обсуждается одна частная проблема из числа тех, что вызваны существованием феномена профессиональной культуры, а именно, проблема установления общего знания, существенного для конкретной профессиональной деятельности. Ситуация усугубляется динамизмом развития ИКТ, динамизмом предприятий, бурным ростом междисциплинарных научных исследований, вовлекающих в команды людей разных профессий, а также тем, что такие команды обычно не существуют подолгу - они оперативно создаются для решения конкретной задачи, после решения участники уходят в другие проекты, лаборатории и подразделения. В таких ситуациях нужно устанавливать общее понимание релевантных понятий, концепций и т.д., и необходимо делать быстро.

Известно, что представители каждой профессии имеют свою профессиональную культуру, которая характеризуется системой знаний, ценностей, отношения к срокам, руководству и др., профессиональным языком / жаргоном [1]. Это явление возникло не вчера, и если в средние

века врачи ревностно оберегали от непосвященных свои секреты и жаргон, то сегодня очень много исследований в области межпрофессионального сотрудничества осуществляется в области медицины и смежных областях.

В последнее время потребность в исследовании и улучшении совместной деятельности в многопрофессиональных командах (МПК) приобрела существенную остроту. Существенным является то, что исследователей интересует межпрофессиональное сотрудничество и его проблемы не только в области индустриальных предприятий, но также и научных, и образовательных.

Вопросы межкультурных коммуникаций, где культура понимается в традиционном смысле, широко обсуждаются и исследуются соответствующими профессиональными сообществами, разрабатываются специальные курсы для обучения умениям эффективно справляться с такими межкультурными проблемами. Однако разработано и используется намного меньше специальных курсов для эффективного понимания и коммуникаций в ситуациях межпрофессиональных культурных коллизий. Удивительно, но большая часть подобных курсов обнаружена в учебных программах будущих врачей, медсестер и представителей смежных дисциплин. Есть курсы для обучения менеджеров методам, давно используемым в инженерии знаний [2]. Однако проблемы, вызванные профессиональными культурами, часто не распознаются как таковые, из-за чего существуют попытки решить частные задачи затрудненного взаимопонимания, которые в реальности вызваны именно профессиональными культурами, что нельзя игнорировать. Например, в таком журнале как «IEEE Transactions on Professional Communication» при анализе проблем понимания и общения в командах термин «культура» даже не упоминается, хотя исследуются причины таких проблем и разрабатываются специальные упражнения для развития требуемых навыков [3].

Из сказанного следует вывод о том, необходимы курсы, целенаправленно обучающие способам эффективной коммуникации и работы со знаниями в МПК, с пониманием феномена профессиональной культуры, поскольку необходимо принимать во внимание не только трудности совместного использования знаний, разработки профессиональных двусторонних и многосторонних глоссариев и т.п., но и прочих указанных компонент культуры.

К тому же, представляется целесообразным совмещать обучение таким перспективным навыкам работы в рамках курсов обучения английскому языку для профессиональных целей, ESP. Эта гипотеза подкрепляется тем, что английский служит рабочим языком на многих предприятиях, большое число профессиональных материалов публикуется на английском, профессионалам необходимо выступать на международных конференциях, преподавать на английском и участвовать в других видах международного профессионального общения. Поэтому предлагается

строить программы обучения навыкам межпрофессионального культурного общения в рамках курсов английского профессионального языка.

Анализ публикаций на тему управления знаниями в разных предметных областях [4], [5], [6], [7], [8], проблем межпрофессионального сотрудничества и смежных областей, а также наблюдение за некоторыми действующими специалистами, работающими в МПК, позволили наметить первичный список методов и техник, которыми члены МПК должны владеть для успешной профессиональной работы. Этот список перепроверялся, из него выделялись наиболее приоритетные по востребованности и по значимости методы.

В частности, был проведен опрос методом Делфи экспертов с опытом работы в сфере инжиниринга предприятий, с МПК в банковской области, в ИТ, в научно-исследовательском секторе с целью выделить и уточнить использование некоторых методов сбора и структуризации знаний. Эти методы относятся именно к первой стадии исследования проблем межпрофессионального общения различных заинтересованных лиц, участвующих в деятельности предприятия, с учетом различных аспектов профессиональной культуры.

Эксперты ранжировали предложенные для рассмотрения методы по целесообразности их использования в 14 конкретных работах сквозного бизнес-процесса, например, при изучении состояния рынка и на этапе проектирования новых рабочих процессов и архитектуры предприятия. Эти результаты, в частности, целесообразно учитывать при выборе методов и техник, которым надо обучать в первую очередь. Анализируемые методы сбора, анализа и обработки знаний включали:

- анализ имеющихся документов или других материалов,
- наблюдение за работой эксперта,
- неструктурированные интервью для начального ознакомления с системой понятий и концепций предметной области и правилами работы,
- структурированные интервью, позволяющие сгруппировать концепции или объекты в соответствии с атрибутами или сгруппировать атрибуты,
- стимулирование нестандартного мышления (Lateral thinking)
- составление и гармонизация двух- и более дисциплинарных глоссариев
- метод глубинного опроса (Laddering),
- Сократовы вопросы, позволяющие оценить выявленные концепции, отвергнуть некоторые, уточнить оставшиеся,
- построение интеллект-карт (Mind mapping),
- построение концепт-карт (Concept mapping).

Последние два пункта целесообразно рассматривать скорее как техники широкого применения, позволяющие улучшать визуализацию хода и результатов работ с применением разных методов сбора и анализа информации.

Результаты анализа выделенных 10 методов и техник, широко используемых в управлении знаниями, подтвердили не только важность обучения членов МПК этим методам для повышения эффективности деятельности, но и возможность и целесообразность обучать этим методам хотя бы частично в рамках профессионального английского языка. Особенность предложенного подхода заключается в том, что методы в курсе изучаются не по отдельности, а вместе с полезными результатами их совместного использования, когда результат применения одного метода является входом для применения другого.

Уже накоплен определенный опыт преподавания некоторых из указанных техник студентам, в первую очередь, специализирующимся в областях, требующих комплексного анализа предприятий, охватывающего несколько предметных областей. [9]

ЛИТЕРАТУРА:

1. Hall P. (2005) Interprofessional teamwork: Professional cultures as barriers. *Journal of interprofessional care*, (May) Supplement 1, pp. 188 – 196
2. Gavrilova T.. Knowledge Engineering for Non-Engineers. Zhongzhi Shi; Vadera S.; Aamodt A.; Leake D. *Intelligent Information Processing V*, 340, Springer, pp.225-233, 2010, IFIP Advances in Information and Communication Technology, 978-3-642-16326-5. <10.1007/978-3-642-16327-2 28>. <hal-01055074>
3. Brewer E.C., Holmes T.L. (2016) Better Communication = Better Teams: A Communication Exercise to Improve Team Performance. In: *IEEE Transactions on Professional Communication*, Vol 59, No 3, pp. 288 – 298 <http://ieeexplore.ieee.org/document/7547269/> doi: 10.1109/TPC.2016.2590018
4. Payne P., Mendonça E., Johnson S., Starren J. (2007) Conceptual Knowledge Acquisition in Biomedicine: A Methodological Review. In: *Journal of Biomedical Information*, (Oct), 40(5), pp. 582–602, doi: 10.1016/j.jbi.2007.03.005
5. Burge, J.E. (2001) Knowledge elicitation tool classification. In: *Artificial Intelligence Research Group, Worcester Polytechnic Institute, Worcester*. <https://web.cs.wpi.edu/~jburge/thesis/kematrix.html>
6. Turban E. et al. (2007) *Decision Support Systems and Business Intelligence Systems*, 8th ed, Pearson, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 772 P.
7. Юнатова И.Г. Анализ и разработка методов реферирования профессиональных текстов для формирования одной из базовых когнитивных компонент системы профессиональных компетенций в сфере ИТ. 17-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: Сборник научных трудов/ Моск. Госуд.ун-т экономики, статистики и информатики. – М., 2014
8. Zinder E.Z., Yunatova I.G. Conceptual Framework, Models, and Methods of Knowledge Acquisition and Management for Competency Management in Various Areas. //In P.Klinov and D.Mouromtsev (Eds.): KESW 2013, CCIS 394. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg. – 2013 – P. 228-241.
9. Zinder E.Z., Yunatova I.G. (2015) *The pragmatic goalbased approach to ESP teaching with «Why» as the leading aspect*. Bulletin of Karaganda State University. Pedagogic series. № 3(79)/2015, 233-239

СЕКЦИЯ «АРХИТЕКТУРА ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ»

МЕТОДОЛОГИЯ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ ОБУЧЕНИЯ В УНИВЕРСИТЕТАХ

*Арзуманян М.Ю., ст. преподаватель ВШМ СПбГУ,
директор EA Lab, maxim.arzumanyan@gmail.com*

*Зараменских Е.П., к.т.н., доцент кафедры «Бизнес-информатика»,
Финансовый университет при Правительстве РФ, zep2050@yandex.ru*

*Кудрявцев Д.В., к.т.н., доцент кафедры информационных технологий в
менеджменте ВШМ СПбГУ, EA Lab, dmitry.ku@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: Архитектура предприятия – это динамично развивающееся направление по проектированию, управлению и трансформации современных организаций как сложных систем (бизнес и ИТ). Преподавание данной темы в вузах является сложной задачей в силу междисциплинарности архитектуры предприятия, её обобщенного характера и тесной связи с опытом практической деятельности. Кроме того, современные методологии управления архитектурой предприятия сложны для студентов и содержат много деталей актуальных для отдельных ситуаций. В работе предлагается упрощенная методология управления архитектурой предприятия, которая с одной стороны, будет доступна для восприятия студентами, а с другой – позволит учащимся понять и применить на практике основные методы и технологии архитектуры предприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, обучение, управление трансформацией предприятия

1. Введение

В настоящее время интерес к тематике архитектуры предприятия (АП) растет как в профессиональной, так и в академической среде. Методы и технологии АП позволяют работать со знаниями об устройстве компании и применяются в проектах трансформации и инжиниринга предприятий [1, 2]. По направлению АП пока нет профессиональных стандартов и общепризнанных учебных материалов. Наряду с динамичностью, новизной и междисциплинарностью АП принадлежит к числу практически-направленных дисциплин, что создает дополнительные ограничения для ее освоения в традиционной вузовской среде. В настоящей статье обобщен опыт академического сообщества, обсуждаемый несколько лет на площадке межвузовского центра компетенций по архитектуре предприятия EA Lab (<http://ealab.org/>). В частности, предложена упрощенная методология управления АП, которая с одной стороны, будет доступна для восприятия студентами, а с другой – позволит им понять и применить на практике основные методы и технологии АП.

2. Методология исследования и структура работы

Данная работа выполнена в парадигме «проектирующего исследования» (design science research), в соответствии с которой исследователь решает актуальные проблемы путем создания инновационных артефактов, пригодных для повторного использования и вносящих вклад в научное знание [3]. «Проектирующее исследование» в

соответствие с [4] должно следовать 4-м основным принципам: Обобщенность, Оригинальность, Обоснованность, Полезность.

В соответствие с [5] «проектирующее исследование» включает 6 шагов, которые и представлены в работе:

1. Идентификация и обоснование проблемы (актуальность): выполнено во введении и подкреплено обзором смежных работ в разделе 6;
 2. Идентификация целей, требований и ограничений – см. раздел 3;
 3. Проектирование и разработка артефакта – методологии управления АП для задач обучения – см. раздел 4;
 4. Демонстрация использования (апробация) созданного артефакта – см. раздел 5;
 5. Оценка созданного артефакта с точки зрения его результативности, эффективности и т.п. – тема перспективных исследований;
 6. Обнародование полученных результатов – предмет данной статьи.
3. Требования к упрощенной методологии управления архитектурой предприятия

Предлагаемая упрощенная методология управления АП должна удовлетворять следующим требованиям:

- Иллюстрация идеи многослойности АП: взаимосвязь организационно-управленческих объектов с информационными системами и технологической инфраструктурой компании (предприятие как экономическая, социальная и техническая система);
- Рассмотрение организации с разных аспектов и ответы на комплекс общесистемных вопросов: Почему? Что? Где? Как? Кто? Когда?
- Использование только тех объектов и артефактов, которые необходимы для большинства сценариев использования АП;
- Прозрачность взаимосвязи артефактов с интересами заинтересованных сторон;
- Привязка моделей и методов АП к этапам типовых проектов по трансформации предприятия или ИТ-проектов (возможность использования проектного подхода в обучении, формирование компетенций через практическую деятельность);
- Максимальная согласованность с имеющимися стандартами и популярными методологиями управления АП (TOGAF, ArchiMate);
- Наличие базовой части (необходимый минимум для знакомства с дисциплиной) и дополнительных расширений для адаптации под конкретные образовательные программы;
- Иллюстрация пересечений с базовыми дисциплинами, которые традиционно преподаются студентам, изучающим АП: управление/моделирование бизнес-процессами, проектирование информационных систем, управление проектами;
- Связность частных моделей – все создаваемые частные модели взаимосвязаны в единой электронной модели; объекты, возникшие в одной частной модели, используются в другой.

4. Методология управления архитектурой предприятия для задач обучения

4.1. Слои, аспекты и объекты архитектуры предприятия

Для структурирования АП предлагается выделять следующие слои и аспекты.

Слои: Бизнес-слой (или организационно-управленческий слой), Слой информационных систем, Технологический слой. Такой состав слоёв согласуется с TOGAF [6] и ядром ArchiMate [7] (Рис. 1).

Аспекты: Цели (смысл), Деятельность (функция), Структура (акторы), Объект деятельности. Такой состав аспектов согласуется с триадой системного подхода [8; 9] и с ядром ArchiMate [7] (Рис. 1).

Помимо слоёв в предлагаемой методологии заложена метамодель, то есть, определены моделируемые объекты (Рис. 1, 2) и определены взаимосвязи между ними (Рис. 2).

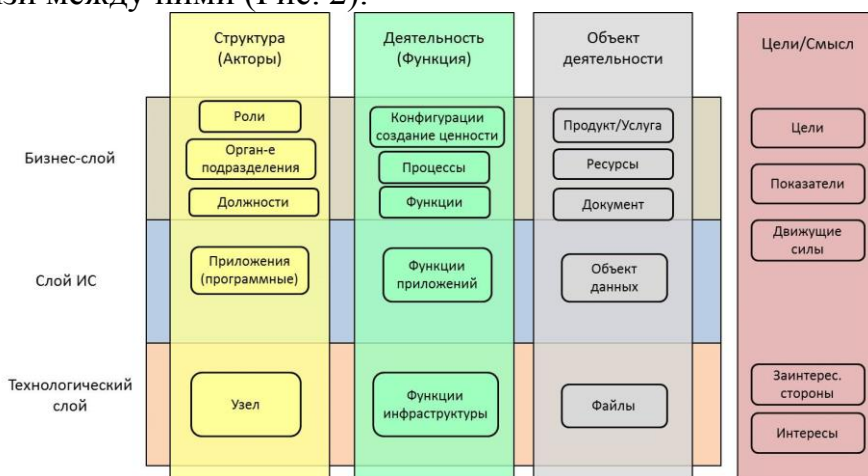


Рис. 1. Слои, аспекты и объекты архитектуры предприятия



Рис. 2. Взаимосвязь объектов бизнес-слоя

4.2. Деятельность по созданию и использованию моделей АП

В реальных проектах деятельность по созданию и использованию моделей АП будет варьироваться в зависимости от сценариев использования АП (организационное развитие, цифровая трансформация и др.) и прочих ограничений (временных, ресурсных и т.п.). В учебных проектах состав работ и создаваемых моделей также будет варьироваться в

зависимости от образовательной программы (её уровня, специализации, ...) [10]. Однако мы постарались выделить базовую часть, которая может быть использована в большинстве образовательных программы, и расширения, которые позволят учесть специфику конкретной программы.

Предлагаемый состав задач управления АП легко представляется в виде проекта преобразования АП. Необходимость следовать жизненному циклу информационных систем при разработке ИТ-решений [11, 12] также укладывается в предложенный метод управления АП.

Базовая часть

Табл. 1. Задачи управления АП и создаваемые артефакты, базовая часть

Задачи управления АП	Создаваемые артефакты
1. Начальный этап	
Заинтересованные стороны и их интересы	Карта заинтересованных сторон
Цели и задачи проекта	Модель мотивации
2. Этап анализа существующей архитектуры предприятия	Модели состояния «как есть»
Общий взгляд на предприятие	Бизнес-модель «как есть»
Идентификация ценностного предложения (ЦП)	Дерево продуктов/услуг, Профиль ЦП
Выявление конфигурации создания ценности «как есть»	Модель создания ценности
Выявление архитектуры деятельности «как есть»	Функциональная модель Модель процесса
Выявление целей компании и показателей для их измерения	Дерево целей и/или карта стратегий, Таблица показателей,
Организационная структура и матрица ответственности «как есть»	Органиграмма Матрица ответственности
Анализ обработки и использования объектов деятельности «как есть»	Модель объектов деятельности (концептуальная модель бизнес слоя)
ИТ-архитектура «как есть» (существующие ИС и технологическая инфраструктура)	Модель использования ИС, Описание ландшафта приложений, Модель использования инфраструктуры
Общее представление об АП «как есть»	Верхнеуровневая (обзорная) модель АП
3. Этап проектирования целевой архитектуры предприятия	Модели состояния «как надо» с визуализацией изменений
Разработка видения целевой АП Разработка целевой АП с детализацией представлений по слоям <i>* на данном этапе может разрабатываться несколько альтернативных сценариев</i>	Бизнес-модель «как надо»; Верхнеуровневая (обзорная) модель АП «как надо»; Частные модели АП, которые будут затронуты изменениями (состав моделей как при описании текущего состояния), «как надо»
4. Этап реализации и перехода	
Планирование перехода между состояниями АП (как есть, как надо, промежуточное/-ые)	Диаграмма перехода
Формирование портфеля проектов развития	Карточки проектов трансформации и программ развития (предлагаемые инициативы)
Планирование реализации и перехода (см. управление проектами)	Календарный план проектов трансформации (например, в MS Project)
5. Этап оценки реализации архитектуры	

Привязка артефактов (моделей) к задачам управления АП и соответствующим этапам проекта преобразования АП позволяет применить проектно-ориентированный подход к обучению студентов, которые индивидуально или в группах для выбранных компаний проходят представленные в табл. 1 этапы и создают соответствующие артефакты [13].

Расширения

В зависимости от образовательной программы и особенностей обучающихся базовая часть может быть расширена следующими компонентами:

- Проработка связи со стратегией: SWOT-анализ для выявления движущих сил преобразований;
- Анализ проблем и их причин для выявления движущих сил преобразований;
- Инструменты работы со знаниями (интеллект-карты, концептуальные карты, карты аргументации и т.п.) для сбора и систематизации информации в процессе выполнения проекта, для обоснования предлагаемых решений и т.п.
- Детальное моделирование бизнес-процессов для реализации инициатив/проектов, предложенных в результате проекта по АП;
- Выявление бизнес-требований, требований заинтересованных лиц и требований к решениям;
- Проектирование ИС для реализации предложенных для реализации инициатив/проектов, предложенных в результате проекта по АП;
- Использование сервисов, как элементов АП, в случае изучения студентами сервис-ориентированного подхода.

5. Апробация предложенной методологии

Предложенная упрощенная методология управления АП апробирована и используется авторами при проведении курсов в ведущих вузах РФ:

- в ВШМ СПбГУ в рамках курса «Архитектура предприятия» для студентов бакалавриата с 2015 года;
- в СПбПУ в рамках курса «Технологии бизнес-инжиниринга» для студентов магистратуры с 2015 года;
- в Финансовом университете при Правительстве РФ в рамках курса «Архитектура предприятия» для студентов бакалавриата с 2016 года;
- в ВШБИ НИУ ВШЭ в рамках курса «Архитектура предприятия» для студентов бакалавриата с 2015 года;
- В СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича в рамках курса «Архитектура предприятия» для студентов бакалавриата с 2015 года.

6. Обзор смежных работ

Идея создания упрощенной методологии управления АП заимствована у бельгийских исследователей – авторов методологии CHOOSE для малого и среднего бизнеса [14, 15]. Однако методология

CHOOSE, в первую очередь, сфокусирована на метамодели (составе объектов и их взаимосвязях), и слабо прорабатывает артефакты (представления и их методы описания), также не описывает процесса работы с моделями – процесса трансформации предприятия с использованием моделей. Кроме того, метамодель в CHOOSE ориентирована на моделирование бизнес-архитектуры и её ещё необходимо интегрировать с языками моделирования ИТ-архитектуры.

Archimate [7] – сокращено количество объектов и артефактов, добавлен процесс управления АП.

Методология TOGAF [6] – заимствованы состав слоев для моделирования АП и идеи по составу работ – см. ADM,

Методология АБИ [16] – заимствованы идея «триады», которая была дополнена «Объектом деятельности», а также идеи по составу работ и артефактов.

7. Заключение

Выполненное исследование, полученные научные артефакты, проверенные в течении нескольких лет в ходе преподавания в ведущих ВУЗах, позволяют авторам предложить на рассмотрение научного и педагогического сообщества упрощенную методологию управления АП. Данная методология может быть использована при преподавании дисциплины «Архитектура предприятия» или смежных дисциплин в вузах России. Авторы рассматривают возможность в случае успешной апробации подготовку межвузовского учебника «Архитектура предприятия», в основу которого будет взята представленная методология.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ, проект 15-18-30048.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кудрявцев Д., Арзуманян М., Григорьев Л. Технологии бизнес-инжиниринга : учебное пособие. СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 427 с.
2. Тельнов Ю.Ф., Фёдоров И.Г. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология. Учебное пособие. Москва: Юнити-Дана, 2015.
3. Hevner A., Chatterjee S. Design research in information systems: theory and practice. – Springer Science & Business Media, 2010. – Т. 22.
4. Österle H. et al. Memorandum on design-oriented information systems research //European Journal of Information Systems. – 2011. – Т. 20. – №. 1. – С. 7-10.
5. Peffers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. Journal of management information systems. – 2007. – 24(3). – С. 45-77.
6. TOGAF – The Open Group Architectural Framework (2011). [Electronic source] URL: <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf> (Accessed 07.03.2016)
7. 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.
8. Акофф Р., Эмери Ф. О целеустремленных системах. – М: Советское радио, 1974.
9. Григорьев Л. Ю., Кудрявцев Д. В. Системный подход и оптимизация организаций // Журнал «Методы менеджмента качества». – 2009. № 8 – С. 7–16, № 9. – С. 4–8.
10. Зиндер Е.З. Преподавание классических и развивающихся направлений архитектуры предприятий бакалаврам, магистрам и слушателям МБА. // Сборник трудов XVIII конф. «Инжиниринг предприятий и Управление Знаниями». — М., МЭСИ, 2015. — С. 281-290.
11. Зараменских Е.П., Основы бизнес-информатики, Юрайт – 2016 г.

12. Зараменских Е.П., Управление жизненным циклом информационных систем, Юрайт – 2017 г.

13. Арзуманян М., Кудрявцев Д. Преподавание архитектуры предприятия в вузах: обучение через действие. Труды конференции «Преподавание информационных технологий в Российской Федерации 2016». С. 116-119.

14. Bernaert M., Poels G. The quest for know-how, know-why, know-what and know-who: using KAOS for enterprise modelling //International Conference on Advanced Information Systems Engineering. – Springer Berlin Heidelberg, 2011. – С. 29-40.

15. Bernaert, M., Poels, G., Snoeck, M., & De Backer, M. CHOOSE: Towards a metamodel for enterprise architecture in small and medium-sized enterprises //Information Systems Frontiers. – 2016. – Т. 18. – №. 4. – С. 781-818.

16. Kudryavtsev, D., Grigoriev, L. Ontology-based business architecture engineering technology // The 10th International Conference on Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques, September 28-30, 2011. P. 233-252.

МОДЕЛИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ И ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОКОВ ДАННЫХ В IoT-СИСТЕМАХ¹

Бойченко А.В., к.т.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Boytchenko.AV@rea.ru

Казаков В.А., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kazakov.VA@rea.ru

Корнеев Д.Г., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Korneev.DG@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В настоящее время большинство ведущих компаний в области создания программно-аппаратных средств самостоятельно или в составе международных консорциумов активно разрабатывают различные стандарты для создания программно-технических решений, функционирующих по технологии Internet of Things (IoT). Это объясняется стремлением корпораций завоевать существенную долю в новом бурно развивающемся рынке IoT-устройств. В настоящей статье рассматриваются стандарты архитектурных решений IoT с точки зрения организации потоков данных, предлагаемые корпорациями Intel и Microsoft и даются рекомендации по использованию различных типов СУБД для создания баз данных, необходимых для функционирования программно-аппаратных IoT-решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура IoT, модели потоков данных IoT, NoSQL БД

Введение

В настоящее время, по мнению специалистов компании Gartner, технологические решения по созданию платформ для IoT-решений приближаются к пику завышенных ожиданий (вершине кривой, отражающей цикл зрелости технологий [1]) и в ближайшие 10 лет могут выйти на режим массового применения. Создание решений, функционирующих по технологии IoT, предполагают реализацию ряда специфических требований к обработке данных по сравнению, например, с обработкой данных в корпоративных информационных системах (КИС).

Ниже будут рассмотрены стандарты архитектурных решений IoT с точки зрения организации потоков данных, разработанные корпорациями Intel и Microsoft и предложены варианты использования различных типов СУБД для создания БД, содержащих данные, необходимые для функционирования IoT-решений.

¹ Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-07-08418)

Потоки данных в моделях IoT

В настоящее время модели потоков данных для реализации технологии IoT наиболее полно представлены в корпоративных стандартах, содержащих референсные модели архитектуры IoT-решений ведущих производителей программного обеспечения и оборудования. Рассмотрим далее более подробно документы, в которых содержат наиболее проработанные описания подходов к передаче и хранению данных в рамках реализации технологии IoT.

1. Стандарт компании Intel (The Intel IoT Platform (Architecture Specification White Paper Internet of Things [2]). Ниже на рисунке 1 приведена схема взаимодействия между различными устройствами и ПО, функционирующими в рамках технологии IoT.

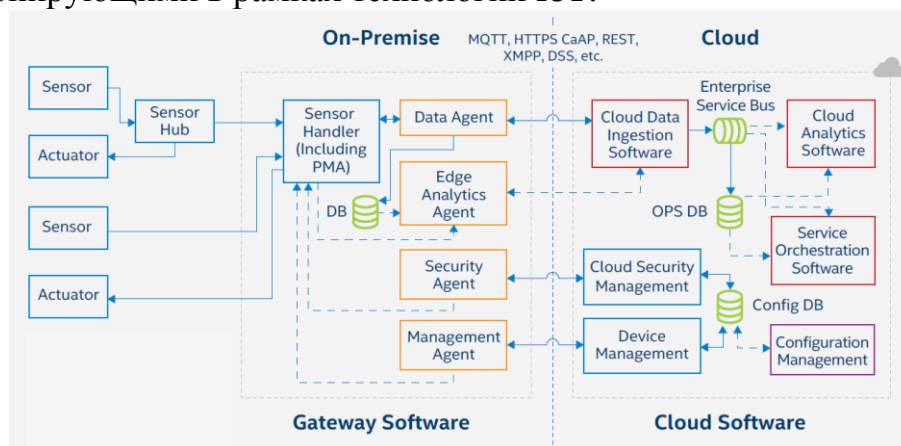


Рисунок 1. Схема взаимодействия между различными устройствами и ПО, функционирующими в рамках технологии IoT [2]

Приведем в таблице 1 описание основных компонент, представленных на рисунке 1.

Таблица 1. Описание компонент архитектуры IoT-решения компании Intel.

Компонент	Описание	Комментарий
Sensor (сенсор, датчик)	Устройства, предназначенные для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и (или) хранения.	Устройство, фиксирующее данные об температуре, давлении, вибрации и т.п.
Actuator (актуатор, воздействующее устройство, манипулятор)	Устройство, осуществляющее воздействие на внешнюю среду или само устройство.	Например, устройство, включающее электричество, обогрев и т.п.
Sensor Hub (Агрегатор)	Устройства для агрегирования данных, поступающих от датчиков и сенсоров для дальнейшей передачи.	
Sensor Handler (Коммуникатор)	Программное обеспечение промежуточного слоя (Middleware). Программные интерфейсы для взаимодействия с устройствами	

Data Agent (Агент Данных), Edge Analytics Agent (Агент для аналитики), Security Agent (Агент обеспечения информационной безопасности), Management Agent (Агент управления)	Программное обеспечение (агенты), обеспечивающее взаимодействие устройств с облачными сервисами в части передачи и считывания данных с устройств (сенсоров, датчиков), управления устройствами, обеспечения информационной безопасности.	
DB (Data Base)	Локальные базы данных, хранящие первичные данные, поступающие от датчиков и сенсоров.	Обычно используются NoSQL БД.
Cloud Data Integration Software («Облачное» ПО интеграции данных)	Программное обеспечение, находящееся в «облаке», служащее для агрегирования данных, поступающих от различных Агентов Данных (Data Agent) и передающее данные в Enterprise Service Bus (EPS)	Взаимодействует с Data Agent по различным протоколам, таким как MQTT, REST, DDS и др. и заносит данные в Enterprise Service Bus (ESB)
Enterprise Service Bus (EPS) (БД для Анализа и Обеспечения настройки сервисов)	БД для хранения агрегированных данных, поступающих от датчиков и сенсоров для аналитической обработки, а также для обеспечения необходимых настроек (параметров работы) облачных сервисов (с помощью Service Orchestration Software)	Обычно используются БД реляционного типа и многомерные БД (для анализа данных)
Service Orchestration Software (ПО для настройки сервисов)	Программное обеспечение, находящееся в облаке, обеспечивающее возможность настройки параметров работы облачных сервисов в соответствии с оговоренными уровнями обслуживания (SLA) и отслеживающее выполнение SLA.	
OPS DB – Операционная БД	БД, хранящая детальную информацию, поступающую с устройств (датчиков и сенсоров), обеспечивающая запись и корректировку данных в режиме реального времени.	Обычно используются NoSQL БД, технологии MapReduce и Hadoop.
Cloud Security Management (Облачное ПО для управления сервисами ИБ), Device Management (ПО для управления устройствами), Configuration Management (ПО для управления конфигурацией устройств)	Программное обеспечение, находящееся в облаке и обеспечивающее управление сервисами для обеспечения ИБ, управления конфигурацией устройств (датчиков, сенсоров и др.) и управления функционированием устройств.	
Config DB (БД конфигурации устройств)	БД, хранящее сведения о текущей конфигурации устройств и историю изменения конфигурации.	

На схеме, изображенной на рисунке 1, выделяются три типа компонентов: устройства взаимодействия с внешней средой (датчики, сенсоры, акторы), компоненты шлюза и компоненты «облаков». Данные о состоянии внешней среды поступают в локальную БД (BD) шлюза. Эта база данных может находиться как внутри самого IoT – устройства, так и во вне его, например: для хранения данных, поступающих от территориально распределенных датчиков и сенсоров. Далее с помощью программных Агентов Данных (Data Agent) данные передаются в облако. С использованием «облачного» ПО для агрегирования данных, поступающих от различных IoT-устройств (Cloud Data Integration Software), данные передаются в Оперативную БД (OPS DB) и Базу данных для анализа и настройки сервисов (Enterprise Service Bus).

Управление IoT-устройством, как показано на схеме (рис. 1), осуществляется Агентом управления (Management Agent), передающим соответствующие сигналы Акторам (Actuator). Основанием для выработки управляющих сигналов являются оперативные данные, поступающие от датчиков (оперативное управление) и данные, поступающие из «облака» об изменении конфигурации устройства. Данные о конфигурации IoT хранятся в БД конфигураций (Config DB) и могут быть изменены по результатам анализа данных, находящихся оперативной и аналитической базами данных (OPS и Enterprise Service Bus).

2. Стандарт компании Microsoft. (Microsoft Azure IoT Reference Architecture [3]). Ниже на рисунке 2 приведена схема потоков данных референсной архитектуры IoT, представленной компанией Intel.

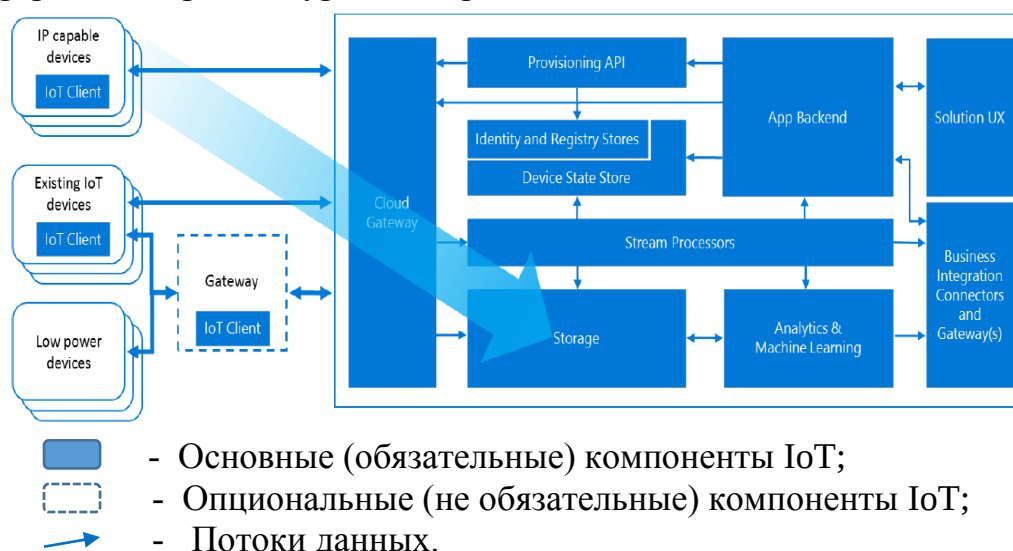


Рисунок 2. Схема потоков данных референсной архитектуры IoT, представленной компанией Microsoft [3]

Приведем в таблице 2 описание компонент IoT-архитектуры, представленных на рисунке 2.

Таблица 2. Описание компонент IoT-архитектуры представленной компанией Microsoft.

Компонент	Описание	Комментарий
IP capable devices (Подключаемые по IP-протоколу устройства); Existing IoT devices (Существующие IoT-устройства); Low power devices (Маломощные устройства)	Устройства для получения данных о значениях измеряемых параметров (напряжения, тока, давления, температуры и т. п.) контролируемых объектов (датчики, сенсоры и т.п.); различные (как достаточно простые, так и сложные) IoT-устройства.	
Gateway (шлюз)	Оборудование и ПО, обеспечивающее передачу данных от IoT-устройств.	Опционально (при необходимости)
Cloud Gateway (шлюз для «облака»)	ПО, обеспечивающее взаимодействие с компонентами «облаков».	
Provisioning API (ПО (интерфейсы) для взаимодействия с облачными приложениями)	Программные интерфейсы для взаимодействия с облачными приложениями	
Identity and Registry Stores (БД для обеспечения идентификации и подключения устройств); Device State Store (БД конфигурации устройств)	БД, содержащие данные об устройствах для обеспечения подключения новых устройств, идентификации устройств, настройки параметров функционирования устройств.	Обычно используются реляционные БД
Stream Processor (Оборудование и ПО для обеспечения передачи потоков данных)	Оборудование и ПО для обеспечения передачи потоков данных в режиме on-line между компонентами облачной инфраструктуры и IoT-устройствами.	Реализуются технологии Map Reduce.
Storage (Хранилище данных)	Базы данных, содержащие данные, поступающие от IoT-устройств (оперативные данные), а также базы данных, организованные по технологии хранилищ (Data Warehouse) и содержащие агрегированные данные для решения аналитических задач.	Оперативные БД организуются с использованием NoSQL-решений. Для создания БД для аналитики могут быть использованы реляционные/объектно-реляционные и многомерные БД.
Analytics & Machine Learning (Аналитика и машинное обучение)	ПО для анализа данных, машинного самообучения, принятия решений.	
App Backend (Application Backend) –	Интерфейсы с ПО для автоматического удаленного управления IoT-устройствами, которое управляет жизненным циклом IoT-	

Интерфейсы с внешними приложениями для управления устройствами	устройства, обеспечивает распространение обновлений конфигурации и программного обеспечения, встроенного в IoT-устройства.	
Solution UX (Solution User Experience) – Решения для конечных пользователей.	Решения для конечных пользователей. Как правило, включает в себя веб-сайт, но также может включать в себя веб-сервисы и интерфейсы прикладного программирования с графическим пользовательским интерфейсом в виде мобильного или настольного приложения.	Предназначены для информирования пользователей о состоянии IoT-устройств и обеспечения возможности пользователям удаленно управлять IoT-устройствами.
Business Integration Connectors and Gateway(s) – Интерфейсы, шлюз для подключения бизнес-приложений.	Интерфейсы, шлюз для подключения бизнес-приложений. Предназначены для обеспечения подключения внешних приложений для обработки данных и управления IoT-устройствами в соответствии с бизнес-логикой приложения.	

В представленной на рисунке 2 схеме показано, что данные от IoT-устройств через Шлюз (Gateway) передаются в облачные БД (хранящие как первичные (детальные), так и агрегированные данные, которые используются для аналитических задач). Также на схеме присутствуют БД, содержащие данные о состоянии и конфигурации устройств (Device State Store), используемые для управления устройствами, которое может осуществляться внешними приложениями с применением специализированных интеграционных решений (Business Integration Connectors and Gateway(s)).

Выводы

Анализируя представленные выше схемы потоков данных в референсных моделях IoT, разработанных компаниями Intel и Microsoft (в документах указанных компаний модели IoT рассмотрены наиболее подробно), а также модели референсных архитектур IoT, представленные в документах компаний Cisco [4], WSO2 [5] и в опубликованных в открытом доступе материалах Института инженеров по электротехнике и электронике — IEEE (англ. Institute of Electrical and Electronics Engineers)[6] (в настоящее время IEEE проводит разработку стандарта архитектура IoT, но проект стандарта пока не опубликован в открытом доступе) можно сделать следующие заключения:

1. Выделяются следующие БД для хранения:

- «сырых данных», поступающих с датчиков данного конкретного устройства или группы устройств (локальные БД, хранятся на устройстве управления IoT-устройствами группы или конкретного устройства);
- «сырых данных», поступающих с различных IoT-устройств в режиме on-line (БД находится в «облаке»);

- агрегированных данных, поступивших с IoT-устройств, для последующего анализа (БД находится в «облаке»);
- данных о конфигурации IoT-устройств;
- соглашения об уровнях обслуживания (SLA).

2. Для хранения «сырых данных», поступающих от IoT-устройств в режиме on-line рекомендуется использовать NoSQL БД (вывод подтверждается также авторами исследований эффективности использования различных СУБД для IoT-решений [7]).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кривая цикла зрелости технологий компании Gartner (июль 2015 г.) [https://yandex.ru/images/search?img_url=https%3A%2F%2Fprt.sc%2Fwp-content%2Fuploads%2F2015%2F11%2Fe30925e0-e312-4902-8d99-c9f0fbdf93ee-original.png&text=%D0%BA%D1%80%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%8F%20%D0%B3%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%202016%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4&noreask=1&pos=1&lr=213&rpt=simage]
2. The Intel IoT Platform (Architecture Specification White Paper Internet of Things) [<http://www.intel.ru/content/www/ru/ru/internet-of-things/iot-platform-solution-brief.html>]
3. Microsoft Azure IoT Reference Architecture [<https://azure.microsoft.com/en-us/updates/microsoft-azure-iot-reference-architecture-available/>]
4. CISCO The Internet of Things Reference Model [http://cdn.iotwf.com/resources/71/IoT_Reference_Model_White_Paper_June_4_2014.pdf]
5. WSO2 White Paper. A Reference Architecture for Internet of Things [<http://wso2.com/whitepapers/a-reference-architecture-for-the-internet-of-things/>];
6. Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things (IoT) IEEE P2413 September 2016 [<http://grouper.ieee.org/groups/2413/Intro-to-IEEE-P2413.pdf>]
7. Cloud Data Base for Internet of Things Data [http://www2.imm.dtu.dk/pubdb/views/edoc_download.php/6590/pdf/imm6590.pdf]

ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ¹

Бойченко А.В., к.т.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Boichenko.AV@rea.ru
Корнеев Д.Г. к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Korneev.DG@rea.ru
Казаков В.А., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kazakov.VA@rea.ru
Лукинова О.В., д.т.н., ИПУ РАН, lobars@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассматриваются особенности информационного общества, часть из которых определяют цифровую экономику и должны учитываться при инжиниринге предприятий и выпускаемой ими продукции. В качестве одной из основных технологий этого инжиниринга рассматривается технология интернета вещей. Рассмотрены использование референсной модели среды открытых систем, программно-нагруженные системы, интероперабельность интернет вещей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационное общество, цифровая экономика, инжиниринг предприятий и продукции, референсная модель среды открытых систем, программно-нагруженные системы, интероперабельность интернет вещей

В 2016 г. Всемирный банк выпустил доклад о развитии цифровой экономики в мире – Цифровые дивиденды [1]. В докладе рассмотрены

¹ Статья подготовлена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-07-08418)

различные аспекты цифровой трансформации, дивиденды от цифровой трансформации, риски и институциональные (аналоговые) основы цифровой трансформации.

В декабре 2016 г. Президент РФ Путин В.В. в своем Послании Федеральному собранию указал на необходимость развития в России цифровой экономике. Сразу после Послания он дал поручение Правительству о создании программы развития цифровой экономики и в настоящее время данная программа активно разрабатывается.

Успешное создание такой программы и ее реализация требует некоего высокоуровневого осмысления происходящих в мире процессов.

В настоящее время мир находится в начале тектонических сдвигов, обусловленных появлением и развитием информационного общества, пришедшего на смену индустриальному обществу.

Определений информационного общества можно найти много у различных авторов. Многие из этих определений можно свести к определению, приведенному в глоссарии информационного общества (2009) Института развития информационного общества (ИРИО) – «Информационное общество — это общество, находящееся на ступени развития современной цивилизации, характеризующейся увеличением роли информации и знаний в жизни общества; возрастанием доли информационно-коммуникационных технологий, информационных продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте; созданием глобальной информационной инфраструктуры, обеспечивающей информационное взаимодействие людей, их доступ к информации и удовлетворение их социальных и личностных потребностей».

Достаточно часто используются термины, являющиеся либо синонимами понятия «информационное общество», либо какой-либо его частью. Это термины «общество знаний», «цифровая экономика», «индустрия знаний», «индустрия 4.0», пятый и шестой технологические уклады, цифровая глобализация и др.

Несмотря на широкое распространение и использование приведенных выше понятий, практически отсутствует более или менее конструктивное определение понятие информационного общества, дающее ориентиры в понимании того, каким же оно должно быть и как оно должно развиваться. Без такого определения достаточно трудно подойти к конструктивному определению цифровой экономики, которая является экономикой информационного общества. Согласно определению, которое дает Оксфордский словарь, «цифровая экономика — это экономика, которая главным образом функционирует за счет цифровых технологий, особенно электронных транзакций, осуществляемых с использованием интернета» [2]. Цифровую экономику иногда называют «интернет-экономикой», «новой экономикой» или «сетевой экономикой» [3]. Нередко под ней понимают ведение бизнеса на рынках, опирающихся на интернет или Всемирную паутину [4].

Не останавливаясь на сравнительном анализе приведенных определений цифровой экономики, скажем лишь, что цифровая экономика отражает основные, базовые особенности информационного общества.

В работе [5] в качестве основных особенностей информационного общества указаны следующие особенности:

- информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) становятся основными средствами производства;
- ИКТ становятся основой базовой функциональности объектов производства;
- ИКТ становятся основой инфраструктуры жизнеобеспечения, здравоохранения, образования;
- ИКТ все больше используются в личной жизни людей.

Интернет вещей все больше становится одной из основных технологий, реализующих указанные выше особенности. Причиной этого на наш взгляд являются следующие обстоятельства. Для средств производства, реализуемых по технологии Интернет вещей, появляется возможность создания комплексных сквозных технологий, которые за счет программного обеспечения могут обеспечить максимальную гибкость при создании персонифицированных производств.

Для объектов производства и остальных особенностей информационного общества использование Интернет вещей дают возможность максимальной адаптации и развития объектов производства в зависимости от потребностей пользователей (смартфон, умный дом, умный город и др.).

Это две главные особенности, которые нужно учитывать при инжиниринге производственных технологий и создании, и сопровождении продуктов (объектов) производства.

С точки зрения имеющегося сегодня потенциала автоматизации существенная часть работ может быть автоматизирована существующими технологиями. Пример такой оценки по отраслям приведен на рис. 1.

В качестве методологической базы, обеспечивающей максимальную гибкость средств производства и объектов производства может быть использование при их проектировании стандартизированной референсной модели среды открытых систем OSE/RM (Open System Environment/Reference Model). С помощью этой модели реализуется одно из основных свойств открытости – способность к изменениям, масштабируемость – способность к количественным изменениям, и расширяемость – способность к качественным изменениям.

Описание модели OSE/RM можно посмотреть в курсе открытых систем, например, в [6].

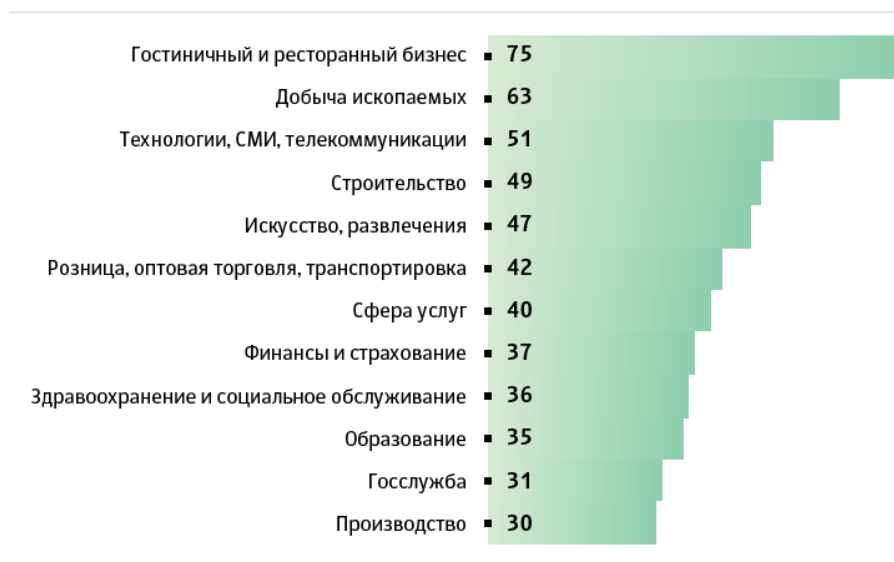
Эта способность реализуется за счет структуризации информационной системы (в т.ч. встроенной). Таковую базовую структуризацию задает модель OSE/RM. Чем глубже структуризация, тем больше способность к изменениям, но при этом растет интерфейсная

сложность. Вопрос оптимального баланса глубины структуризации (увеличения способности к изменениям) и интерфейсной сложности является многофакторным и в настоящее время еще недостаточно изучен.

Следующим методологическим базисом Интернета вещей, который должен учитываться при инжиниринге средств производства и объектов производства, можно считать понятие «программно нагруженные системы (Software Intensive Systems, SIS)». По определению, приведенному в [7], программно нагруженной системой может являться любой продукт или сервис, функциональность которого существенно зависит от программного обеспечения или даже определяется им. В этой же работе указывается, что для экономических оценок была разработана методология в соответствии с которой программная нагруженность измеряется в процентах от затрат на исследования и разработку соответствующего программного обеспечения.

Потенциал автоматизации

Какую часть работ можно автоматизировать с существующими технологиями, %



Источник: McKinsey Global Institute

© РБК, 2017

Рис. 1. Потенциал автоматизации 2017.

Архитектура и принципы построения таких систем рассматриваются в документе IEEE 1471-2000 Recommended Practice for Architecture Description of Software-Intensive Systems [8]. В настоящее время на основе последней версии этого стандарта, из которой, кстати, исчезло понятие SIS, IEEE проводит разработку стандарта для архитектуры IoT, но проект стандарта пока не опубликован в открытом доступе.

Одной из важнейших проблем в технологии Интернет вещей является обеспечение взаимодействия (интероперабельности) Интернет вещей между собой и вытекающие из этой проблемы вопросы унификации и стандартизации принципов и методов их взаимодействия.

Стандартизацией технологий, связанных с организацией инфраструктуры интернета вещей, занимаются несколько международных исследовательских групп, основными из которых являются группа Internet of Things ассоциации специалистов в области разработки стандартов по

радиоэлектронике и электротехнике (IEEE-SA) и группа сектора стандартизации Международного союза электросвязи (ITU-T) – Internet of Things Global Standards Initiative Focus Group. Тем не менее, на сегодняшний момент отсутствует хорошо проработанный комплекс стандартов для интернет-вещей и, в частности, для реализации их взаимодействия. Существует ряд документов, в которых разработаны некоторые базовые принципы интернет-вещей, например, Architectural Reference Model for the Internet of Things (IoT-A) (<http://www.iot-a.eu/public>). Кроме того, имеются целый ряд документов, также в виде референсных моделей, которые после их интеграции и гармонизации могут быть использованы для конкретизации решений по интероперабельности интернет-вещей. Тем не менее, в настоящее время отсутствует системный общий взгляд на интернет вещей и, соответственно, на проблему их интероперабельности. В настоящей работе предлагается взгляд на Интернет вещей как на взаимодействие между собой программно-нагруженных систем. Под программно-нагруженными системами понимаются такие системы, как правило, не компьютерные, функциональность которых в значительной степени определяется программным обеспечением. Архитектурные описания программных частей таких систем были достаточно популярными в начале 2000- годов (ранние версии стандарта ISO/IEC/IEEE 42010:2011 Systems and software engineering — Architecture description, российская версия - ГОСТ Р 57100-2016 Системная и программная инженерия. Описание архитектуры (ISO/IEC/IEEE 42010:2011)).

Однако дальнейшее развитие данного стандарта ушло в область более общего описания системной и программной архитектуры информационных систем и к Интернету вещей не применялось. В настоящее время в IEEE разрабатывается международный стандарт по архитектуре IoT, который ожидается к выпуску в 2017 г. и предположительно основанный на указанном выше стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

Учитывая, что в последнее время достаточно быстро развивается тренд по все большей реализации различных объектов, создаваемых человеком (объектов производства), на базе компьютерно-программных решений, целесообразно использовать существующие наработки в области программно-насыщенных систем (Software Intensive Systems, SIS) для специфицирования Интернет вещей. Кроме того, такая компьютеризация вещей является основой для их дальнейшей интеллектуализации, что также признается одним из основных трендов развития информационных технологий. На одной из последней кривой фирмы Gartner, изображающих ожидания потенциальных пользователей различных информационных технологий (рис.2) Software-Define Anything (SIS) представлена на взлете пользовательского интереса.

Для исследования интероперабельности Интернет вещей авторы посчитали целесообразным использовать уровни стека EIF (European Interoperability Framework), относящиеся к информационным системам. В

общем виде стек интероперабельности включает в себя (сверху вниз) следующие уровни:

- политического контекста;
- законодательный;
- организационный (уровень бизнес-процессов);
- семантический;
- синтаксический (уровень организации взаимодействия);
- технический (уровень ВОО - взаимосвязи открытых систем).

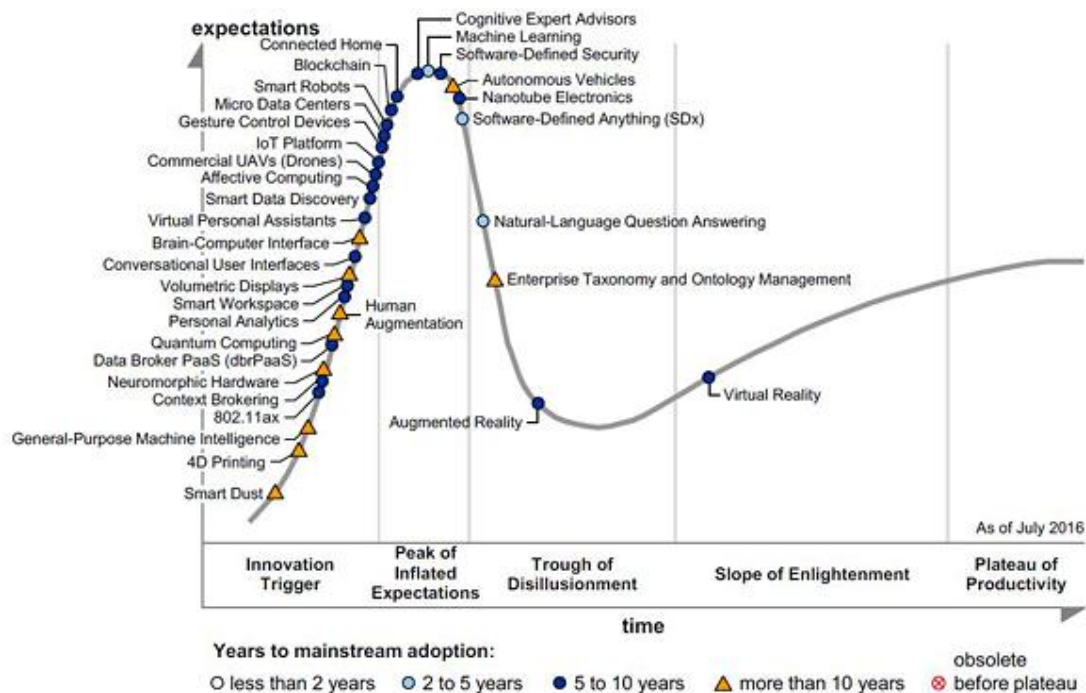
Из этих уровней только три нижних уровня относятся к информационным системам. Использование референсной модели OSE/RM дает возможность конкретизировать эти уровни при взаимодействии Интернет вещей. На синтаксическом уровне определено место на модели OSE/RM программных компонент, отвечающих за организацию (правила) взаимодействия между Интернет вещами (эти функции не выполняются компонентами модели ВОО). В основе функций организации взаимодействия лежит ограниченная (без UDDI) технология web-сервисов (WSDL). Эта технология в настоящее время единственная, которая позволяет обеспечивать взаимодействие как программных компонент внутри одной программы, так и программных комплексов, и информационных систем. На уровне модели ВОО, которая как коммуникационная компонента входит в состав модели OSE/RM, для Интернета вещей используется стек протоколов CoAP - Constrained Application Protocol, UDP - User Datagram Protocol, 6LoWPAN - IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks, IEEE 802.15.4e.

И последнее. При инжиниринге предприятий и объектов производства на базе технологии Интернет вещей целесообразно использовать ежегодный анализ фирмы Гартнер степени зрелости информационных технологий, на которых можно проследить динамику развития этих технологий.

На рис. 2 представлена кривая цикла зрелости информационных технологий фирмы Gartner на август 2016 г.

Из рассмотрения этой кривой можно сделать следующие выводы. Цифровые платформы Интернета вещей находятся еще на подъеме завышенных ожиданий к этой компоненте технологии Интернета вещей. Можно предположить, что в значительной мере это связано с рассмотренными выше проблемами унификации архитектур Интернета вещей и их интероперабельности. Подход на базе Software-Defined Anything, SDx (SIS) уже прошел пик завышенных ожиданий и находится в фазе разочарований, возможно по тем же, указанным выше, проблемам.

Дальнейшее развитие Интернета вещей будет связано с развитием других технологий, прежде всего, с технологиями, связанными с развитием искусственного интеллекта.



Source: Gartner (July 2016)

Рис. 2. Цикл зрелости информационных технологий фирмы Gartner (Hype cycle for emerging technologies 2016, Gartner).

Таким образом, можно констатировать, что, несмотря на достаточно бурный рост практических применений технологии Интернет вещей, остается ряд проблем в данной технологии, прежде всего связанных с унификацией и стандартизацией, на решение которых и направлена данная работа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf?sequence=16>
2. www.itea2.org/.../ITEA_SIS_in_the_future_Final_Report.pdf.
3. https://en.oxforddictionaries.com/definition/digital_economy
4. https://www.sciencedaily.com/terms/digital_economy.htm
5. https://policy.bcs.org/sites/policy.bcs.org/files/digital%20economy%20Final%20version_0.pdf
6. А.В. Бойченко. Причины возникновения и особенности информационного общества. Ученые записки Института социальных и гуманитарных знаний. Выпуск №1 (14). Казань. 2016.
7. <http://lib.mesi-yar.ru/books/yf-mesi/2008/%D0%9C%D0%AD%D0%A1%D0%98/Boychenko/5.5/umk/text/02t03.htm>
8. Software intensive systems in the future. Final report. IDATE, 2006. www.itea2.org/.../ITEA_SIS_in_the_future_Final_Report.pdf.
9. IEEE Std 1471-2000. IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems.

РЕФЕРЕНСНЫЕ МОДЕЛИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ¹

Бойченко А.В., к.т.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Boichenko.AV@rea.ru

Корнеев Д.Г., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Korneev.DG@rea.ru

Казаков В.А., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kazakov.VA@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В работе на примере ряда референсных моделей рассматриваются вопросы определения основных свойств систем класса Интернет вещей, требований к таким системам. Отдельно рассматриваются принципы построения и использования референсной архитектуры при определении архитектуры и разработке реальных систем класса Интернет вещей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Интернет вещей, Промышленный интернет, референсные модели, референсная архитектура

Введение

В настоящее время создается всё большее число компонент (контроллеров, датчиков) для построения решений в области Интернета вещей. По прогнозам CISCO количество «вещей» в мире Интернета вещей к 2020 году превысит 50 миллиардов штук, а трафик, создаваемый такими устройствами, превысит существующий на порядок, что связано как с частотой и объемами генерируемых данных, так и с дополнительными взаимодействиями, самостоятельным обменом данными между устройствами и с центрами обработки данных [1].

В сегменте b2b системы класса Интернет вещей пока проектируются и используются преимущественно независимо, в рамках отдельных отраслей и под конкретного заказчика. В сегменте b2c большинство продуктов представляет собой конструкторы для самостоятельной сборки решений. Однако для массового применения Интернета вещей должна быть предусмотрена научная, методическая и стандартизационная поддержка конкретных разработок (включая функциональную стандартизацию типовых и интеграционных решений). В том числе, это позволит использовать гетерогенную компонентную базу (решения различных вендоров или относящиеся к различным отраслям) для построения открытых, масштабируемых и расширяемых систем класса Интернет вещей.

По оценке рабочей группы WG10 ISO/IEC JTC1 [2] в мире насчитывается свыше 400 стандартов, относящихся к различным компонентам и уровням Интернета вещей. Вместе с тем, имеется некоторая неопределенность нового класса систем: отсутствуют общепринятые и общепризнанные модели взаимодействия и функционирования, общие архитектуры, принципы хранения, передачи и обработки данных, принципы построения приложений, которые бы позволили отнести систему к классу систем Интернета вещей.

Для решения указанных выше задач рядом промышленных консорциумов, отдельными компаниями, международными и

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №15-07-08418

национальными организациями по стандартизации были подготовлены референсные архитектуры, модели взаимодействия и обмена данными в системах класса IoT.

С точки зрения системного анализа референсные модели, прежде всего, ставят целью однозначное описание системы Интернет вещей, ее назначения и свойств, элементов и связей между ними. Это способствует коммуникации специалистов, обмену информацией и знаниями о проблемной области. Кроме того, референсные модели являются основой для обучения и служат, во-первых, базой для будущих исследований и разработки отдельных стандартов и, во-вторых, «мерой» для сравнения N систем одного класса.

С практической точки зрения референсные модели являются основой для реализации Интернета вещей, создания реальных систем, способных взаимодействовать между собой. Использование референсной модели возможно для проектирования надсистем, обеспечивающих и управляющих систем, платформенных решений класса Интернет вещей, а также определения ролей и закрепления зон ответственности.

Определение Интернета вещей

Разработчики референсных моделей используют различные подходы к определению архитектуры Интернета вещей и систем класса Интернет вещей. Более того, предлагаются различные определения для самого понятия «Интернет вещей».

Рабочей группой (с 2015 года WG10), функционирующей в рамках технического комитета в области информационных технологий (JTC 1), в 2014 году подготовлен предварительный отчет «Internet of Things» (с приложениями) [2]. Интернет вещей определяется в нем как инфраструктура, создаваемая для обеспечения работы взаимосвязанных объектов, людей, систем и информационных ресурсов вместе с интеллектуальными сервисам, направленной на обработку информации о реальном и виртуальном мирах и последующие действия. На текущий момент драфты стандарта ISO/IEC 30141 – Internet of Things Reference Architecture, описывающего архитектурные уровни, свойства, концептуальную и референсную модели систем класса Интернет вещей, и ISO/IEC 20924 – Information technology – Internet of Things (IoT) – Definition and vocabulary обсуждаются в комитете и, возможно, в окончательной редакции, ожидаемой в конце 2017 года, последуют уточнения и в определениях.

Международный союз электросвязи (МСЭ, ITU) за последние 5 лет выпустил более 30 общих рекомендательных документов, связанных с Интернетом вещей, сетями связи нового поколения и Умными городами в рамках серии «Global information infrastructure, Internet protocol aspects and next-generation networks». В 2015 году образована группа ITU-T SG20 «IoT and smart cities and communities (SC&C)», на официальной странице которой можно ознакомиться со всеми подготовленными документами [3]. Среди представленных документов можно выделить следующие рекомендации:

- Y.4000 : Overview of the Internet of things – документ, описывающий эталонную модель IoT;
- Y.4050 : Terms and definitions for the Internet of things – документ, включающий понятия и определения из области Интернета вещей;
- Y.4100 : Common requirements of the Internet of things – документ, содержащий требования к Интернету вещей, основанные на базовых определениях и свойствах Интернета вещей;
- Y.4400: Framework of the web of things и H.623 : Web of things service architecture – документы, описывающие подход к построению «Паутины» вещей (web of things) на основе применения принципов СОА в организации IoT, при котором «вещи» связываются и управляются через механизм веб-сервисов.

Принципиальным отличием в определении Интернета вещей, данного МСЭ, является его влияние на общество и смешение физического и виртуального (информационного) миров. Интернет вещей определяется как, во-первых, «концепция, имеющая технологические и социальные последствия», и, во-вторых, как «глобальная инфраструктура для информационного общества, которая обеспечивает возможность предоставления более сложных услуг путем соединения друг с другом вещей (физических и виртуальных) на основе существующих и развивающихся функционально совместимых информационно-коммуникационных технологий» [3].

В документах МСЭ рассматриваются взаимодействия как в физическом, так и в информационном мире (обмен данными между виртуальными вещами), и между физическим миром и информационным миром (обмен данными между физическими вещами и виртуальными вещами).

Публикация «Networks of «Things» Национального института стандартов и технологии Министерства торговли США (NIST) вышла в разделе COMPUTER SECURITY в июле 2016 года [4]. В публикации введено понятие «Сеть вещей» (Network of «Things»), которое определяется как вид распределенных систем. При этом Интернет вещей, а также сети соцмедиа, сети сенсоров и Промышленный Интернет рассматриваются как подвиды Сети вещей. В дополнение к рекомендациям МСЭ в публикации NIST определяется, что «вещью» может являться и программное обеспечение, и «железо», и их комбинация, и человек.

Консорциум промышленного интернета (ИИ, объединяет свыше 100 компаний) в январе 2017 года выпустил версию 1.8 документа The Industrial Internet of Things. Volume G1: Reference Architecture [5]. Кроме того, были опубликованы Industrial Internet Security Framework, и Industrial Internet Conectivity Framework.

Термин «промышленный интернет» в документе описывает системы, объединяющие и соединяющие промышленные системы управления, сенсоры и актуаторы, с корпоративными системами, бизнес-процессами и

существующей аналитикой. Словарь ИС определяет промышленный интернет как интернет вещей, машин, компьютеров и людей, обеспечивающий выполнение интеллектуальных производственных операций на основе расширенной аналитики для получения трансформационных бизнес-результатов.

Референсные архитектуры систем Интернета вещей

Для построения референсной архитектуры традиционно выделяются ключевые свойства и требования к системам класса Интернет вещей. Как следствие, в референсных архитектурах определены типовые функции (или функциональные области), реализация которых необходима для соответствия требованиям или обладания определенными свойствами систем класса Интернет вещей.

Проект P2413 «Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things» [6] ведется в IEEE с 2014 года и следует требованиям стандарта ISO/IEC/IEEE 42010 Systems and software engineering - Architecture description (2011). В состав рабочей группы входят представители CISCO, Intel, ZTE, Deutsche Telekom, NIST, IBM, Huawei, Qualcomm Inc., Siemens AG, Kaspersky Lab и других компаний.

Разрабатываемая референсная архитектура предполагает учет требований заинтересованных сторон из различных предметных областей (см. рисунок 1) и направлена как на построение решений внутри домена, так и на построение кросс-доменных решений. Такой подход способствует повышению интероперабельности и портирования, переносимости решений между доменами.

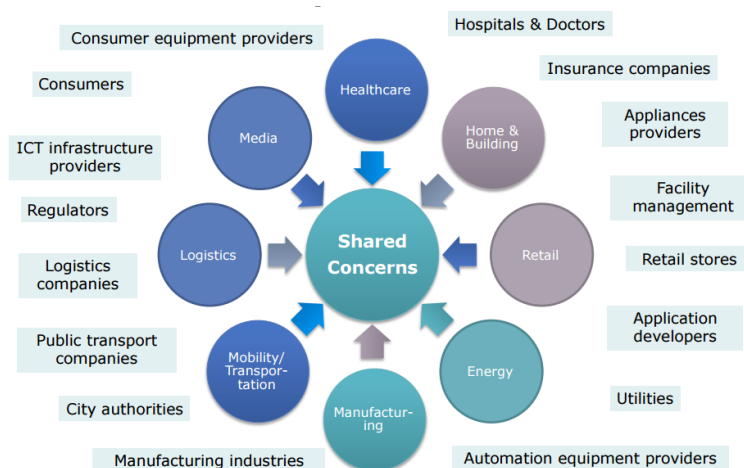


Рисунок 1 – Анализ требований к архитектуре Интернета вещей [6]

Стандарт еще находится в разработке, но рабочая группа представила информацию, что в нем также будут представлены концепции работы с данными и обеспечения надежности и безопасности в рамках Интернета вещей.

Референсная архитектура ИС (как и IEEE) построена с использованием ISO/IEC/IEEE 42010:2011, а среди авторов присутствуют представители компаний SAP, IBM, Intel, Fujitsu, General Electric, Oracle.

ИС при определении архитектуры конкретной ПоТ-системы предлагает учитывать различные точки зрения (бизнес-взгляд, пользовательскую точку зрения, функциональный взгляд, точку зрения реализации системы), специфику секторов промышленности (транспорт, энергетика, производство и т.д.) и процессы жизненного цикла ПоТ-системы, характерные для каждого сектора.

В референсной архитектуре ПоТ определены функциональные домены, общесистемные характеристики и сквозные функции (см. рисунок 2),

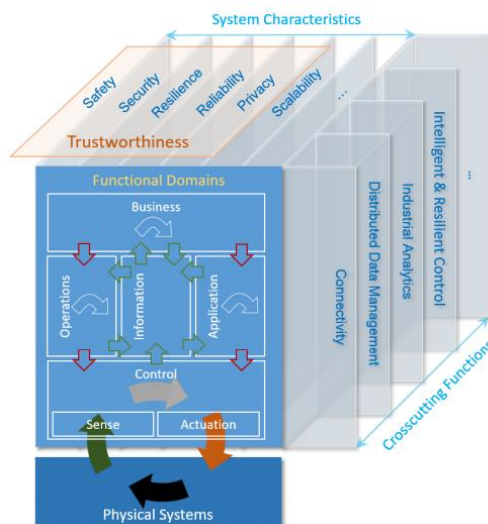


Рисунок 2 – Функциональные области и системные характеристики ПоТ [5]

Функциональное представление референсной архитектуры является характерной особенностью многих моделей [1, 3, 5, 7] и позволяет определить необходимые основные и служебные функции проектируемых систем класса Интернета вещей.

Так, референсная модель IoT CISCO [1] была представлена в 2014 году на Международном Форуме Интернета вещей и включает описание семи типовых уровней и работ, выполняемых на каждом из уровней, в том числе и в аспекте работы с данными.

Референсная модель и архитектура, представленная в проекте IoT-A, были разработаны в рамках 7-й рамочной программы Европейского Союза (2007-2013). Документ был опубликован в 2014 году и стал отправной точкой для новых проектов в рамках 8-й рамочной программы Европейского Союза Horizon 2020. Функциональные домены IoT-A (см. рисунок 3) разнесены по нескольким группам и могут иметь (или не иметь) различные варианты реализации в проектируемых системах.

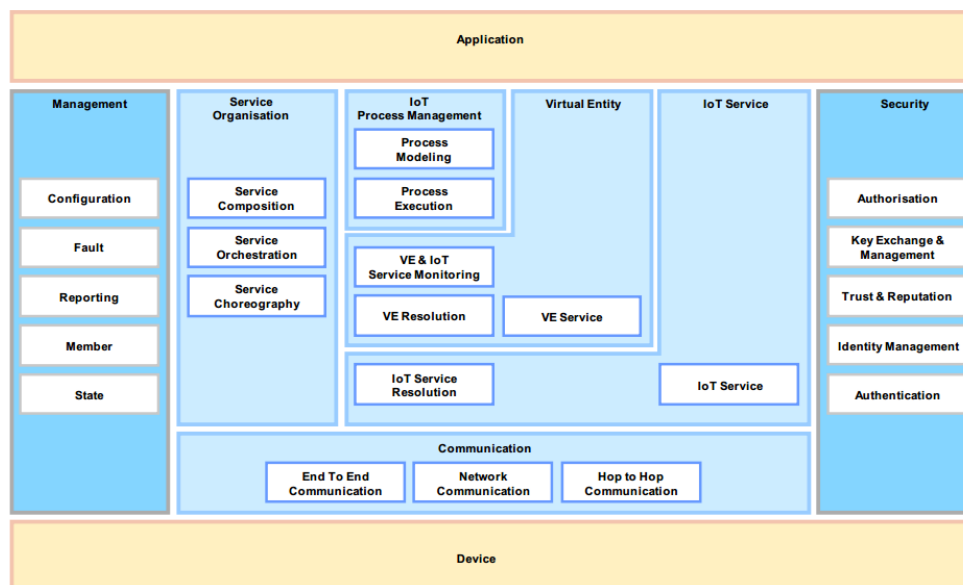


Рисунок 3 - Функциональное представление референсной архитектуры IoT-A [7]

Построение систем на основе референсных моделей

Переход от референсной архитектуры к реализации требует глубокого погружения в теорию, представленную в референсной модели, ее детального изучения. Некоторыми разработчиками в рамках, представленных выше проектов описаны варианты использования референсных моделей и способы определения архитектуры проектируемой IoT-системы:

- В рекомендациях МСЭ [3] предлагаются различные варианты бизнес-моделей в рамках Интернета вещей, выделяются роли поставщиков устройств, сети, платформ, приложений, абонентов приложений;

- Референсная архитектура ИС [5] предлагает три паттерна реализации ИТ-системы, зависящих от сектора и масштабов реализации проекта: Трехуровневый, Соединение и управление устройствами при помощи шлюза, Многослойная шина данных;

- Подробное руководство по применению референсной модели, в том числе с примерами построения реальных систем, представлено в рамках проекта IoT-A [7].

Выводы

Интернет вещей является одним из быстрорастущих сегментов в России. По прогнозам IDC [8] до 2020 года ежегодный рост инвестиций в этот сектор будет держаться на уровне более чем в 20%. Однако по данным исследования "Российский рынок IoT и анализ технологических IoT-платформ для перспективных рынков", выпущенного J'son & Partners Consulting [9], общее число подключенных устройств в России достаточно мало и составило всего 16 млн штук в 2015 году (0,3% от глобального показателя). По мнению аналитиков, сдерживающим фактором является в том числе и отсутствие массово используемых платформ интернета вещей.

Референсные модели предлагают общий подход к организации интернета вещей, в них традиционно рассматриваются различные уровни

архитектуры Интернета вещей и терминология. Такие модели обеспечивают вендорам и системным интеграторам возможность создания решений, в том числе платформенных, которые способны взаимодействовать между собой, представляет основу для реализации глобального Интернета вещей. Решение этих задач актуально как для мирового, так и для российского рынка.

ЛИТЕРАТУРА:

1. IoT Reference Model Whitepaper [URL: <https://www.iotwf.com/resources/71>]
2. ISO/IEC JTC 1 [<https://www.iso.org/isoiec-jtc-1.html>]
3. ITU-T STUDY GROUP 20 : Internet of things (IoT) and smart cities and communities (SC&C) [http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index_sg.aspx?sg=20]
4. Special Publication (NIST SP) - 800-183 (July 28, 2016) [<https://www.nist.gov/publications/networks-things>]
5. Industrial Internet Consortium (Industrial Internet Reference Architecture) [<http://www.iiconsortium.org/>]
6. IEEE P2413. Standard for an Architectural Framework for the Internet of Things (IoT) [<http://grouper.ieee.org/groups/2413/>]
7. FP7. Internet of Things Architecture (IoT-A) [<http://iotforum.org/wp-content/uploads/2014/09/D1.5-20130715-VERYFINAL.pdf>]
8. IDC. Russia Internet of Things Market 2016-2020 Forecast [URL: <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=CEMA40564016>]
9. J`son & Partners Consulting. Российский рынок IoT и анализ технологических IoT-платформ для перспективных рынков [URL: http://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rossiyskiy-rynok-iot-i-analiz-tehnologicheskikh-iot-platform-dlya-perspektivnyh-rynkov-20160209084150]

МЕТОДЫ И МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ УНИВЕРСИТЕТА

Галицкая Л.В., к.т.н., доцент Новосибирского государственного университета экономики и управления, lyb_vlad@ngs.ru
Зиндер Е.З., председатель Правления НКО Фонд «ФОСТАС», ezinder@fostas.ru
Пашков П.М., к.э.н., доцент, Новосибирский государственный университет экономики и управления, p.m.pashkov@nsu.ru
Соловьев В.И., к.т.н., профессор Новосибирского государственного университета экономики и управления, solvi2@bk.ru

АННОТАЦИЯ: При решении задач коммерциализации научного потенциала вузы сталкиваются с проблемой организации эффективного взаимодействия с участниками рынка научно-технических услуг. В статье рассматривается подход к моделированию взаимодействия субъектов научно-исследовательской подсистемы вуза и внешних контрагентов на основе модели инновационной экосистемы. Ключевым фактором развития инновационной экосистемы является информатизация процессов взаимодействия ее элементов путем развития информационного пространства. Для этого проводится исследования методов и моделей проектирования и развития информационного пространства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: вуз, информационное пространство, научно-исследовательская подсистема, инновационная экосистема; коммерциализация

научного потенциала; архитектура инновационной экосистемы; онтологическая модель.

Характерным проявлением сегодняшней мировой экономики является состояние, определяемое системной трансформацией всего сущего, которая радикально видоизменяет модели роста и развития, а также подходы в оценке и использовании базисных ресурсов. В настоящее время ключевой тенденцией роста оказывается восприимчивость экономики к генерированию и управлению интеллектуальными ресурсами, где системообразующим компонентом этой новой реальности позиционируют вузы, становящиеся ядром экономики знаний.

На смену вузу как научно-образовательной организации и ретранслятору знаний приходит «Университет 3.0», концепцией которого предполагается создание на платформе ведущих вузов интегрированной инновационной экосистемы, в которой они становятся одними из ключевых генераторов и поставщиков новшеств.

Подобного рода системная трансформация ведущих российских вузов потребует разработки новых и совершенствования уже существующих инфраструктурных моделей, в том числе информационных, которые в состоянии быть основой этого процесса.

Общепринято, что к ключевым показателям оценки экономической эффективности деятельности любого вуза относится объем средств, привлекаемых за счет оказания научно-технических услуг внешним организациям. Выполнение этих услуг осуществляется научными лабораториями вуза, научно-исследовательскими коллективами и отдельными исследователями, представляющими кафедры вуза, а также докторантами, аспирантами и студентами.

Способность и результативность выполнения НИР по заказам сторонних организаций определяется компетенциями научных работников и преподавателей вуза, научным потенциалом исследовательских подразделений вуза, а также эффективностью системы управления процессами выполнения НИР, включая маркетинговую подсистему для продвижения научно-технических услуг вуза.

Осуществляя деятельность на рынке научно-технических услуг, вуз взаимодействует с различными контрагентами: потребителями, поставщиками, партнерами, властными и контролирующими органами. Вопросам управления НИР посвящено большое количество научных, научно-популярных и рекламных публикаций, размещенных в доступных информационных ресурсах. Однако, аспекты взаимодействия вузов с субъектами внешнего окружения в процессе коммерциализации научного потенциала исследованы недостаточно, в то время как для бизнеса вопросы взаимоотношения с клиентами и партнерами являются ключевыми.

В настоящее время на смену традиционным методикам анализа взаимодействия ключевых участников на рынке инноваций приходит метод

построения модели экосистемы предприятия (в данном случае – вуза или его заказчика) или региона, включающей активные субъекты (агенты, акторы) инновационного предприятия или организации, внешнего окружения, а также взаимосвязи между ними [1]. В научной литературе используют определения бизнес-экосистем, экосистемы знаний и экосистемы инноваций. Бизнес-экосистема ориентирована на моделирование ценностного предложения, экосистема знаний позволяет моделировать процессы производства и распространения знаний, а целью инновационной экосистемы является моделирование процессов коммерциализации знаний [2, 3]. Именно моделирование инновационной экосистемы является наиболее приемлемым методом для исследования процессов продвижения научно-технических услуг вуза.

Под инновационной экосистемой будем понимать сеть устойчивых взаимоотношений между организациями, формируемую и/или развивающуюся для ускорения инновационного процесса [4, 5]. Ключевым фактором развития инновационной экосистемы, является организация эффективного взаимодействия элементов научной подсистемы вуза и ее окружения, на основе информатизации процессов взаимодействия путем развития информационного пространства.

Информационное пространство является особым классом систем, включающих базы данных и технологии их использования на основе применения ИКТ, для обеспечения взаимодействия организаций и граждан с целью удовлетворения информационных потребностей. Такого рода системы, наряду с информационными системами, являются объектом проектирования и развития. Однако, в связи со сложностью информационных пространств как специфических и масштабных систем, их построение является достаточно сложной задачей [6]. Поэтому развитие направлений и методов построения информационных пространств является фундаментальной научной проблемой, имеющей значительную практическую ценность в решении сложных социально-экономических задач, в том числе, повышения эффективности функционирования инновационных экосистем вузов.

Целью исследования является разработка методов и моделей для построения и развития информационного пространства инновационной экосистемы вуза.

Для достижения цели необходимо решить следующие основные задачи:

- исследовать инновационную экосистему вуза как сложный социально-экономический объект, представляющий собой сетевое сообщество для производства, распространения и эффективного использования знаний с целью инновационного развития региона;
- описать и проанализировать существующую архитектуру инновационной экосистемы вуза и состояние информационного пространства, поддерживающего ее функционирование;

- разработать методы и модели, позволяющие развивать информационное пространство инновационной подсистемы вуза.

Решения поставленных задач предполагает междисциплинарное исследование с практической проверкой достоверности полученных результатов.

В процессе исследования инновационной экосистемы вуза были решены следующие задачи:

- обследована и проанализирована научно-исследовательская подсистема вуза, включающая научные лаборатории вуза, малые исследовательские предприятия, кафедры, устойчивые научные коллективы и отдельных исследователей [7];

- изучены субъекты (агенты, акторы) внешнего окружения инновационной подсистемы вуза, включая потребителей научно-технических услуг, субъекты инновационной инфраструктуры региона, а также поддерживающее институциональное окружение;

- построена концептуальная модель инновационной экосистемы вуза на основе методов системного моделирования;

- изучены механизмы производства, сохранения и распространения знаний в рамках инновационной экосистемы вуза;

- определены роль и место системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза в рамках инновационной экосистемы;

- описаны механизмы взаимодействия субъектов (агентов, акторов) научно-исследовательской деятельности вуза и потребителей научно-технической продукции, входящих в инновационную экосистему вуза.

В процессе решения перечисленных задач использовались методы бизнес-анализа [8, 9].

На втором этапе исследования на основе подходов, развиваемых в рамках архитектуры и инжиниринга предприятия, были построены модели архитектуры инновационной экосистемы вуза. Для этого были решены следующие задачи;

- проведено исследование существующей архитектуры на различных уровнях перспективы, включая бизнес-уровень, уровень информационных систем и уровень ИТ инфраструктуры;

- определены информационные потребности элементов инновационной экосистемы и цепочки информационного взаимодействия;

- разработана модель существующего информационного пространства;

- на основе GAP-анализа определены потребности в развитии информационного пространства.

В рамках третьего этапа исследования предполагается решить следующие задачи:

- описать подход к проектированию системы класса «информационное пространство» применительно к инновационной экосистеме вуза;

- описать подход к объединению экосистемы знаний, необходимой вузу и его потребителям для реализации свойств инновационной экосистемы вуза, и информационного пространства научной экосистемы вуза;
- описать онтологию высокоуровневых понятий для определения требований к информационному пространству научной экосистемы вуза;
- построить онтологическую модель информационного пространства инновационной экосистемы вуза;
- разработать модель требований к построению и развитию информационного пространства инновационной экосистемы вуза;
- построить дорожную карту развития системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза в контексте инновационной экосистемы.

Решение проблемы разработки методов и моделей построения информационного пространства системы управления научно-исследовательской деятельностью вуза в рамках инновационной экосистемы, будет способствовать решению актуальной задачи повышения результативности инновационной деятельности вуза, что будет способствовать решению задач, определенных в Программе реиндустриализации экономики Новосибирской области [10].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тельнов, Ю.Ф., Казаков В.А. Онтологическое моделирование сетевых взаимодействий организаций в информационно-образовательном пространстве/ Тельнов, Ю.Ф., Казаков В.А. //Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием: сб. трудов (Смоленск). – И.: Универсум, 2016 . – С. 106-114.
2. Wessner C. W. Entrepreneurship and the Innovation Ecosystem. Policy Lessons from the United States. P. 5.
3. Iansiti M., Levien R. Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability. Harvard Business Press (August 1, 2004)
4. Яковлева А. Ю. Факторы и модели формирования и развития инновационных экосистем : диссерт. лис. ... канд. экон. наук. М.: Изд-во НИУ "Высшая школа экономики", 2012. –157 с.
5. Соболев А. А. Инновационная экосистема как системообразующий фактор инициации и продвижения инноваций / А.А. Соболев, К.Н. Малеева, В.И. Соловьев // Инновации в жизнь. – 2016. - № 2(17). – С. 31-44.
6. Зиндер Е. 3. Электронное правительство, информационные пространства и архитектурный подход / Е. 3. Зиндер // Современные информационные технологии и ИТ-образование. И.: Фонд содействия развитию интернет-медиа, ИТ-образования, человеческого потенциала "Лига интернет-медиа" (Москва) . – 2015. – том 1. – № 11. – С. 46-52.
7. Галицкая Л.В. Анализ реализации системы управления знаниями для исследовательского коллектива / Л. В. Галицкая, О. И. Золотарева, О. А. Печень // В сборнике: Мы продолжаем традиции российской статистики сборник докладов Международной научно-практической конференции "I Открытый российский статистический конгресс". Российская ассоциация статистиков, Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации, Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ". 2016. С. 272-276.
8. Пашков П. М. Методология бизнес-анализа: учеб. пособие / П. М. Пашков. – Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т экономики и управления «НИНХ», 2015. – 212 с.

9. Пашков, П.М. Бизнес-анализ: учеб. пособие / П.М. Пашков, З.В. Родионова, И.П. Медянкина, К.Ю. Сухоруков. – Новосибирск : Новосиб. гос. ун-т экономики и управления «НИНХ», 2015. – 234 с.

10. Программа реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года (утв. постановлением Правительства Новосибирской области от 01.04.2016 №89-п).

ПОСТРОЕНИЕ ИСПОЛНЯЕМОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

*Захарчук О.Т., ООО «АСис Софт», Москва, Зеленоград, asys@e-xe.ru
Самарин А.В., SAMARIN.BIZ, Швейцария, alexandre.samarine@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: в настоящей статье дано описание эталонной исполняемой архитектуры предприятия реального времени, в основу которой положена фундаментальная модель деятельности, позволяющая создавать архитектуры различных предприятий и управлять предприятием или сетью предприятий, как единым организмом. Дается перечень преимуществ и недостатков исполняемой архитектуры, приводятся границы ее использования и примеры реализации на практике.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия; ИТ-архитектура; микросервисы; предприятие реального времени, автоматизированная система правления (АСУ)

Введение

В последние годы, несмотря на значительный прогресс в ИТ-архитектуре предприятия (появление мобильных устройств, социальных сетей, технологии blockchain [1] и т.п.), предприятия не могут избавиться от «зоопарков» ИТ-решений; разработка ИТ-решений не успевает за изменениями бизнес-архитектур и совокупная стоимость владения ИТ-систем на предприятиях высока. И эти проблемы не могут быть решены, если мы не изменим подход к построению и использованию бизнес-архитектуры предприятия.

Современный подход разработки автоматизированных систем управления для предприятий, определяет место для бизнес-архитектуры [2] как основы для определения ИТ-архитектуры. Однако исторически сложилось так, что бизнес-архитектура предприятия использует свои модели предприятия, а в ИТ-архитектуре и ИТ-решениях используются совершенно другие модели. При этом перевод одних моделей в другие выполняется вручную. Вполне понятно, что это тупиковый подход и его использование никогда не решит выше упомянутые проблемы.

В этой статье предлагается подход, в котором как бизнес-архитектура, так и ИТ-решения используют единую модель для описания деятельности и результатов деятельности предприятия.

Описательная архитектура предприятия

Архитектура предприятия, как социально-технической системы, состоит из его бизнес-архитектуры и ИТ-архитектуры.

Максимально упрощая, можно сказать, что бизнес-архитектура является архитектурной точкой зрения на предприятие как социальную систему, которая создает ценности (продукты и / или услуги) для

достижения одной или более указанных целей. ИТ-архитектура является архитектурной точкой зрения на предприятие как техническую систему, состоящую из инструментов, процессов и методологий, а также сопутствующего оборудования, используемого для сбора, обработки и представления информации в цифровом виде [3]. Когда создается АСУ предприятия, то сначала создается бизнес-архитектура предприятия, а потом на ее основе разрабатывается ИТ-архитектура. Далее подбираются существующие и/или создаются новые ИТ-решения.

На начальном этапе построения АСУ предприятия, больших проблем не возникает – модели бизнес-архитектуры переводятся вручную армией ИТ-аналитиков в модели ИТ-архитектуры и ИТ-решений. Проблемы начинаются, когда под воздействием внешних и внутренних факторов, необходимо изменить бизнес-архитектуру предприятия (организационную структуру, схемы процессов и др. элементы). Часто бывает так, что АСУ предприятия еще не внедрена, а ее уже необходимо менять, т.к. она уже не соответствует бизнес-архитектуре.

Наш опыт показывает, что естественное ускорение темпа изменений бизнес-архитектуры приводит к значительному и, иногда, непреодолимому разрыву между бизнес-архитектурой и вечно отстающими ИТ-архитектурой и АСУ.

Это произойдет по следующей причине. Сегодня инструменты построения бизнес-архитектуры и инструменты построения ИТ-решений фактически независимы как на уровне использующих моделей, так и на уровне хранилищ данных.

Основными результатами бизнес-архитектуры являются описательные схемы (организационные схемы, схемы процессов, иерархические схемы изделий и т.п.). Эти схемы хранятся в собственных базах данных инструментов управления бизнес-архитектурой или в отдельных файлах. Инструменты для построения моделей некоторых видов деятельности (например, бизнес-процессов), используют модель, которая одинаково понимается как на уровне бизнес-архитектуры, так и на уровне ИТ-архитектуры и ИТ-решения. Но это понимание ограничивается только логикой исполнения процесса и не затрагивает предметную область, для которой разрабатывается процесс [4].

С помощью этих же инструментов разрабатывается архитектура данных и архитектура приложений. Но, это тоже, как правило, описательные схемы. Существуют инструменты, которые из схем данных могут создавать структуру базы данных [5]. Однако это не решает принципиально проблему, т.к. схемы данных не получаются автоматически из бизнес-архитектуры.

Далее наступает самый сложный и трудоемкий этап – программирования и интеграции ИТ-решений на основе полученных описательных схем. Часто на этом этапе происходит искажение информации, привносимое программистами, и полученное решение не сразу соответствует требованиям бизнес-архитектуры. Этап

программирования может занимать от нескольких месяцев до нескольких лет, в зависимости от масштаба АСУ.

Сроки разработки отдельных ИТ-решений удастся сократить, используя гибкие методы управления ИТ-проектами [6]. Но это также не может принципиально решить проблему разрыва между бизнес-архитектурой, ИТ-архитектурой и собственно АСУ.

Исполняемая архитектура предприятия

Под исполняемой архитектурой предприятия мы понимаем такую архитектуру, которая изменяется на основании информации об изменении внутренней и внешней среды предприятия [7]. Следует отметить, что для построения исполняемой архитектуры мы должны использовать единую модель деятельности предприятия, как в инструментах построения архитектуры предприятия, так и в ИТ-решениях, которые автоматизируют деятельность на предприятии.

Это значит, что если мы построили, например, организационную схему предприятия, то ИТ-решения по управлению персоналом должны уметь:

- изменять эту схему;
- назначать в подразделения сотрудников;
- формировать для функциональных подразделений цели и показатели и т.п.

ИТ-решения по управлению процессами должны напрямую использовать:

- функциональную схему предприятия;
- сотрудников функциональных подразделений;
- обязательства по внешним и внутренним поставкам и т.п.

ИТ-решения по управлению проектами должны использовать:

- ИТ-решения по управлению процессами;
- ИТ-решения по управлению персоналом;
- ИТ-решения по управлению закупками и т.п.

Таким образом, мы получаем следующие характеристики исполняемой архитектуры предприятия:

– Бизнес-архитектура предприятия и АСУ должны использовать единую модель деятельности и результатов деятельности [8]; Это модель не конкретного предприятия, а универсальная модель (фреймворк), из которой строится модель любого реального предприятия.

– Между ИТ-инструментами для автоматизации архитектуры предприятия и ИТ-решениями АСУ предприятия стирается грань. Мы переходим к единым инструментам построения модели предприятия и управления предприятием, посредством его модели.

– Единая модель деятельности и результатов деятельности порождает единую архитектуру данных – схему таблиц и связей единой базы данных.

Исполняемая архитектура предприятия потенциально позволяет строить АСУ путем построения визуальных примитивов, что во много раз

уменьшает объем программирования ИТ-решений и вообще в недалеком будущем даст возможность создавать АСУ предприятий с минимальными усилиями на программирование и с максимальным использованием его бизнес-архитектуры.

Бизнес-архитектура предприятия реального времени

В работе [7] было показано, что исполняемая архитектура предприятия, по существу приводит нас к виртуальному предприятию реального времени. Архитектура предприятия реального времени – исполняемая архитектура, которая обеспечивает менеджмент и другие заинтересованные стороны актуальной информацией о текущем и будущем состоянии предприятия.

Основные характеристики архитектуры предприятия реального времени:

- Обеспечивает однократный ввод информации в АСУ в момент выполнения действий пользователями, автоматизированных микросервисами;
- Как только информация попала в АСУ, она может быть доступна из любого места в АСУ, из любого уровня управления.

Там же приведена схема фреймворка, с помощью которого можно строить модели реальных предприятий.

В основу данного фреймворка положена фундаментальная модель деятельности [8].

Одним из выводов данной модели является известное всем утверждение, что любая деятельность может быть представлена и управляется, как процесс [9].

В нашем случае, мы представляем деятельность цепочкой действий (элементарных процессов), которые связаны между собой обязательствами. В отличие от традиционного понимания процесса, где активности связаны логическими входами и выходами, у нас обязательства – это планы поставки определенных объектов (результатов деятельности) из одного элементарного процесса в другой. Наши обязательства по содержанию очень напоминают умные контракты [10]. Их выполнение также может быть полностью под контролем автоматических сервисов АСУ. Это значит, что на основе фреймворка можно строить как традиционные (функциональные, проектные, процессные и матричные системы управления), так и децентрализованные предприятия [11].

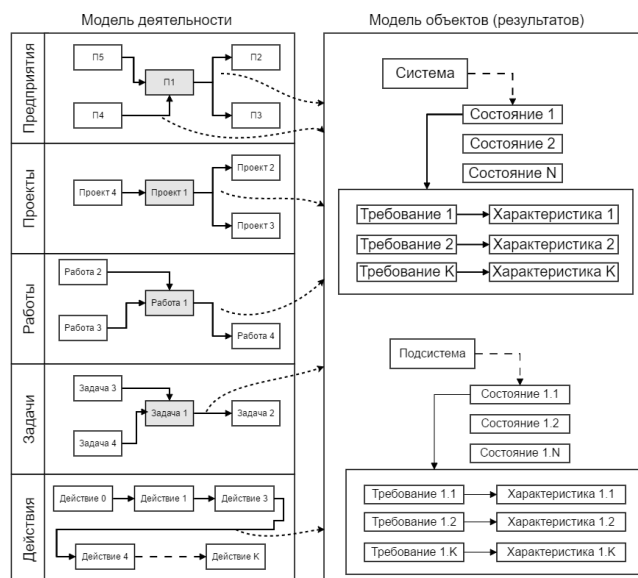


Рис. 1 Схема фреймворка для построения исполняемых архитектур предприятий реального времени.

Каждый объект обязательства может иметь сложную структуру, иерархию требований и жизненный цикл.

Вышестоящие уровни в модели (задачи, работы, проекты, предприятия), это, по существу, способы группировки элементарных процессов по исполнителям.

Опыт реальных проектов в областях автоматизации управления наукоемкими проектами и программами, управления учебными заведениями, продажами и закупками, обслуживанием вагоноперевозок, управления спортивными соревнованиями показал, что полученная модель деятельности является универсальной.

ИТ-архитектура предприятия реального времени

Традиционно, ИТ-архитектура предприятия содержит следующие элементы:

- Архитектура данных.
- Архитектура решений.
- Архитектура оборудования и коммуникаций.

Архитектура данных

Как уже упоминалось выше, архитектура данных для построения АСУ предприятия реального времени не меняется для разных видов предприятий. Как и фреймворк, она является универсальной.

Следует отметить, что за время использования описанного подхода на практике (15 лет), архитектура данных практически не менялась. База данных содержит примерно 100 таблиц.

Архитектура решений

Для создания, разворачивания и использования ИТ-решений построения АСУ предприятий реального времени наиболее удобна микросервисная архитектура.

Микросервисная архитектура является логическим развитием традиционной сервисной архитектуры в сторону уменьшения размера сервисов, автоматизирующих функции.

Под микросервисом мы понимаем ИТ-решение, которое предназначено для автоматизации элементарного процесса (функции), работает в своем выделенном вычислительном процессе в среде исполнения и автономно в ней разворачивается [3].

Наш опыт показывает, что подавляющее число микросервисов разрабатывается одним программистом в течение одного дня.

Как правило, один микросервис используется для автоматизации одной или нескольких связанных функций. Каждая копия микросервиса функционирует в индивидуальной копии специализированного контейнера, который обеспечивает сопряжение микросервиса и единой системы управления. Режим работы микросервиса задается управляющими параметрами. Параметры могут быть статическими или динамическими. Статические параметры задаются во время регистрации микросервиса и соответствующих ему функций. Значения динамических параметров задаются в процессе, в действиях и кейсах, предшествующих выполнению функции, автоматизируемой микросервисом

Микросервисы находятся в единой среде управления, обмениваются между собой сообщениями (которые могут нести различные объекты) и «общаются» на одном языке. По существу, мы получаем многоагентную среду, где микросервисы являются интеллектуальными агентами [12]. Координаторами в этой среде могут быть другие микросервисы.

Архитектура оборудования

АСУ предприятия реального времени наиболее удобно размещать в облаке. Это связано со следующими факторами:

- Удобство и независимость разворачивания микросервисов;
- Нет необходимости у пользователей устанавливать среду выполнения сервисов, кейсов и процессов;
- Легко строить сеть предприятий за счет использования единого фреймворка;
- Библиотеки микросервисов могут устанавливаться на разных серверах в облаке и за его пределами, в разных облаках;
- Удобство использования единой базы данных для сети предприятий.

Платформа для построения АСУ предприятий реального времени.

Вариант архитектуры предприятия реального времени представлен на Рис. 2.

В соответствии с данной архитектурой, создана ИТ-платформа, которая представляет собой набор веб-приложений, построенных на базе продуктов Microsoft IIS 7.0 и SQL Server 2008 R2 и содержит следующие составные части:

- Сервер управления данными Microsoft SQL Server 2008 R2 с предустановленной информационной моделью данных. В состав

информационной модели включается структура базы данных, справочники, хранимые процедуры, справочник микросервисов и бизнес-функций. На основе справочника бизнес-функций формируются шаблоны бизнес-процессов. Из справочника бизнес-функций и шаблонов бизнес-процессов формируются бизнес-кейсы. Бизнес-кейсы назначаются на задачи или роли пользователей.

– Универсальный web-клиент для работы в сети Интернет – рабочее место пользователей с минимальным набором встроенных бизнес-функций (документооборот, сообщения, и т.п.) и возможностью доступа пользователей к назначенным бизнес-сервисам и бизнес-кейсам.

– Web-сайты с библиотеками микросервисов, web и data – сервисов.

Микросервис здесь - это web-страница на определенном web-сайте. Пользователь запускает микросервисы из бизнес-кейсов или из очереди экземпляров действий бизнес-процессов.

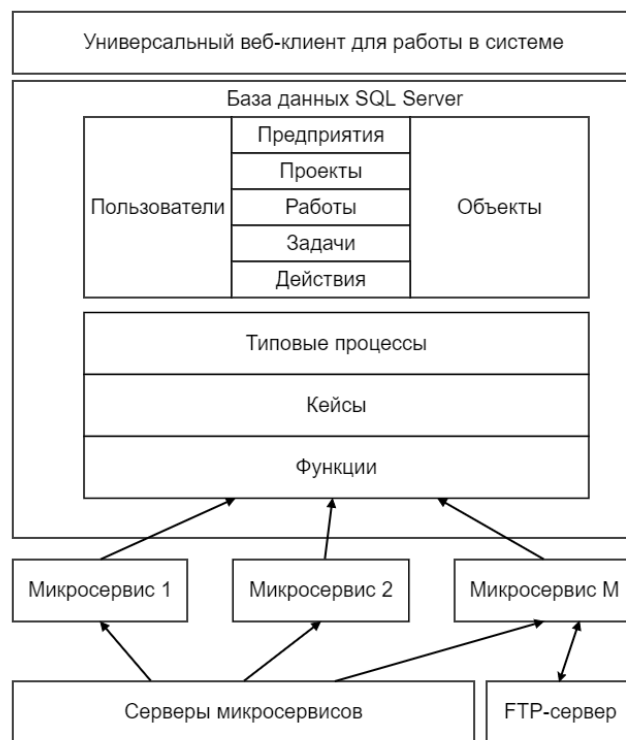


Рис. 2. Архитектура платформы на базе IIS и SQL Server 2008 R2.

Микросервис умеет читать входные параметры, определять какие объекты приходят ему на вход с помощью специальных адаптерных процедур, которые находятся в соответствующей стандартной библиотеке web и data – сервисов. Также с помощью этой библиотеки микросервисы работают с данными модели и могут запускать другие микросервисы кейса или микросервисы типовых процессов.

- FTP-сервер для хранения электронных документов.
- Серверное ПО для запуска автоматических микросервисов.

Особенности архитектуры предприятия реального времени

Архитектура предприятия реального времени – это не результат эволюции исполняемой архитектуры, а результат использования системного подхода для построения единой модели сети предприятий, которая позволяет управлять этой сетью, как единым организмом.

Между архитектурой предприятия реального времени и программным решением уже не существует разрыва – это единая среда выполнения деятельности, результатами которой являются: товары и услуги предприятия, результаты управленческой деятельности (поставленные задачи, планы проектов, принятые решения и т.п.), новые элементы самой архитектуры и т.д. Это виртуальная среда, которая совершенствуется сама себя с учетом изменений во внутренней и внешней среде, информация о которых поступает в нее через микросервисы, управляемые человеком или автоматом.

Для того, чтобы предприятие реального времени заработало на практике, необходимо выполнить определенные условия, которые сегодня являются одновременно и ограничениями подхода:

1. Все действия, выполняемые сотрудниками предприятий и автоматами, должны выполняться или фиксироваться в единой ИТ-системе.

2. Для реализации библиотек функциональных сервисов сегодня невозможно использовать какую-либо одну технологию программирования. Например, для низкочастотных процессов можно эффективно использовать web-технологии. В то время как для высокочастотных процессов более эффективно использовать windows-технологии.

3. Существуют определенные виды деятельности (проектирование конструкций, разработка компьютерных программ и т.п.), которые неэффективно сейчас выполнять в виде цепочки элементарных действий и автоматизировать функциональными микросервисами. Такие виды деятельности еще долго будут автоматизироваться монолитными ИТ-решениями (AutoCAD, SOLIDWORKS, NX и т.п.).

Однако самым большим ограничением предлагаемого подхода является его инновационность

Заключение

Несмотря на то, что первая публикация о подходе, который привел к реализации Архитектуры предприятия реального времени, датируется 2004-тым годом [13], первое ИТ-решение, в которой была использована единая модель деятельности и результатов деятельности была создано в 1998 году. Это была система управления проектами МНТЦ (www.istc.ru), распределенная сетевая система с локальными базами данных в каждой организации. Синхронизация между базами данных проходила с помощью файлов, которые передавались по электронной почте.

Логическим продолжением данной ИТ-системы стала Интернет-система управления программами Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере (www.fasie.ru), которые была

запущена в 2007-м году. В данной Интернет-системе уже используется единая база данных, в единую сеть объединены Фонд и его представительства во всех Федеральных округах, малые инновационные предприятия и ряд госструктур. Для всех организаций сформированы свои архитектуры, соответствующие типу предприятия.

В 2010 году на этой же платформе была реализована Интернет-система проведения распределённой приемной комиссии НИЯУ МИФИ. В единую сеть объединены 24 высших учебных заведения, вошедшие в состав института. Были сформированы модели приемных комиссий и модели абитуриентов. В реальном режиме времени вычислялся рейтинг абитуриентов. Были заложены основы для создания полной модели деятельности виртуального университета и модели программы развития университета

ЛИТЕРАТУРА:

1. http://ru.bitcoinwiki.org/Block_chain
2. Самарин А.В. «Бизнес-архитектура с точки зрения корпоративного архитектора» Ежегодная конференция «Проектирование бизнес-архитектур 2014», 20-21 ноября 2014 года, в Москва, <http://www.businessstudio.ru/conference/2014>
3. <http://improving-bpm-systems.blogspot.ch/2016/09/some-entarch-definitions-derived-from.html>
4. <http://improving-bpm-systems.blogspot.ru/2016/07/enterprise-architecture-entarch-as.html>
5. http://www.mstu.edu.ru/study/materials/zelenkov/ch_5_7.html
6. Майк Кон, “SCRUM Гибкая разработка ПО”: Пер. с англ. — М.: ООО “И.Д. Вильямс”, 2011. — 576 с.
7. О.Т. Захарчук. Подход к созданию архитектуры предприятия реального времени как исполняемой архитектуры. XVIII Научно-практическая конференция. Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2015), 21-24 апреля 2015 г. Москва. Сборник научных трудов.
8. Захарчук О. Фундаментальная модель описания организационно-технических систем. Материалы международной научно-практической конференции «Теория активных систем» ИПУ РАН, Москва, 17-19 ноября 2014 г. —с. 249-255.
9. ГОСТ Р ИСО 9001-2008 Системы менеджмента качества. Требования.
10. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BC%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82
11. <https://ethereum.org/dao>
12. Захарчук О.Т. Новый подход для автоматизации управления многоагентными организационными системами. Высокие технологии, экономика, промышленность. Т.2, Часть 1: Сборник статей Тринадцатой международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности и экономике». 24-26 мая 2012 г. Санкт-Петербург, Россия/под ред. А.П. Кудинова. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. ISBN 978-5-7422-3440- 1 - С. 47-50
13. Захарчук О.Т. Комплексная система управления предприятием, как средство обеспечения качества III Международная конференция «Предпринимательство в промышленности: пути развития», 17-18 ноября 2004 г. Москва

ПОСТРОЕНИЕ ОНТОЛОГИИ НА БАЗЕ РЕФЕРЕНСНЫХ МОДЕЛЕЙ АРХИТЕКТУРЫ IoT ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕТЕВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ В РАМКАХ ИНДУСТРИИ 4.0¹

Казаков В.А., к.э.н., РЭУ им. Г.В. Плеханова, Kazakov.VA@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается способ построения онтологии предприятия, обеспечивающей конфигурирование цепочек и сетей ценности в рамках концепции Индустрии 4.0. Отличительной особенностью метода является включение в онтологию предприятия понятий проблемной области Интернета вещей (IoT), видов «вещей», атрибутов и связей, обеспечивающих интероперабельность на уровне производственных систем сетевой организации и, как следствие, эффективность функционирования сетевой организации в целом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Индустрия 4.0, Интернет вещей, IoT, онтология предприятия, референсные модели, сетевая организация

Индустрия 4.0

Понятие Индустрии 4.0, впервые озвученное в 2011 году в Германии, получило широкое распространение в мире [1]. В настоящее время термин используется для обозначения изменений в производственном процессе, связанных с внедрением новых информационно-коммуникационных технологий, объединяющих людей, механизмы, продукты и данные, и направленных на повышение операционной эффективности. При этом, в настоящее время не существует общепризнанного определения этого термина.

Индустрию 4.0 связывают с созданием принципиально новых бизнес-моделей, продуктов и сервисов и выделяют следующие основные принципы ее реализации [1]:

- обеспечение взаимодействия (сенсоров, устройств, оборудования, людей) – фундаментальный принцип, необходимый для реализации всех компонент Индустрии 4.0, в основе которого лежит использование соответствующих протоколов передачи, форматов описания и представления данных;

- информационная прозрачность – виртуализация физических объектов, создание цифровой копии производственного процесса, слияние виртуальных и физических миров – позволяет (с учетом организационного контекста) собирать и агрегировать данные сенсоров в режиме реального времени, представлять необходимую информацию для лиц, принимающих решения;

- децентрализация принятий решений и автономность выполнения задач – кибер-физические системы выполняют объем работ независимо, делегирование на верхний уровень предполагается только в случае конфликтующих целей, возникновения каких-либо помех, исключений;

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16-07-01062

– техническая поддержка деятельности человека – поддержка в Индустрии 4.0 смещается от небезопасной, неприятной и рутинной работы в область принятия решений и решения проблем, обуславливает необходимость агрегации и визуализации данных, развития человеко-машинного взаимодействия.

Драйверами Индустрии 4.0 являются кибер-физические системы, технологии облачных вычислений, использование технологий Big Data и машинного обучения, внедрение сетей нового поколения, в том числе для обеспечения M2M-взаимодействий, и развитие Интернета вещей [1] в целом – глобальной инфраструктуры информационного общества, которая обеспечивает возможность предоставления более сложных услуг путем соединения друг с другом физических и виртуальных «вещей» на основе информационно-коммуникационных технологий [2].

Сетевые организации

Необходимость создания и быстрого вывода на рынок новых услуг, инновационной продукции, возможность промышленного производства и сквозного контроля качества выполнения заказов (в т.ч. индивидуальных), адаптивность бизнес-процессов при повышающейся операционной эффективности могут быть обеспечены переходом к новым, сетевым ценностным моделям сотрудничества и кооперации [3].

В настоящее время наиболее эффективная реализация такой бизнес-модели, обеспечивающая предприятиям их быструю адаптацию к изменениям условий и требований рынка и настройку соответствующих бизнес-процессов на изменяемые потребности рынка на основе онтологии предприятия может быть выполнена в рамках сервисно-ориентированной архитектуры (COA) [3]. Такая реализация соотносится с подходами «Интернет сервисов» (Internet of Services) [4] и «Веб вещей» (Web of things) [2], базирующимися на Интернете вещей, и требует применения современных интеллектуальных технологий, обеспечивающих сбор, обработку, хранение, распространение сведений о субъектах деятельности, их способностях [3, 5], предоставляемых сервисах, технологическом уровне архитектуры предприятия (кибер-физических и программных системах, оборудовании, сенсорах, актуаторах, сетевых шлюзах и т.д.).

При конфигурировании сети организаций, создаваемой для выпуска инновационной продукции, интеллектуальная система (платформа) может обращаться к подсистемам (сервисам) экономического анализа и управления рисками, оценки интеллектуального потенциала и, непосредственно, конфигурирования [3,5,6,7,8] с оценкой возможностей технологических систем организации, в том числе в части обеспечения информационной безопасности [9]. При этом интеллектуальная система (платформа) должна агрегировать разнородные сведения от множества предприятий, содержать обширную базу знаний по различным областям деятельности.

Онтология предприятия

Для организации базы знаний сетевых организаций может использоваться онтология [3], в укрупненных разделах которой содержатся понятия КОМПЕТЕНЦИЙ предприятий, ПРОДУКТОВ и услуг, РЕСУРСОВ, СЕРВИСОВ и ИСПОЛНИТЕЛЕЙ (поставщиков), КЛИЕНТОВ и КАНАЛОВ ПРОДАЖ продукции и услуг, ЗАТРАТ и принципов ценообразования (см. рисунок 1).

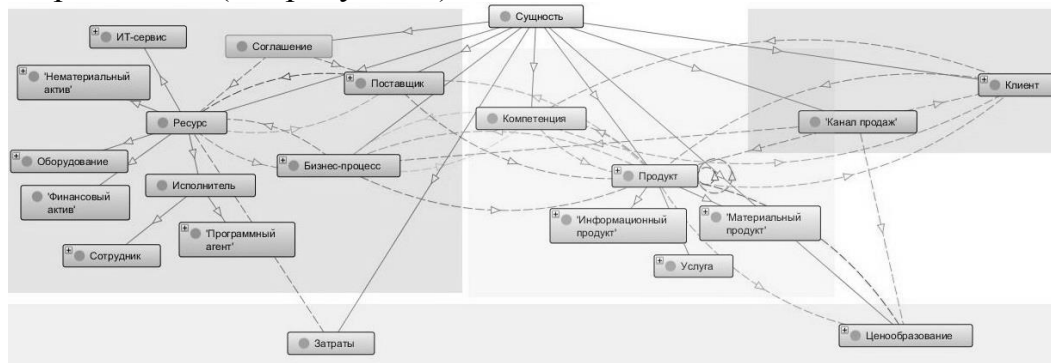


Рисунок 1 – Онтология сетевой организации верхнего уровня [3]

В онтологии предприятия практически отсутствуют описания технологического уровня, уровня «вещей», однако при конфигурировании сети следует учитывать и этот уровень, являющийся базовым для обеспечения интероперабельности производственных, кибер-физических систем. Использование расширенной онтологии предприятия обеспечит межорганизационное взаимодействие, а также повысит информационную прозрачность в части представления данных, необходимых в процессе принятия решений о создании и функционировании сетевой организации.

Для расширения онтологии предлагается использовать референсные модели и архитектуры Интернета вещей.

Референсная модель любой системы, фактически, представляет собой предметную онтологию, включающую взаимосвязанный набор понятий, их определений. Референсные модели Интернета вещей описывают как абстрактную IoT-систему (архитектуру, элементы и функции такой системы), так и общие принципы проблемной области Интернета вещей [2, 10, 11, 12, 13, 14].

Использование референсных моделей Интернета вещей для расширения онтологии предприятия представляется возможным по следующим причинам:

- модели создаются экспертами, учеными и представителями индустрии (международными организациями или промышленными консорциумами), и отражают общее понимание проблемной области;
- модели имеют достаточно высокий уровень абстракции, описание Интернета вещей представляется безотносительно способов реализации, технологий и существующих протоколов;
- модели раскрывают понятия, характерные для технологического уровня архитектуры предприятия, являющегося ключевым в аспекте использования кибер-физических систем в рамках Индустрии 4.0.

Расширение онтологии предприятия на основе референсных моделей Интернета вещей

Использование референсных моделей Интернета вещей при расширении онтологии предприятия предполагает:

- на понятийном уровне – идентификацию и включение в онтологию предприятия основных концептов, связанных с проблемной областью Интернета вещей;
- на структурном уровне – описание связей «целое-часть» между концептами и добавление новых концептов-подсистем;
- на процессном уровне – описание основных и служебных функций, особенностей потоков данных, характер и направление движения управляющих и контрольных сообщений между элементами на технологическом уровне архитектуры предприятия;
- на принципиальном уровне – установление связей между концептами в виде ограничений и логических правил, характерных для проблемной области Интернет вещей.

В данной работе использование референсных моделей Интернета вещей при расширении онтологии предприятия рассматривается на понятийном уровне.

Ряд изменений на понятийном уровне затрагивают понятие РЕСУРС. Так, в качестве ИСПОЛНИТЕЛЯ в рамках некоторого БИЗНЕС-ПРОЦЕССА может выступать КИБЕР-ФИЗИЧЕСКАЯ СИСТЕМА. Она включает в себя как программную составляющую, так и набор физических УСТРОЙСТВ: механизмов, контроллеров (актуаторов), сенсоров (устройств переноса и сбора данных). Такая классификация устройств в той или иной форме встречается в ряде моделей [2, 10, 11, 12] и дополняется СЕТЯМИ СВЯЗИ и коммуникационными устройствами, ШЛЮЗАМИ, которые обеспечивают взаимодействие гетерогенного множества устройств друг с другом и с управляющей подсистемой [10, 12].

Дополнительно для УСТРОЙСТВ определяются физическое *местоположение*, учитывается фактор *времени* [12, 14]. Включение этих атрибутов связано с необходимостью решать (в рамках территориально распределенных систем) такие вопросы как синхронизация текущего времени устройств, определение частоты опроса сенсоров и учет времени, необходимого на передачу и обработку команд, учет задержек и т.д.

На организационном уровне предоставление различных видов РЕСУРСОВ определяет четыре основных типа ПОСТАВЩИКОВ: поставщики связи, устройств, платформ, приложений [2]. В сетевых организациях в рамках Индустрии 4.0 ПОСТАВЩИКИ могут меняться с течением времени, что приводит к необходимости постоянного пересмотра и уточнения организационного взаимодействия на процессном и технологическом уровнях. Необходимость обеспечения взаимодействия систем (устройств, сетей связи, платформ, приложений) различных предприятий обуславливает необходимость добавления атрибутов,

связанных с *видом, форматами и семантикой* передаваемых данных, поддержкой тех или иных *протоколов* и видов *шифрования*.

В рамках проекта IoT-A [11] определяется ряд достаточно абстрактных понятий и связи между ними:

- ФИЗИЧЕСКИЕ и ВИРТУАЛЬНЫЕ, а также СМЕШАННЫЕ СУЩНОСТИ (объединяющие свойства первых и вторых);

- ВИРТУАЛЬНЫЕ СУЩНОСТИ могут являться информационной проекцией ФИЗИЧЕСКИХ СУЩНОСТЕЙ и представляют собой АКТИВНЫЙ либо ПАССИВНЫЙ ЦИФРОВОЙ АРТЕФАКТ;

- АКТИВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ АРТЕФАКТЫ (функционирующие программные агенты, программное обеспечение или сервисы) наряду с ЛЮДЬМИ могут являться ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ, взаимодействовать с некоторыми ФИЗИЧЕСКИМИ СУЩНОСТЯМИ (людьми, оборудованием, продуктами, устройствами и т.д.);

- УСТРОЙСТВО, о котором уже писалось выше, может быть простым или составным, может быть присоединено к ФИЗИЧЕСКОЙ СУЩНОСТИ;

- АКТУАТОРЫ – это УСТРОЙСТВА, воздействующие на ФИЗИЧЕСКИЕ СУЩНОСТИ,

- МЕТКИ – это УСТРОЙСТВА, идентифицирующие ФИЗИЧЕСКИЕ СУЩНОСТИ (не следует путать МЕТКИ с уникальным атрибутом *device_id*),

- СЕНСОРЫ – это УСТРОЙСТВА, считывающие МЕТКИ и осуществляющие мониторинг ФИЗИЧЕСКИХ СУЩНОСТЕЙ;

- ПАССИВНЫЕ ЦИФРОВЫЕ СУЩНОСТИ могут быть представлены как ЦИФРОВЫЕ РЕСУРСЫ, предоставляемые через сеть некоторым СЕРВИСОМ или размещенные на УСТРОЙСТВЕ.

Аналогичное разделение на цифровые и физические сущности представлено в публикации «Networks of «Things» (NoT) Национального института стандартов и технологии Министерства торговли США [12]. При этом также уточняется, что ФИЗИЧЕСКОЙ СУЩНОСТЬЮ может являться ЧЕЛОВЕК. Таким образом, ЧЕЛОВЕК может взаимодействовать с ВЕЩЬЮ и сам быть ВЕЩЬЮ (в терминах онтологии) одновременно. Кроме того, помимо указанных выше *местоположения* и динамической характеристики *момент времени* в работе выделяются такие атрибуты как *затраты*, *владелец* (оператор), учитывается описание *среды функционирования*.

Вместе с технологическими аспектами в некоторых референсных моделях уделяется внимание и бизнес-аспекту, учету организационной стратегии и, исходя из этого, определению требований, архитектуры системы [10, 13, 14]. В рамках подхода к определению архитектуры систем класса Промышленный интернет вещей, представленного Консорциумом промышленного интернета (ПИС) [13], были выделены следующие архитектурные принципы бизнес-перспективы (см. рисунок 2):

- представление **ВИДЕНИЯ** бизнес-пользователями, лицами, принимающими решения, другими заинтересованными сторонами;
- определение **ЦЕННОСТЕЙ**, основанных на **ВИДЕНИИ**;
- выделение **КЛЮЧЕВЫХ ЦЕЛЕЙ**, обеспечивающих наличие **ЦЕННОСТЕЙ**;
- определение **БАЗОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ**, поддерживающих достижение **КЛЮЧЕВЫХ ЦЕЛЕЙ**, системными инженерами и менеджерами продуктов.

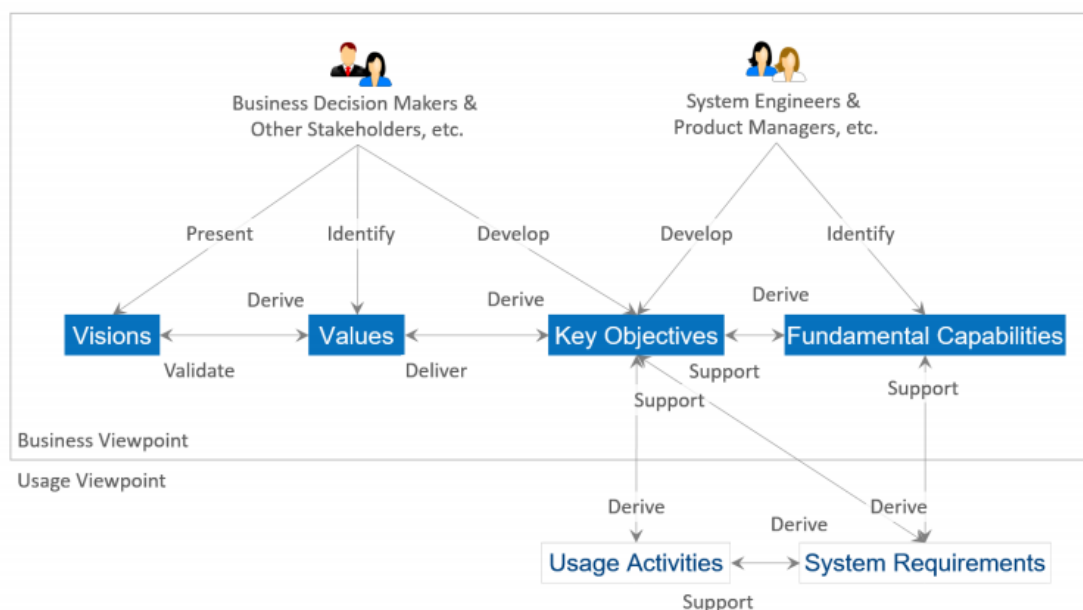


Рисунок 2 – Архитектурный подход ИС. Бизнес-перспектива и перспектива применения системы [13]

БАЗОВЫЕ СПОСОБНОСТИ и **КЛЮЧЕВЫЕ ЦЕЛИ** являются основой для определения системных требований и способов применения, использования, функций проектируемых систем.

Архитектурный подход ИС к построению систем Промышленного интернета вещей может быть использован как для целей одного предприятия, так и в рамках инжиниринга сетевой организации в Индустрии 4.0.

Заключение

Представленный в работе способ расширения онтологии предприятия предполагает выделение ключевых понятий, существующих референсных моделей и архитектур Интернета вещей для обеспечения взаимодействия сетевых организаций в рамках Индустрии 4.0. Выделенные в работе понятия имеет смысл включать в онтологию предприятия только с учетом целей создания онтологии. Так, в рамках интеллектуальной системы (платформы), обеспечивающей динамическое конфигурирование сетевой организации, использование общей базы знаний, основанной на расширенной онтологии предприятия, позволит учесть и ценностный вклад каждого участника сетевой организации, и его технологический базис, а значит обеспечить интероперабельность на всех уровнях взаимодействия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Mario Hermann, Tobias Pentek, Boris Otto, "Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios", 2016 49th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), vol. 00, no. , pp. 3928-3937, 2016, doi:10.1109/HICSS.2016.488
2. ITU-T STUDY GROUP 20 : Internet of things (IoT) and smart cities and communities (SC&C) [http://www.itu.int/ITU-T/recommendations/index_sg.aspx?sg=20]
3. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А. Онтологическое моделирование сетевых взаимодействий в информационно-образовательном пространстве // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016 (3 – 7 октября 2016г., г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 3-х томах. Т 1. – Смоленск, Универсум, 2016. – с. 106 – 115.
4. Orestis Terzidis, Daniel Oberle, and Kay Kadner. The Internet of Services and USDL. [<https://www.w3.org/2011/10/integration-workshop/p/USDLPositionPaper.pdf>]
5. Трембач В.М., Казаков В.А., Данилов А.В. Адаптивная обучающая система на основе сервисов // В сборнике: Инжиниринг предприятий и управление знаниями – М.: ФГБОУ "РЭУ им. Г.В. Плеханова", 2016 – с. 139-144.
6. Куликова С.В. Управление рисками с помощью современных аналитических систем // В сборнике: Ценности и интересы современного общества. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ – М.: Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, 2015 – с. 103-107.
7. Голкина Г. Е., Денисов Д. В. Информационные системы экономического анализа. Учебное пособие – М.: Евразийский открытый институт, 2009
8. Batkovskiy A.M., Kalachikhin P.A., Semenova E.G., Telnov Y.F., Fomina A.V. ECONOMIC-MATHEMATICAL MODEL AND MATHEMATICAL METHODS FOR SUBSTANTIATING THE CHOICE OF THE COMPANY INNOVATION STRATEGY // INDIAN JOURNAL OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, №27 v.9 2016 p 97662
9. Сычев Ю.Н. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов. Учебное пособие – М.: ФГБОУ "РЭУ им. Г.В. Плеханова", 2017
10. IoT Reference Model Whitepaper [URL: <https://www.iotwf.com/resources/71>]
11. FP7. Internet of Things Architecture (IoT-A) [<http://iotforum.org/wp-content/uploads/2014/09/D1.5-20130715-VERYFINAL.pdf>]
12. Special Publication (NIST SP) - 800-183 (July 28, 2016) [<https://www.nist.gov/publications/networks-things>]
13. Industrial Internet Consortium (Industrial Internet Reference Architecture) [<http://www.iiconsortium.org/>]
14. ISO/IEC JTC 1 [<https://www.iso.org/isoiec-jtc-1.html>]

ОБОБЩЕНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ ЗНАНИЙ В САМООРГАНИЗУЮЩИХСЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

*Кожевников Д.Е., Национальный исследовательский университет ВШЭ,
dkozhevnikov@hse.ru,*

АННОТАЦИЯ: Актуальность выстраивания управления самоорганизующимися социальными системами определяется все более широким их распространением и все большим влиянием таких систем на бизнес и экономику. В статье ставится задача построение управления через архитектурные знания и дается пример реализации такого подхода.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Архитектура предприятия, самоорганизация, распространение знаний, управление.

Введение

В последнее время общим местом стало при упоминании самоорганизующихся систем говорить о сетевых структурах. Тем не менее, разнообразие структур самоорганизующихся систем значительно богаче. Agile, холакратия, wiki, франчайзинговые сети – за каждым из этих терминов стоит самоорганизация, отличная от других, и отличающаяся собственной архитектурой.

Вместе с тем, условия, при которых самоорганизация может возникнуть, не являются в нашем обществе повседневными и, как правило, носят искусственный характер. А структура и форма самоорганизации в значительной степени зависят от начальных условий. Таким образом, управление самоорганизацией через начальные условия и окружение самоорганизующейся системы, является задачей важной и актуальной в ситуации, когда понимание процессов самоорганизации в социальных системах еще не переросло в умение ею управлять.

Несмотря на то, что теория социальной самоорганизации развивается, по меньшей мере, с начала 20 века, автору не удалось найти работ, посвященных процессам искусственной инициации самоорганизации в системах. В широко цитируемой работе В.И Городецкого [1], [2], посвященной управлению самоорганизующимися системами, самоорганизация рассматривается как естественный феномен.

Наибольший интерес представляет не научная, а публицистическая, или бизнес-литература, посвященная внедрению тех или иных подходов, основанных на самоорганизации в действующих системах, например, [3] и [4]. Подробное рассмотрение таких бизнес-концепций как Agile или Holacrasy не входит в задачу данной статьи, вместе с тем, мы рассмотрим механизмы внедрения и распространения данных концепций в самоорганизующихся сообществах.

Автор в течение ряда лет участвовал в организации и управлении самоорганизующимися структурами в разных видах деятельности, обобщение наблюдений за которыми явилось побудительным мотивом для написания данной статьи.

Архитектурная модель

В первую очередь, мы должны задаться вопросом, что является аналогом архитектуры предприятия для самоорганизующейся структуры, и чем эта архитектура является для рассматриваемых сообществ. Говоря об архитектуре традиционного предприятия, мы подразумеваем несколько важнейших функций, выполнение которых ложится на носителей архитектуры вне зависимости от того, насколько последние осознают свою роль, и даже само понятие «архитектуры предприятия». Не исчерпывающий список этих функций описан в [5]:

- Поддержание самоидентичности организации в ходе трансформаций
- Управление трансформациями
- Обеспечение предсказуемости результата трансформации

- Формирование единого языка описания бизнеса
- Накопление и тиражирование опыта

Очевидно, данные задачи не менее, а даже более актуальны для самоорганизующейся социальной структуры, поскольку постоянная трансформация, высокая кадровая динамика и открытость, порождающая высокую неопределенность внутренней и внешней среды для такой структуры имманентны.

С другой стороны, как мы видели ранее, существует высокое разнообразие и сложность тех соглашений, которые обеспечивают устойчивость самоорганизующейся системы [6], [7]

Исходя из этого, предположим, что мы можем представить самоорганизующуюся социотехническую систему как множество существенно разнотипных элементов, находящихся в постоянном процессе самотрансформации. В соответствии с известным постулатом В. Лефевра о самоорганизующейся системе: «Самоорганизующейся системой будем называть такую систему, в которой один из элементов выполняет функцию проекта всего целого и особый механизм осуществляет структурирование целого по образцу «проекта»», становится понятно, что любой элемент в динамической самоорганизующейся системе обязан в той или иной степени обладать пониманием архитектуры системы в целом. Это знание позволяет в отсутствие управленческой иерархии решать вопросы о тактическом руководстве, распределении ресурсов и ответственности, координации работ, разрешении конфликтов и многое другое.

При этом процесс должен быть двусторонним – если элементы системы не способны представить свое мнение по необходимым изменениям сложившихся порядков и быть услышаны, удержать их в составе открытой самоорганизующейся системы практически невозможно.

Таким образом, мы приходим к необходимости описать некоторую новую конструкцию, носящую принципиально публичную форму, и выполняющую в самоорганизующихся системах роль архитектуры предприятия – назовем ее архитектурным соглашением.

Точка вброса и распространение архитектурных соглашений

Здесь необходимо отметить, что формирование архитектурного соглашения любым известным способом – процесс долгий и весьма ресурсоемкий. Найдется весьма немного самоорганизующихся объединений, способных профинансировать такую работу и дожить до ее окончания. Очевидно, что в большинстве случаев такое соглашение формируется эволюционно и не с чистого листа, а на основе опыта других аналогичных организаций. Рассмотрим процессы, возникающие в ходе адаптации и присвоения архитектурного соглашения в самоорганизующейся социальной системе. Я рассмотрю эти ситуации на нескольких реальных примерах

Клуб выпускников

Клуб создавался группой энтузиастов, на базе известного московского ВУЗа. При создании, кроме энтузиазма инициативной группы,

присутствовало очень размытое понимание целей и задач организации. Проведение общих обсуждений мало помогало, поскольку каждый раз состав участников радикально менялся. После нескольких попыток прийти к соглашению по самым общим вопросам было принято решение использовать опыт крупнейших мировых университетов, благо описание этого опыта было доступно в открытых источниках. На базе доступных материалов был сформирован и принят всем сообществом устав клуба, который сохранялся неизменным в течение нескольких лет, даже после практически полной смены инициативной группы. Однако, при изменении позиции «родительского» ВУЗа по отношению к данной организации, из-за практически полного оестествления природы организации и крайне высокой структурной ригидности, организация потеряла самоидентифицированность и практически была пересоздана под руководством специалистов родительского ВУЗа.

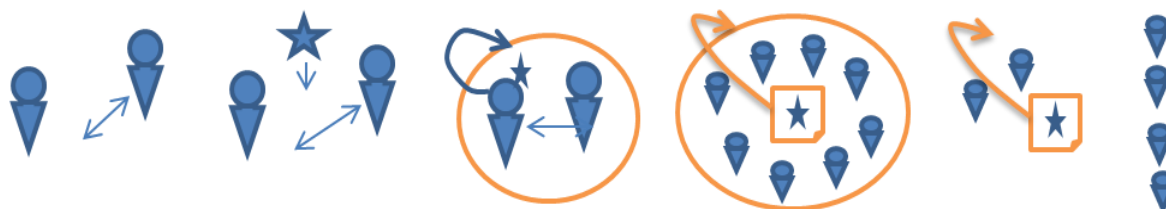


Рисунок 1. Попытка присвоение внешних архитектурных соглашений

Команда разработчиков

Команда в течение многих лет практиковала хаотический способ разработки. Под воздействием возникших проблем лидер команды задался вопросом повышения зрелости процессов в команде. По результатам короткого исследования он принял решение о переходе на agile-методологию, подразумевающую высокий уровень самоорганизации. Внутри команды инициатива поддержана не была, однако по настоянию лидера был приглашен внешний консультант, несколько лет поддерживавший и «обновлявший» процессы. За два года в команде выработался профессиональный язык и собственная версия самоорганизации. Затем команда отвергла лидера и отделилась от структуры, и существует самостоятельно.

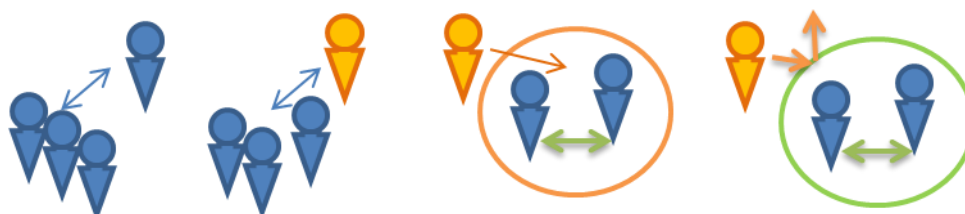


Рисунок 2. Попытка использовать внешнего носителя архитектурных соглашений

Профессиональная ассоциация

Существовавшая в течение многих лет вокруг сильного лидера, профессиональная ассоциация столкнулась с большими проблемами после его ухода. Новый лидер запустил процесс самоорганизации с выработкой правил и процедур своими силами. Приложив в течение ряда лет

колоссальные усилия, он получил организацию, созданную под его интересы, и не способную к самоорганизации.

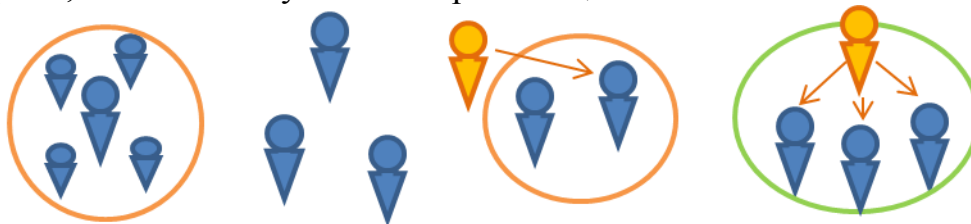


Рисунок 3. Применение архитектуры без обобществления

Студенческое сообщество

По инициативе преподавателей было создано студенческое сообщество, предназначенное для организации совместной работы студентов. Преподавателями совместно с активом студентов в течение ряда лет создавался комплекс соглашений и технических средств (инфраструктура), которые включались в учебные планы и курсовые работы. После ряда лет, на базе созданной инфраструктуры существовал целый ряд небольших независимых групп, объединенных единой «идеологической» основой и использующих общую инфраструктуру. Представители независимых групп образуют архитектурный совет и преподают политики, входящие в состав архитектурного соглашения новым участникам проекта.



Рисунок 4. Использование архитектурного соглашения как элемента инфраструктуры

Заключение

В работе показывается необходимость обобществления архитектурных знаний в самоорганизующихся системах и тезисно обозначены проблемы, стоящие перед субъектом, ставящим перед собой задачу управления по отношению к такой системе. На примере показан вариант такой организации деятельности, при которой при сохранении самоорганизации, возможно решение управленческих задач и задач развития. Автору предстоит работа по значительно более подробному описанию исследованных процессов, а также формированию на базе проведенных исследований целостного методологического подхода к управлению самоорганизующимися системами. Кроме того, необходимо более четко структурировать архитектурное соглашение и, возможно, описать его как самостоятельный фреймворк. Объем работы велик, и автор приглашает все заинтересованные стороны к сотрудничеству в данной области.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В.И. Городецкий. Самоорганизация и многоагентные системы. I. Модели многоагентной самоорганизации. Известия РАН "Теория и системы управления", 2012, № 2, с. 92–120
2. В. И. Городецкий. Самоорганизация и многоагентные системы. II. Приложения и технология разработки. Известия РАН "Теория и системы управления", 2012, № 3, с. 102–123
3. А. Шубин. Самоорганизующиеся структуры в розничной компании [Электронный ресурс] / А. Шубин – Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: www.myretailstrategy.com на 03.04.2017г. свободный.
4. Brian J. Robertson , Olivier Compagne, Alexia Bowers. Holacracy® Constitution Desk Reference: The Practitioner's Guide to the Holacracy® Constitution V4. 0. HolacracyOne, 2013
5. United States Government Accountability Office Executive Guide. ORGANIZATIONAL TRANSFORMATION. A Framework for Assessing and Improving Enterprise Architecture Management. Version 2.0. GAO,2010 . Электрон. текстовые дан. – Режим доступа: на 03.04.2017г. свободный.
6. Кожевников Д.Е., Королев А.С. Опыт реализации самоуправляемой студенческой учебно-производственной площадки на базе сетевой архитектуры. // Материалы международной научно-практической конференции «Социальная инноватика-2015» – М.: Издательство МИРЭА, 2015 – С. 100-103
7. Кожевников Д.Е. Пост-корпоративные АРХИТЕКТУРЫ и архитектура совместного социального действия. В материалах XVIII Российской научно-практической конференции "Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ–2015)". Москва, МЭСИ, 2015.

КОЛЛЕКТИВНАЯ МЫСЛЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СЕТЕВАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК

Кожевников Д.Е., НИЯУ МИФИ, старший преподаватель. dekozhevnikov@mephi.ru

Сазонов Б.В., к.ф.н., Институт системного анализа

Российской академии наук, bsazonov@yandex.ru

Королев А.С., к.т.н., доцент, НИЯУ МИФИ, askorolev@mephi.ru

АННОТАЦИЯ: В статье описывается технология коллективной мыследеятельности, разработанная в Московском методологическом кружке в 1960-е гг., а также ее реализация в семинарской форме методологической работы. Показано, что используемые в рамках данной технологии методы и подходы, фактически, лежат в русле инновационной деятельности, а результирующее пространство коммуникации представляет собой специфическую социальную сеть, узлы которой образованы субъектами – носителями какой-либо деятельности и способными при этом вступать в фиксированные схемой системные связи для выполнения задач, которые могут быть сформулированы самими субъектами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Организационное управление, мягкие системы, методология, коллективная мыследеятельность, методологический семинар.

Технология «коллективной мыследеятельности» (КМД) была создана в Московском методологическом кружке (ММК) несколько десятилетий тому назад как одна из его главных визитных карточек, которая прошла через его историю при всех радикальных парадигмальных, онтологических и понятийных сменах. Это была попытка, уникальная и трудно воспроизводимая, как теперь выясняется, со стороны руководителя Кружка

– Георгия Петровича Щедровицкого (далее ГП) организовать коммуникацию сообщества исследователей-методологов не просто в виде совокупности точек зрения или мнений, а как единый мыслящий организм в общем мыслительном пространстве.

Радикализм выражался в критическом отношении к накопленному философско-логико-методологическому багажу и необходимости его проверки (верификации) на дееспособность, а также в установке на построение новых моделей мышления, а затем и деятельности. Методологическая специфика первого, «логического» этапа существования ММК, заключалась в том, что в качестве предмета критического анализа мыслительного эмпирического материала и конструирования новых моделей мышления было положено не знание и его истинность как адекватность объекту, а *процессы по-знания* или *процессы мыслительной деятельности*, следование которых определенным нормам и определяло истинность продукта познания – знания. В первую очередь интерес вызывало теоретическое знание как научное основание практической деятельности. На втором этапе деятельности Круга (говорят о его второй программе) *деятельность, универсум деятельности* стал непосредственным предметом анализа и конструирования. Сами по себе установки на исследование процессов мышления или на описание деятельности, не являются чем-то новым как для философии и методологии, так и ряда научно-предметных дисциплин. Новизна заключена в той технологии организации коллективной методологической работы, в формах коммуникации, в каких реализовались отмеченные установки и подходы – их мы и называем семинарской формой методологической работы [1].

Мы не рассматриваем детали истории данной технологии, указав лишь на ее социальные предпосылки, и опишем в схематической форме тот вид, который она приобрела в конечном счете. Смысл нашей работы не сводится к представлению одной из технологий работы ММК, которую можно считать вкладом в историю методологии, в той или иной форме и степени оказавшей влияние на отечественную и, хотелось бы думать, на мировую методологию. Мы полагаем, что данная технология остается актуальной по отношению к современным проблемам и подходам к управлению процессами мышления и коллективной деятельности на базе сетевой формы их организации.

Семинарская форма организации работы ММК может быть изображена следующим образом (рис. 1).

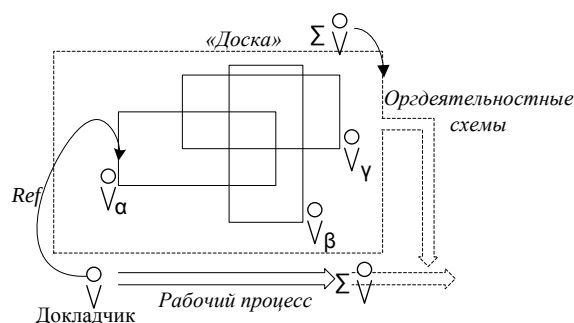


Рис. 1. Семинарская форма организации работы

На рисунке, если рассматривать предлагаемую технологию как идущий во времени процесс, изображено следующее. Начальной точкой движения является субъект, выполняющий определенную, интеллектуально оспособленную работу («рабочий» процесс), для которой он намерен получить дополнительный импульс развития за счет методологического сообщества, и, возможно, подключения участников семинара к этой работе.

Входом в пространство семинара является сообщение этого субъекта. Знакомые со стилем деятельности Кружка (а такие сообщения регулярно делают члены семинара) знают, что методологическое сообщество базовым методом развития какой-либо работы полагает ее проблематизацию. Существенно, что методологи ставят целью не только обнаружить появившиеся к настоящему времени затруднения и эксплицировать их в специфической «проблемной» форме, а и выйти к проблемному анализу, осуществить проблематизацию в тех моментах, которые, казалось бы, не порождают сегодня трудностей, но могут стать точками роста (фактически, данный подход лежит в русле инновационной деятельности).¹ Учитывая это, автор сообщения, прежде чем попасть в пространство семинара и выйти «к доске», осуществляет рефлекссию собственной работы с точки зрения того, какие именно проблемы он ставит и собирается решать с помощью тех или иных средств.

В блоке (втором) собственно семинарской работы мы и изобразили начальную точку взаимодействия нашего докладчика и остальных участников семинара – то, как разворачивается это взаимодействие, мы покажем далее.

Наконец, третий блок схемы описывает выход блока семинарской деятельности. Вне зависимости от содержания обсуждаемой темы, этим выходом являются *организационно-деятельностные схемы*, назначение которых состоит в том, чтобы запустить в пост-семинарской работе конструктивную, коллективную и методологически оспособленную деятельность участников семинара на основании развернутой во втором блоке проблематизации. Фактически, данная формулировка выхода указывает на *функцию*, которую должен реализовать семинар, задает *требования к процессам и результатам деятельности* методологического

¹ Часто незнакомые с методологическим стилем лица воспринимают это как интеллектуальную агрессию, как инициированный методологами конфликт, что на самом деле неверно, поскольку установка методологов – на инновационное взаимодействие.

сообщества *на следующем за семинаром шаге*.¹ Если вначале данные требования выступают в виде абстрактной установки на получение определенного результата деятельности семинара, то в ходе его работы они приобретает предметную, программную и проектную определенность. Отметим, что, последовательно описывая процесс организации какой-либо конкретной семинарской работы, мы начали со входа – интересов и целей фигуры потенциального докладчика, а завершили указанием на характер выхода этой работы, теперь же мы подчеркиваем, что детерминируют структуры деятельности, которые складывают участники семинара, выходные требования, за которыми стоят интересы методологического сообщества в целом.² В системной логике это означает, что «требования» указывают на функциональное место семинара в некоторой объемлющей системе методологической деятельности (которая предполагает экспликацию) и тем самым определяют объемлемую систему.

Чтобы описать семинарские процессы, нам придется предварительно ввести два представления, которые характеризуют специфику методологической работы в ММК. Это во многом определяющие технологию семинарской работы представление о позиционировании в деятельности и представление о схемах и схематизации в мышлении.

На рис. 2 схема, включающая в качестве элемента «позицию» актора, выглядит следующим образом:

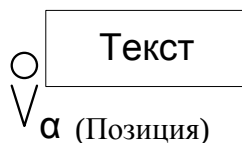


Рис. 2. Схема позиции актора

Изображен актер, обладающий знаниями и презентующий их в той или иной форме «текста», а также указывается, знаками греческого алфавита, на наличие у него *деятельностной позиции*, которая, как предполагается, детерминирует (более определенно можно говорить об управлении) процессы получения и употребления знания. Введение представления о позициях в деятельности в европейской традиции связано с отказом от чисто логико-эпистемологического понимания ситуаций расхождения, вплоть до противоречий, мнений участников коммуникации. Такое понимание основывается на категориальной оппозиции «истинно – ложно» и предполагает, что основанием расхождения являются ошибки мышления, нарушение его норм кем-либо из участников коммуникации, а

¹ Категория требований относительно недавно вошла в состав методологических парадигм, так, например, она является ключевой в системной инженерии и в современных клиентоориентированных технологиях [2]. Но если для системного инженера работа начинается со сбора суммы требований со стороны различных стейкхолдеров, то методолог вырабатывает систему требований как результат сложноорганизованной семинарской деятельности.

² Возможный разрыв между интересами докладчика и методологического сообщества, проявляющийся, в частности, в том, что семинарское обсуждение может уходить далеко от содержания доклада, способно восприниматься докладчиком сугубо лично, вызывать конфликт и его отказ от совместной работы. ММК в своей истории сталкивался с такими «расколами» регулярно.

может быть и каждым из них. Представление о позиционности позволяет уйти от логического ригоризма и признать правомерным существование расходящихся точек зрения/ «знаний» даже в том случае, когда нарушены нормы мышления. В ситуации коммуникации «понимание» каждым позиции другого позволяет понять основание его утверждений, его «текст» в процессе коммуникации. На рис. 3 это взаимопонимание, не обязательно предполагающее взаимосогласие (напротив, выяснение позиции другого может служить поводом отрицания как этой позиции, так и соответствующего «текста»), изображено таким образом:

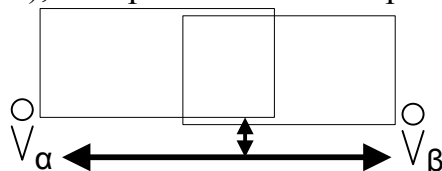


Рис. 3. Взаимопонимание позиций акторов

И следующий за установлением взаимопонимания вопрос о развитии коммуникации до совместной деятельности, если таковой стоит, будет зависеть от совместимости этих позиций, трансформации их в направлении совместимости. При этом становится очевидным, что если мы рассматриваем знания не как обособленную сферу, а как элемент в деятельности, то позиция коммуникатора/актора оказывается одним из элементов его деятельности, который детерминирует другие ее элементы (какие и каким образом). Конструкция оказывается еще более сложной для анализа и управления, если признать, что «позиция в деятельности» является функциональным элементом, наполнение которого «материалом» происходит по-разному в разных ситуациях деятельности, то есть ситуативно. Все эти сложности объясняют неразработанность методологии и технологии позиционного определения – кого-то кем-то, и самоопределения человека в ситуациях деятельности. Мы далее позволим себе оставить эти сложности и не выходить в обсуждении позиционных отношений за рамки коммуникации – поскольку интересующая нас семинарская деятельность есть, прежде всего, пространство коммуникации. При всем том, выступая в качестве организаторов семинарской деятельности, мы ставим задачу не только способствовать позиционированию и позиционному самоопределению участников как инструменту взаимопонимания в коммуникации, а и управлять развитием позиционных отношений за счет их рефлексии и критического анализа в контексте установки на организацию совместной деятельности.

Ключевыми для организации семинаров ММК является также специфическая работа со схемами, постоянное схемотворчество, сопровождающее процессы «мышления у доски». (Процессы порождения «текстов», о которых шла речь в предыдущем пункте.)

В принципе, схематизацию и схемы можно рассматривать в качестве одного из приемов формализации знаний. Формализации как построения такой «знаковой формы», оперировать с которой можно относительно

независимо от того, что формализуется, но решая при этом задачи, которые не удастся решить на уровне формализуемого.¹ Формализуемое или «неформализованное знание» при этом начинает выступать в качестве «содержания» знаковой формы, и смысл этой конструкции заключается в том, что содержание начинает прирастать за счет работы на уровне знаковой формы. Знаковая форма как выражение существенных сторон формализуемого содержания является лишь внешней стороной процесса формализации, поскольку первичной задачей остается прирост содержания за счет «инновационной» деятельности в форме.

Подобная формализация – постановка и решение проблем/задач за счет построения знаковой формы, остается универсальным инструментом и в методологической работе. Новое в том, что методолог, начиная работу у доски с предъявления определенного формализма, выкладывает его как результат своей, позиционно определенной деятельности – *изображает себя в качестве автора* и тем самым открывает для другого возможность понимания того, что он делает, открывает канал вопросов/проблематизации/обсуждения со стороны других участников по отношению к своей деятельности и ее результатам.²

Это изображено следующим образом (рис.4).

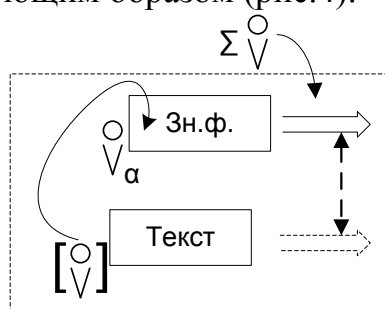


Рис. 4. Работа актора у «доски»

Потенциальные субъекты семинара «видят», таким образом, сложную, формирующую проблемное поле, конструкцию содержательной знаковой формы вместе с ее позиционно определившимся автором. Вопрос для каждого из этих субъектов в актуализации на семинаре.

Принципиально важно, что свой «входной» вопрос или комментарий участник призван превратить в собственный вклад в пространство доски в виде нового формального знания, соотносимого с уже положенным на доску, с указанием на его позиционное авторство. Тем самым «доска» из простого носителя текста, оказывается важным и необходимым элементом методологической работы – *пространством развивающейся коллективной коммуникации, мышления и деятельности* (изображено на рис.1).

¹ Такая формализация осуществляется за счет рефлексии особого рода – отличной от рефлексии как распределечивания и дальнейшей проблематизации процессов деятельности (что осуществляет докладчик на входе семинара).

² В этом деятельностный подход отличается от такого традиционного способа формализации как моделирование, и, шире, от любого натуралистического описания деятельности со стороны внешнего наблюдателя (психолога, социолога, антрополога) – такой «наблюдатель» фиксируется и в дальнейшем остается в качестве элемента описываемой ситуации.

Специфика «методологической живописи» – методологических схем и, соответственно способов схематизации лежит в экспликации связи мыслительных процессов и таких их продуктов как знания/тексты/знаковые формы с порождающей их деятельностью. Притом, что эта связь выстраивается не для одного «мыследействующего субъекта», а для их множества, объединенного общей целью – организацией дальнейшей совместной деятельности (вспомним требования к результатам КМД).¹

Вышесказанное позволяет нам, наконец, лучше понять ключевые точки процессов, происходящих на методологическом семинаре.

Описывая эти процессы (Рис.1), мы начали с того, что есть «докладчик», заинтересованный в развитии собственной, предметно определенной и мыслительно оспособленной деятельности посредством подключения к ней «семинаристов», вовлечения их в совместную работу, принципы которой – развитие деятельности через ее проблематизацию, а также работа на общее пространство коммуникации («доску»), на которое докладчик выкладывает в схематичной форме как анализ/представление о проблематизируемой деятельности, так и свою позицию в постановке и решении намечаемой проблемы. Это предполагает предварительную («первую») рефлексия докладчиком своей деятельности с уточнением как проблемы, которую он решает («чья эта проблема и в чем эти они видят ее проблемность»), так и проблем собственной деятельности в этой работе («кто я, что и каким образом делаю в данной ситуации»). И эта рефлексия выносится на коллективное обсуждение в коммуникативное пространство доски – в качестве его первого слоя.

Коллективная деятельность («мыследеятельность») появляется тогда, когда другие участники занимают активную позицию в этом пространстве – становятся его *субъектами*. Как это не покажется парадоксальным, деятельность этих субъектов оказывается более сложной и зачастую более продуктивной, нежели работа докладчика. Первая и фундаментальная задача, которую должен решать такой субъект – самоопределиться в ситуации, заданной докладчиком, понять, в какой мере она способна стать его собственной. При этом ситуация раскладывается на два слоя. Во-первых, это «объектный» слой – те структуры деятельности (познавательной, организационной и другой), которые представлены докладчиком (описаны и формализованы в схемах) и которые, с точки зрения возможного субъекта, являются/способны стать проблемными и быть предметом его развивающей деятельности. Совместным плацдармом может стать общность решаемых задач, привлеченного материала и т.п. Во-вторых, это собственно методологический слой, в котором докладчик описывает процессы/способы/методы собственной проблематизирующей деятельности и следующие за нею шаги, включая аналитику, рефлексия,

¹ Поиски специфических форм изображения знания в связи с порождающей его деятельностью идут сегодня в разных направлениях, ср. «богатые картинки» Питера Чекланда [3] или многочисленные техники «визуализации».

программные и проектные шаги и т.д. Существенно, что такой субъект может анализировать и оценивать не только те методологемы, которые в явной форме задействованы докладчиком, а и необходимые, с точки зрения нашего субъекта, для осуществления методологического процесса. В случае выхода на методологическую позицию субъектом коммуникации способен стать любой участник семинара, не ограничивая себя предметной близостью с докладчиком.

Вопрос в том, каким образом потенциальный субъект, имея другие позиционные основания и содержательные представления, актуализируется в созданном докладчиком коммуникативном пространстве. Усилия такого субъекта лишить докладчика с его «ошибками» места у доски и занять это место с альтернативной точкой зрения (рассказать, как происходит на самом деле) непродуктивны как в силу недоказуемости меньшей «ошибочности» его представлений, так и факта, что подобных субъектов может быть несколько, в результате чего мы получаем множество взаимно противоречивых и не сводимых воедино тезисов. (Существуют, конечно, прямые фактуальные, а также формальные ошибки логического плана, и их масштаб может привести к снятию доклада, но нас в первую очередь интересует то, что связано с позиционными расхождениями, наиболее трудными для анализа и разрешения.) Сохранять/выстраивать единство коммуникативного пространства позволяет то, что претендующий на субъектность участник призван прежде всего соотноситься с докладом: осуществлять схематизацию и проблематизацию тех или иных моментов в процессе построения докладчиком схем (в процессе схематизации) и в его схемах, а, далее, в схеме же он должен фиксировать собственную точку зрения и ее позиционные основания в качестве выхода из намеченной проблемы. Тем самым субъект дополняет общее пространство, а не разрушает его. Другое дело, что каждый такой субъект, в развитие критической рефлексии, может заявить о собственном докладе в противовес первому и сформировать новое коммуникативное пространство.

Таким образом, мы получаем общее коммуникативное пространство, которое включает в себя множество позиционно различающихся субъектов в качестве авторов/владельцев определенных совокупностей схем. Топология общего схематического пространства способна отражать логику процессов коммуникации – в той мере, в какой они рефлексированы и управляются участниками. Но даже хорошо выстроенное топологическое пространство, отражающее процесс и логику его коммуникативного построения, не является системой хорошо организованного знания и не может быть сведена к ней. Оно принципиально разнородно в силу различия позиций и подходов его создателей. Оно принципиально полипредметно, в том числе полипредметной оказывается та действительность, о развитии которой посредством процессов проблематизации изначально шла речь. В нашем случае проблема полипредметности применительно к прикладным задачам решается не на уровне синтеза знаний (полидисциплинарного подхода), а посредством организации взаимодействия субъектов-носителей

разнопредметных знания – программной, проектной или иной. Результирующее коммуникативное пространство может рассматриваться как потенциал или ресурс для постановки и решения прикладных задач, преимущество которого в том, что оно совмещает указание как на субъекты деятельности, так и на содержание деятельности.

В заголовке статьи было отмечено, что обсуждаемая нами деятельность имеет сетевой характер, хотя в процессе обсуждения это понятие не появилось. Теперь, глядя на результирующее пространство коммуникации, мы можем сказать, что перед нами специфическая социальная сеть, узлы которой образованы субъектами – носителями какой-либо деятельности и способными при этом вступать в фиксированные схемой системные связи для выполнения задач, которые могут быть сформулированы самими субъектами. На то, какие это задачи и какие связи между субъектами могут быть установлены в ходе их выполнения, указывают знаниевые конструкции, полученные в ходе коммуникации данного сообщества субъектов. Данные конструкции, с одной стороны, получены в результате анализа и являются, следовательно, аналитическими, а с другой – проблематизируют анализируемые мышление и деятельность. Последнее делает их исходной точкой процесса развития какой-либо совокупной деятельности, в форме ли программ, проектов или иных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Г.П. Щедровицкий. «Мышление-Понимание-Рефлексия» – М.: Наследие ММК. 2005. – 800 с.
2. Халл Э., Джексон К., Дик Дж. Инженерия требований – М.: ДМК-Пресс. 2016. –224 с.
3. Checkland, P. B. and J. Scholes. Soft Systems Methodology in Action. Chichester, Wiley.1990.

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ВУЗА НА УРОВНЕ КАФЕДРЫ

*Рычка И.А., к.ф.-м.н., ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», irychka73@mail.ru
Чебанюк С.В., ФГБОУ ВО «КамчатГТУ», svchebanyuk@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются возможности информационно-образовательной среды как средства формирования компетенций выпускников. Выделены основные компоненты информационно-образовательной среды в вузе и на уровне кафедры.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная система менеджмента качества, образовательная среда, процессный подход, информационные системы

Информационно-образовательная среда (ИОС) высшего учебного учреждения представляет собой системно организованную совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанную с человеком, как субъектом образовательного процесса. Выпускник вуза должен быть готов к исследовательской, творческой, постоянно обновляющейся профессиональной деятельности, должен обладать набором общекультурных, общепрофессиональных и

профессиональных компетенций согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования.

Университет – это высшее учебное заведение, для которого образовательный процесс является ключевым мероприятием, определяющим стратегию развития и качество образовательной и научно-исследовательской деятельности. Участниками образовательного процесса являются студенты, преподаватели, обеспечивающий функционирование и развитие ИОС учебно-вспомогательный и административно-управляющий персонал вуза. Материальная и техническая база ИОС вуза включает в своем составе учебные и научные лаборатории, аудиторный фонд, вычислительную технику и мультимедийное оборудование, локальные сети с доступом в Интернет, вузовскую и внешние электронные библиотеки. Программное обеспечение ИОС включает лицензионное, свободно-распространяемое и собственные разработки. Основой методического обеспечения ИОС выступают учебные знания в виде учебно-методического комплекса дисциплин (УМКД) кафедр. Для обеспечения качества участники образовательного процесса используют современные образовательные технологии и облачные сервисы, вуз каждый год принимает участие во внешней независимой оценке уровня образовательных достижений студентов.

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования третьего поколения в университетах может быть предусмотрена электронная информационно-образовательная среда.

По стандарту ГОСТ Р 53620-2009 [1] под ИОС понимается система инструментальных средств и ресурсов, обеспечивающих условия для реализации образовательной деятельности на основе информационно-коммуникационных технологий. Создание ИОС среды университета представляет собой решение двух задач: 1) создание инфраструктуры хранения и предоставления образовательного ресурса; 2) обеспечение студента условиями работы с учебным материалом и его усвоения. В результате электронная информационно-образовательная среда организации должна обеспечивать пять основных направлений, представленных на рис.1: 1) доступ к учебным материалам; 2) фиксацию хода образовательного процесса и его результатов; 3) проведение занятий и процедур оценки результатов обучения; 4) формирование электронного портфолио обучающегося; 5) взаимодействие между участниками образовательного процесса с использованием Интернет.



Рис.1. Назначение электронной ИОС

Таким образом, информационно-образовательная среда вуза должна быть построена на принципах доступности и разграничения прав доступа для участников образовательного процесса и заинтересованных лиц, должна способствовать: повышению уровня осведомленности о деятельности и его структурных подразделениях, организации обратной связи, доступности учебно-методических материалов, повышению уровня осведомленности обучающихся и их законных представителей о личных достижениях обучающихся, поддержке проведения внешнего аудита [2].

Рассмотрим далее взаимодействие в рамках образовательной среды студент-преподаватель на уровне кафедры. Введем следующие понятия.

Ресурсы ИОС – совокупность средств, наполняющих и поддерживающих функционирование среды, представлены в виде технических, технологических, финансовых, системных и пользовательских ресурсов. Пользовательские ресурсы включают информационное обеспечение организации учебного процесса (ООП, учебные планы, графики учебного процесса, ведомости, учетные карточки студентов), контрольно-измерительные материалы (тесты, экзаменационные материалы, итоговая аттестация, результаты контроля), образовательное обеспечение (методические указания по изучению дисциплины, электронные учебники и учебные пособия, электронные практикумы, дидактические материалы, мультимедийные материалы).

Пользователи – физические лица, использующие ресурсы ИОС, то есть субъекты процесса обучения (преподаватели, студенты).

Учебно-методические комплексы дисциплин кафедр состоят из бумажных и электронных компонентов, представляют собой систему печатных учебных изданий, электронных учебных изданий и ресурсов, предназначенных для совместного применения в образовательном процессе. УМКД являются основным средством оснащения учебного процесса учебно-методическими, справочными и другими материалами. Комплекс предназначен для обеспечения открытости образовательного процесса и должен включать полную информацию, достаточную для изучения дисциплины и для организации самостоятельной работы студента. По каждой дисциплине УМКД оформляется в виде отдельного комплекта документов, комплекс в целом и его структурные элементы должны строго соответствовать требованиям ФГОС и учебного плана. УМКД разрабатывается на кафедре, обеспечивающей преподавание данной

дисциплины. В структуру УМКД, разрабатываемого преподавателем КамчатГТУ, входят (рис.2): рабочая программа дисциплины, учебно-методические пособия, учебные пособия по дисциплине, методические материалы для текущего и промежуточного контроля, дополнительные материалы (на усмотрение разработчика УМКД).

Создание электронной ИОС предполагает перевод УМКД полностью в электронный вид и интенсивное использование участниками образовательного процесса облачных технологий. Но при этом необходимо учесть, что «электронный» вид означает технологию и форму представления материала, позволяющую использовать дополнительные методические возможности, но требующую более четкого структурирования материала.



Рис. 2. Структура УМКД

В электронную библиотеку могут быть предоставлены для размещения методические пособия, уже изданные в печатном виде. Лекционный курс представляет собой адаптированный для изучения электронный конспект лекций. Фонд оценочных средств (ФОС) в ИОС – наборы дидактического материала для контроля и самоконтроля, позволяющие студенту самостоятельно оценить уровень своей подготовки. ФОС должен быть доступен на любом компьютере сети университета и из дома студента (в том числе и без подключения к сети Интернет). Электронный учебник, практикум и руководства к выполнению курсовых работ должны позволять студентам при обучении овладевать навыками применения теоретического материала к практической деятельности и самостоятельно изучать теоретический материал курса по индивидуальной образовательной траектории.

Наполнение материалами электронной ИОС осуществляется преподавателями кафедр по закрепленным дисциплинам, изучаемым в вузе (рис.3).

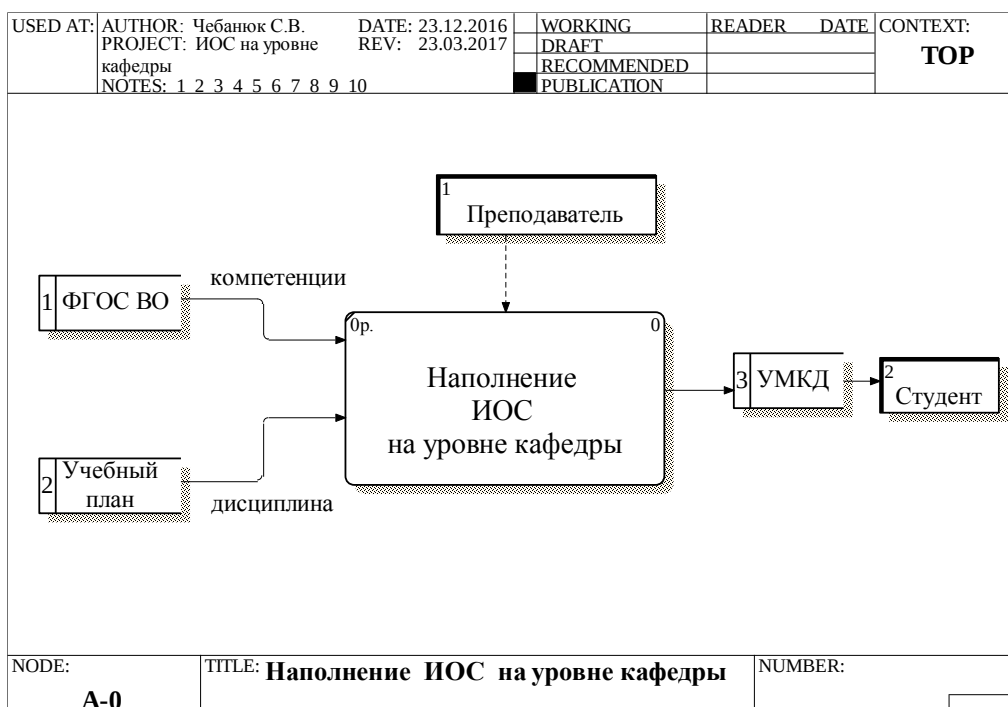


Рис.3. Диаграмма потоков данных процесса наполнения ИОС на уровне кафедры

Для разработки и последующей модернизации материалов УМКД преподаватель руководствуется ФГОС ВО и рабочим учебным планом. УМКД разрабатывается в соответствии со стандартом КамчатГТУ. На кафедре разрабатывается рабочая программа по закрепленной дисциплине, соответствующая Федеральному государственному образовательному стандарту, учебному плану специальности (направления) и требованиям к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению учебного процесса. Разработчик рабочей программы должен учитывать содержание учебников и учебных пособий, рекомендованных федеральными органами Минобрнауки РФ и исполнительной власти, требования работодателей и новейшие достижения в науке и конкретной области знаний. Рабочая программа и остальные материалы УМКД утверждаются на заседании кафедры (рис.4). Ответственность за качество и своевременность разработки рабочей программы несет преподаватель кафедры. Заведующий кафедрой несет ответственность за организацию разработки и утверждение рабочих программ.

По каждой дисциплине разрабатываются методические указания в виде комплекса рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимально организовать процесс освоения дисциплины.

Материалы утвержденного УМКД переводятся или перерабатываются в электронный вид для последующего размещения в электронную ИОС.

Появление новых технологий и изменение требований работодателей предполагает внесение изменений в элементы УМКД, которые утверждаются в виде дополнений и изменений.

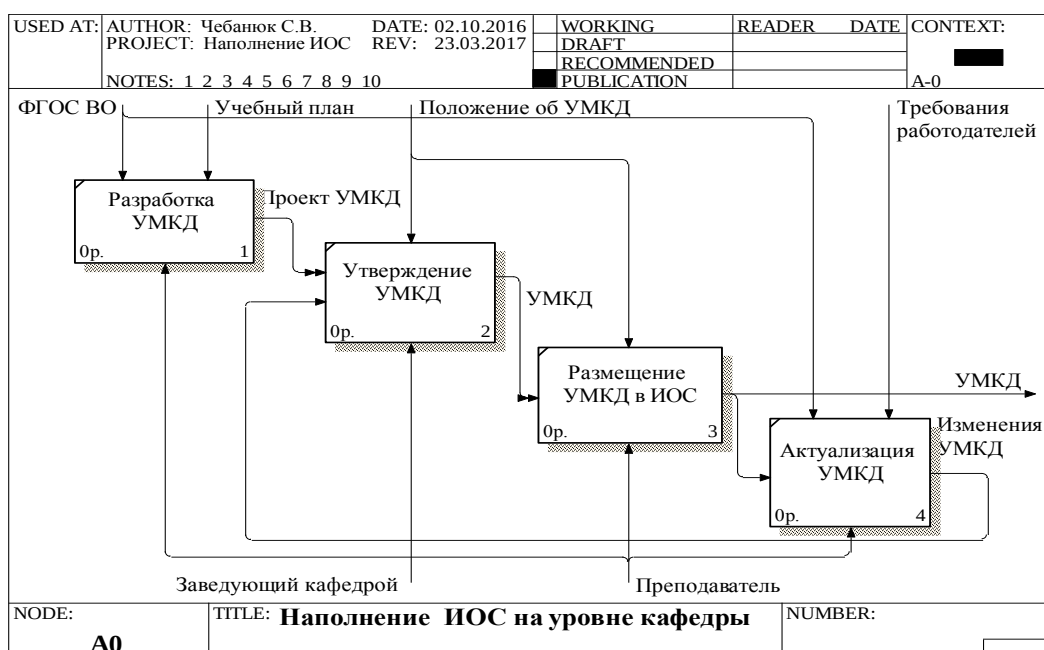


Рис.4. Диаграмма декомпозиции процесса наполнения ИОС

Создание и использование в образовательном процессе электронной ИОС позволяет преподавателям органично объединить традиционные и компьютерные технологии.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1 ГОСТ Р 53620-2009 - Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Электронные образовательные ресурсы. Общие положения [Эл.ресурс]. URL: <http://www.gostedu.ru/50209.html> (дата обращения: 25.08.2016 г.).
- 2 Методология развития информационной системы менеджмента качества образовательных услуг ФГБОУ ВПО КамчатГТУ (промежуточный) [Текст]: отчет о научно-исследовательской работе; № госрегистрации АААА-А16-116060810033-1. – Петропавловск-Камчатский, 2017. – 46 с. – Библиогр.: с. 45–46.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ

*Саидахмедова М.Б., к.т.н.,
Доцент РЭУ им. Г.В. Плеханова*

АННОТАЦИЯ: Статья посвящена разработке информационной системы для обучающей системы. Подчеркивается необходимость создания у обучаемых навыков применения компьютера как инструмента решения разнообразных задач учебного и прикладного характера. Рассмотрены методы и модели проектирования учебно-ориентированных систем: общие правила и рекомендации создания компьютерных систем общего назначения (стандарт ISO/IEC 12207), CASE-средства проектирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная система, обучающая система, стандарт ISO/IEC 12207, спиральная модель, каскадная модель, задачная модель, CASE-средства.

Учебно-ориентированные компьютерные системы должны быть организованы так, чтобы их применение вырабатывало у обучаемых потребности и навыки, обеспечивающие регулярное и эффективное использование ими компьютеров в дальнейшей практической деятельности.

Поэтому в них должны входить аналоги тех систем, которые уже нашли массовое применение в мировой практике и имеют перспективу дальнейшего распространения. Необходимо создавать у обучаемых прочные навыки применения компьютера как инструмента решения разнообразных задач учебного и прикладного характера. Прикладное обеспечение, связанное с решением определенного круга задач (конкретных), должно возникать каждый раз заново, являясь продуктом совместной деятельности обучающего и обучаемого.

Учебно-ориентированные компьютерные системы – это системы, обеспечивающие применение вычислительной техники для предъявления учебной информации, формирования и закрепления основных навыков учебной дисциплины, управления обучением и анализа учебной деятельности [1].

Технология проектирования учебно-ориентированных систем подчиняется общим правилам и рекомендациям создания компьютерных систем общего назначения.

Стандарт ISO/IEC 12207 определяет структуру жизненного цикла, содержащую процессы, действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания информационной системы:

- основные процессы (приобретение, поставка, разработка, эксплуатация, сопровождение);
- вспомогательные процессы (документирование, управление, верификация, аттестация, аудит, разрешение проблем);
- организационные процессы (управление проектом, создание инфраструктуры проекта, обеспечение жизненного цикла, обучение).

Разработка информационной системы включает в себя все работы по созданию информационного и программного обеспечения в соответствии с заданными требованиями. Разработка является одним из важнейших процессов жизненного цикла информационной системы и, как правило, включает в себя стратегическое планирование, анализ, проектирование и реализацию (программирование).

Под моделью жизненного цикла понимается структура, определяющая последовательность выполнения и взаимосвязи процессов, действий и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла:

- **Задачная модель** – разработка системы «снизу-вверх» от отдельных задач ко всей системе.
- **Каскадная модель** – разбиение разработки на этапы; переход на очередной этап осуществляется после завершения работ на текущем этапе.
- **Спиральная модель** делает упор на начальные этапы – анализ и проектирование. На этих этапах реализуемость технических решений проверяется путем создания прототипов. Разработка итерациями отражает объективно существующий спиральный цикл создания системы.

Спиральная модель проектируется в настоящее время по методологии быстрой разработки приложений RAD (Rapiol Application Development): определение требований, анализ, проектирование, реализация, внедрение.

Особенности: небольшая команда программистов (от 2 до 10 человек); тщательная проработка; произвольный график (от 2 до 6 месяцев); повторный цикл во взаимодействии с заказчиком.

CASE-средства проектирования

За последние десятилетия сформировалось новое направление в программной технике – CASE (Computer-Aided Software/System Engineering; дословно – разработка программного обеспечения информационной системы при поддержке/с помощью компьютера). Под термином CASE-средства понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения информационных систем, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения (приложений) и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. CASE-средства вместе с системным программным обеспечением и техническими средствами образуют полную среду разработки автоматизированной информационной системы.

CASE-технология представляет собой методологию проектирования информационных систем, а также набор инструментальных средств, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех этапах разработки и сопровождения системы и разрабатывать приложения в соответствии с информационными потребностями пользователей. Большинство существующих CASE-средств основано на методологиях структурного (в основном) или объектно-ориентированного анализа и проектирования, использующих спецификации в виде диаграмм или текстов для описания внешних требований, связей между моделями системы, динамики поведения системы и архитектуры программных средств.

Обычно к CASE-средствам относят любое программное средство, автоматизирующее ту или иную совокупность процессов жизненного цикла и обладающее следующими характерными особенностями:

- мощные графические средства для описания и документирования информационной системы, обеспечивающие удобный интерфейс с разработчиком и развивающие его творческие возможности;
- интеграция отдельных компонент CASE-средств, обеспечивающая управляемость процессом разработки информационной системы;
- использование специальным образом организованного хранилища проектных метаданных (репозитория).

Классификационные типы CASE-средств, в основном, совпадают с их компонентным составом:

1. Средства анализа, предназначенные для построения и анализа моделей предметной области.
2. Средства проектирования, поддерживающие наиболее распространенные методологии проектирования и используемые для создания проектных спецификаций.

3. Средства проектирования баз данных, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем баз данных.

4. Средства разработки приложений.

5. Средства реинжиниринга, обеспечивающие анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и проектных спецификаций.

Теоретическая концепция компьютерного обучения была разработана А.П. Ершовым [2].

Эта концепция включает в себя следующие положения:

- ЭВМ не просто техническое средство обучения, она является партнером человека на всю жизнь.

- Обучение общению с ЭВМ надо начинать как можно раньше.

- ЭВМ не черный ящик, необходима творческая деятельность и реализация инициативы.

- Школьная информатика в узком смысле – знания и умения, приобретаемые в связи с ЭВМ в рамках отдельной дисциплины, в широком – весь круг проблем, изучаемых учителями, методистами, инженерами по школьному образованию и администраторами в связи с проникновением ЭВМ в школу.

- Персональные ЭВМ, объединенные в локальные сети в пределах класса, являются наиболее предпочтительными средствами компьютерного обучения.

- Эмпирический путь внедрения компьютерной техники в практику обучения должны быть отвергнуты с самого начала. Этап компьютеризации принципиально не допускает использования метода проб и ошибок.

Современные информационные технологии позволяют организовывать дистанционное обучение на основе использования в учебном процессе обучающих программных средств [3-5]. Причем, эти средства являются информационнообучающими системами, обеспечивающие методическую и учебную поддержку процесса обучения, проводимого на базе информационных технологий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Хлебников А. А. Информационные технологии / А. А. Хлебников. - Москва: КНОРУС, 2014. - 472 с.

2. Ершов А. П., Монахов В. М., Бешенков С. А. Часть первая // Основы информатики и вычислительной техники: Пробное учебное пособие для средних учебных заведений. В 2-х частях/ Под редакцией А. П. Ершова и В. М. Монахова. - М.: Просвещение, 1985. - 96 с.

3. Антонова А.В., Виштак Н.М. Информационные технологии как базовый компонент инноваций в образовании. //Преподаватель XXI век. - 2010. - Т. 1. - № 3. - С. 22- 25.

4. Мирзабекова О.В., Хохлов А.В. Программные средства дистанционного обучения теоретической механике: требования и возможные пути реализации. //Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. - 2013. - № 1.- С. 202 - 207.

5. Саидахмедова М.Б. Необходимость знания информационных технологий будущим учителям информатики на примере табличного процессора MS-EXCEL. /Материалы региональной научно-практической конференции ДАГИТО. Махачкала, 2013.-5с.

ОМНИКАНАЛЬНЫЙ ПОДХОД ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ ПРИ ИНЖИНИРИНГЕ ПРЕДПРИЯТИЙ

Ярошенко Е.В., к.э.н., доцент

РЭУ им. Г.В.Плеханова, Yaroshenko.EV@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В статье описывается важность построения взаимовыгодных взаимоотношений с клиентами через интеграцию каналов коммуникаций. Формирование и реализация омниканальной стратегии неразрывно связано с постоянным совершенствованием бизнеса, что особенно важно при инжиниринге предприятия. Единая омниканальная платформа управления качеством обслуживания клиентов помогает более эффективно и персонализировано работать с клиентами. В статье приводится анализ существующих программных решений для обслуживания клиентов. Перечислены возможности, которые появляются у контакт-центров компании при использовании омниканальных инструментов. Приводятся доказательства экономической эффективности внедрения омниканальной стратегии с описанием состава затрат и достоинств от внедрения омниканальности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: омниканальность, интеграция каналов коммуникаций, контакт-центры, инжиниринг предприятий, сетевые предприятия, управление взаимоотношениями с клиентами (CRM), экономическая эффективность омниканальности.

Введение

Сегодня для повышения качества обслуживания потребителей активно используется омниканальный подход к организации коммуникаций с клиентами, предполагающий интеграцию всех существующих в компании физических и цифровых каналов для получения целостного представления о клиентском опыте. В процессе контакта с компанией клиент ожидает полного и мгновенного удовлетворения своих потребностей через всевозможные каналы: по телефону, почте, через чат, социальные сети, через службы обмена текстовыми и голосовыми сообщениями. Создание бесшовного многоканального взаимодействия с потребителями обеспечивает клиенту легкий и высококачественный опыт.

Сегодня, в эпоху цифровых технологий, крупные компании с большими бюджетами подняли планку клиентского обслуживания на труднодостижимую высоту благодаря внедрению инструментов омниканального маркетинга. Остальным компаниям приходится подстраиваться под значительно увеличившиеся ожидания потребителей. Для того чтобы не разочаровывать своих клиентов и предоставлять им выбор в процессе взаимодействия, компаниям приходится активно перенимать опыт - иначе выжить в эпоху мгновенных многоканальных взаимосвязей будет невозможно.

При инжиниринге предприятий компании стремятся использовать в своей деятельности наиболее продвинутые парадигмы и перестраивать в соответствии с ними свои бизнес-процессы. Поэтому процессы, связанные с клиентскими взаимодействиями через интегрированные каналы обслуживания, требуют первоочередного переосмысления в рамках инжиниринга предприятия.

Инжиниринг процессов клиентского обслуживания

При инжиниринге предприятий важно принимать во внимание новые парадигмы и подходы, за счёт использования которых можно получать преимущества и выгоды. Принципиальное значение имеет оценка экономической эффективности их внедрения. В случае положительного результата станет актуальным необходимость провести рациональные системные изменения в бизнес-процессах компании.

Сегодня специалисты в области управления взаимоотношениями с клиентами активно обсуждают первостепенность бизнес-концепции омниканальности. С каждым годом необходимость непрямого перехода компаний от многоканального обслуживания клиентов к омниканальному становится всё очевиднее. Понятие омниканальности перестает быть маркетинговой уловкой, появляются исследования о положительном эффекте от взаимной интеграции каналов и применении конкретных инструментов в области омниканального маркетинга.

Постепенно в мире начинается рост организаций, объявляющих о формировании омниканальной бизнес-стратегии. Переход от традиционного маркетинга к многоканальному, а затем к омниканальному предполагает разработку новых алгоритмов коммуникации с потребителями и перестройку соответствующих бизнес-процессов.

При инжиниринге предприятий существенным является не упустить возможность за счёт интеграции каналов обслуживания провести интеграцию с существующими информационными системами, прежде всего, с CRM и ERP системами и получить экономический эффект от внедрения омниканального подхода.

Омниканальный подход к организации коммуникаций с клиентами

Процесс многоканальной интеграции является одним из важнейших кросс-функциональных процессов CRM. Именно интеграция каналов помогает отслеживать и фиксировать любые взаимодействия с клиентом в каждой точке их контакта с организацией. Разнообразие цифровых каналов взаимодействия клиента с компанией в точке контакта расширяет возможности организации в области клиентской поддержки.

Использование функций многоканальности в режиме реального времени позволяет поддерживать высокий уровень обслуживания, но проблема многоканальности заключается в том, что клиенты, работая через разрозненные коммуникационные каналы, получают разный уровень обслуживания. В случае омниканальности взаимодействие с клиентами происходит через единую платформу взаимосвязанных каналов, что улучшает качество обслуживания и уровень удовлетворенности потребителя. Поэтому переход компаний от многоканального обслуживания клиентов к омниканальному взаимодействию с ними является логичным эволюционным решением, а сама концепция омниканальности является одной из самых значимых тенденций

совершенствования деятельности компаний в области их взаимоотношений с клиентами.

Организации, в том числе сетевые организации-альянсы должны выработать свою собственную уникальную стратегию по взаимодействию с клиентами через многочисленные коммуникационные каналы, имея в виду, что поддержка клиента на каждом этапе его жизненного цикла предполагает обслуживание более чем через один канал [1]. Согласно исследованиям, для повышения эффективности коммуникации с клиентом необходимо предоставлять ему выбор предпочтительного способа взаимодействия через разные каналы обслуживания, при этом он не должен ощущать затруднений при переходе с одного канала на другой. Это становится возможным при грамотной интеграции каналов коммуникаций на основе специализированных программных комплексов.

Решения для реализации концепции омниканальности

Для активно растущих сетевых компаний при их инжиниринге совершенствование процессов управления взаимодействиями с клиентами является ключевой задачей. Внедрение в организации инструментов омниканального сервиса может помочь ей добиться не только повышения производительности контакт-центра за счет снижения времени и стоимости решения проблем своих клиентов, но и роста удовлетворенности клиентов без дополнительных расходов. Тип канала взаимодействия при этом не играет никакой роли.

Омниканальная модель торговли в большей степени соответствует современному потребителю, чем мультиканальная модель продаж. Для реализации омниканальной модели продаж необходимо создать вокруг потребителя единую среду на общей технологической платформе.

Многие компании-разработчики программного обеспечения начали создавать инструменты омниканальности: прежде всего интеграционные платформы, основанные на сервисно-ориентированной архитектуре (SOA). Такие инструменты представляют собой мощную, адаптируемую платформу обслуживания клиентов, позволяющую в реальном режиме времени обновлять во всех информационных системах (CRM, ERP, CPM и других системах) информацию о запросах клиентов через любые имеющиеся у компании каналы обслуживания. В платформу для омниканального сервиса встроены инструменты для эффективной работы оператора, инструменты социального сопровождения, управления бизнес-процессами, управления знаниями, инструменты оперативной аналитики и контроля качества обращений, мониторинга социальных медиа и многое другое.

Свои решения предлагают такие компании, как LiveTex (платформа LiveTex) [2], KANA (KANA Enterprise, KANA Express) [3], Avaya (решение Avaya Oceana на платформе Avaya Breeze) [4], Genesys (Premier Edition, Business Edition и Enterprise Edition на единой платформе Genesys Customer Experience Platform), Cisco и другие. Многие крупные вендоры, такие как

Oracle, SAP, IBM, Microsoft, также начали создавать приложения на собственных платформах для интеграции разрозненных информационных систем с поддержкой непрерывных бизнес-процессов для клиентов и операторов колл-центров по всем коммуникационным каналам. Они предлагают омни-решения, предлагающие перестроить контакт-центры под омниканальную работу и при этом управлять обращениями клиентов, делами, звонками, чатами, знаниями, персоналом, осуществлять мониторинг социальных медиа.

Возможности, которые появляются у контакт-центров компании при использовании омниканальных инструментов:

1. Применение во всех системах единого профиля клиента и единой истории взаимодействия с клиентом.
2. Управление инцидентами с возможностью выставления приоритетов и эскалацией (переназначением) инцидента.
3. Маршрутизация обращений между группами операторов в соответствии с правилами.
4. Использование готовых скриптовых сценариев для ответа на часто задаваемые общие вопросы с ведением библиотеки стандартных ответов.
5. Интегрирование различных элементов на рабочий стол оператора (Agent Desktop): чата-консультирования на сайте или в приложении, электронной почты, заказа обратного звонка на сайте или в приложении, веб-встречи, соцсетей, системы исходящего обзвона и обратного дозвона, интерактивного голосового меню (IVR).
6. Использование базы знаний для решения вопросов поддержки.
7. Применение аналитических инструментов в работе контакт-центра с возможностью построения множества расширенных отчетов.
8. Запись звонков и обработка входящих голосовых сообщений.
9. Использование инструментов администрирования и управления сервисами.
10. Возможности интеграции с системами управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), системами управления ресурсами предприятия (ERP), системами управления качеством, системами управления персоналом и другими.

Эффективность реализации концепции омниканальности

Формирование и реализация омниканальной стратегии неразрывно связано с постоянным совершенствованием бизнеса, что особенно важно при инжиниринге предприятий. Компании в случае внедрения омниканального подхода вместо разъединенных и обособленных каналов коммуникации получают непрерывное и целостное взаимодействие со своими потребителями. Сейчас всё чаще звучат призывы применять омниканальный подход при организации коммуникаций с клиентами, но так ли это эффективно для компаний?

Многие исследователи клиентоориентированности, а также компании, уже использующие омниканальный подход в своей деятельности, утверждают, что омниканальность приносит компаниям

большой экономический эффект, а клиент, находящийся в постоянном контакте с компанией, гораздо больше начинает ценить её. Например, СМО Club провёл опрос 122 ведущих директоров по маркетингу, чтобы понять насколько используются омни-инициативы в разных бизнес-моделях и что они приносят организациям. Согласно опубликованному ими докладу «OMNI-What? The CMO Solution Guide: Demystifying omnichannel marketing to create a winning strategy for CMOs», все респонденты серьёзно относятся к стратегии омниканала, однако 26% из них не планируют в ближайшее время реализовывать стратегии омниканала, остальные или уже столкнулись со сложностями или не полной интеграцией каналов (45%) или планируют начать переход к омниканальности в течении года (29%). Интересны причины неудач внедрения:

- 64% неудач происходят из-за нехватки необходимых финансовых средств и инвестиций;
- 61% - из-за отсутствия аналитических и технических ресурсов для анализа данных;
- 52% - из-за сложностей в интеграции данных;
- 51% - из-за некачественных взаимосвязей между компанией и поставщиком программных решений;
- 41% - из-за непонимания сути омниканальности высшим руководством компании [5].

Как следует из вышесказанного, компании при внедрении омниканальных инструментов сталкиваются не столько с финансовыми трудностями, сколько с операционными и стратегическими сложностями и рисками при их внедрении.

Отдельно встаёт вопрос об экономической эффективности внедрения омниканальных программных решений. Кажется, что совокупная стоимость владения разрозненными данными, изолированными коммуникационными каналами, раздробленными ресурсами и системами значительно выше, чем стоимость владения единым интегрированным комплексом. Поддержка клиентов через обособленные каналы взаимодействия также будет затруднена, и её эффективность будет заметно снижаться. Но не всё так очевидно.

Принятие решение о переходе к омниканальности должно основываться на серьёзной оценке возможных перспектив и анализе связанных с ней затрат. Переход к реализации концепции омниканальности потребует от компании следующих затрат:

- дополнительных инвестиций на покупку и внедрение новых программных комплексов или доработку существующих;
- затрат на внедрение новых принципов работы с клиентами и управление бизнес-процессами;
- затрат на техническое переоснащение компании и дальнейшее развитие инфраструктуры;
- затрат на трансформацию цепочек поставок и логистику;

- затрат на открытие новых и развитие действующих каналов;
- затрат на подготовку и повышению квалификации сотрудников;
- затрат на привлечение новых квалифицированных сотрудников и т.д.

Но в омниканальных коммуникациях показатели качества обслуживания клиента выходят на первый план, и получить здесь можно значительно больше, чем потратить:

- оценить каждый канал в отдельности и оптимизировать его на основе его специфики;
- оценить работу каждого сотрудника и оптимизировать его работу;
- оптимизировать решение проблем клиентов и сделать их лояльными и приверженными бренду компании;
- получить дополнительные инструменты по привлечению, удержанию и координации потребителей через различные каналы;
- анализировать онлайн и оффлайн взаимодействия с клиентами;
- защитить и продвинуть бренд компании;
- использовать данные каждого канала для оценки всех маркетинговых точек касания;
- соучастие клиентов в работе компании и глубокое использование их опыта и советов;
- запуск новых идей и кампаний для разных групп пользователей и многое другое.

Результатом применения стратегии омниканальности является повышение скорости принятия решения в области работы с клиентами, что, в свою очередь, повышает скорость реакции бизнеса на новые вызовы и помогает выстроить взаимовыгодные и доверительные отношения с потребителем.

Что касается оценки эффективности омниканального маркетинга, то некоторые программные решения для омниканального обслуживания клиентов предоставляют встроенные инструменты для создания измерительной системы показателей и оценки ключевых индикаторов производительности KPI (Key Performance Indicators).

Омниканальные инструменты формируют множество статистических отчетов, из которых можно понять насколько хорошо работает в компании тот или иной канал или тот или иной сотрудник. Например, оценка качества обслуживания клиента в канале коммуникации складывается из оценки стоимости обслуживания обращения (инцидента) и затраченного на её решение времени. Оценивается каждое обращение, далее они суммируются по каналам коммуникации и по операторам, решавшим проблемы клиента. Из итоговых оценок складывается оценка удовлетворенности клиента работой коммуникационного канала.

Какие ещё показатели уровня удовлетворённости клиентов могут оцениваться в контакт-центрах:

- процент идеально исполненных заказов;

- процент инцидентов, решённых при первом контакте с помощью интегрированной базы знаний и без неё;
- процент переданных инцидентов;
- стоимость обращения (инцидента);
- стоимость обслуживания обращения (инцидента);
- время, затраченное на решение инцидента и др.

Заключение

Формирование и реализация омниканальной стратегии неразрывно связано с тем, что предполагает инжиниринг предприятий - постоянное совершенствование бизнеса. Клиентоориентированные предприятия определенно будут нуждаться в критическом пересмотре процессов принятия решений об оптимальной комбинации каналов, посредством которых компания взаимодействует с клиентами.

Необходимость предложить потребителям коммуникации, которые обеспечат удовлетворение их постоянно меняющихся потребностей, потребует от предприятий адаптировать существующие бизнес-процессы, связанные с реализацией концепции управления взаимоотношениями с клиентами. Использование интегрированных программных комплексов для омниканального взаимодействия позволит повысить степень внимания к участникам взаимодействия и обеспечить положительное впечатление и полное удовлетворение клиента от единообразной и качественной работы каждого коммуникационного канала.

Статья написана при поддержке гранта РФФИ №16-07-01062

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ярошенко Е.В. Особенности формирования клиентских сегментов для сетевых организаций в эпоху SMART. Открытое образование, Том 21, №1. - М.: Изд-во РЭУ, 2017 г.: С. 74-80
2. О платформе LiveTex [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <https://livetex.uservoice.com/knowledgebase> (дата обращения: 22.03.17).
3. Программные решения для обслуживания клиентов от компании KANA [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.kana.com/customer-service-software-solutions> (дата обращения: 22.03.17).
4. Решения Avaya Oceana [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://www.avaya.com/ru/solution/avaya-oceana-solution> (дата обращения: 22.03.17)
5. 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: 22. 03.17).
6. Трембач В.М. Решение задач управления в организационно-технических системах с использованием эволюционирующих знаний монография / Трембач В. М. ; М-во образования и науки РФ. Москва, 2010.
7. Сычев Ю.Н. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов
8. учебное пособие / ФГБОУ "РЭУ им. Г.В. Плеханова". Москва, 2017.
9. Тельнов Ю.Ф. Системные преобразования предприятий на основе концепции инжиниринга предприятий. В сборнике: Современная экономика: концепции и модели инновационного развития. Материалы VIII Международной научно-практической конференции: в 3 книгах. 2016. С. 113-116.

**СЕКЦИЯ «МОДЕЛИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-
ПРОЦЕССАМИ»**
**ИНСТРУМЕНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ
В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ**

Алексеева А.В., Anastasiya.Alekseeva@fisgroup.ru

*Мамырбеков А.К., Группа компаний «Финансовые информационные
системы», руководитель подразделения, Amangeldy.Mamyrbekov@fisgroup.ru*

*Мошегова А.Т., к.с.н., доцент, Новосибирский государственный
университет экономики и управления, a.t.moshegova@nsuem.ru*

АННОТАЦИЯ: Являясь примером классической процессной организации российские банки активно внедряют платформы для управления бизнес-процессами. Выбор BPMS-платформы предполагает серьезные усилия по формированию системы значимых для банка критериев, включающих, в том числе, и требования к производителю. Крупные банки чаще выбирают зарубежных вендоров, средние и небольшие - охотно сотрудничают с отечественными производителями BPMS, одной из которых является разработка группы компаний «Финансовые информационные системы» FIS-platform

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление бизнес-процессами, банк, зрелость BPM, критерии выбора BPMS

Конкурентоспособность и успех на рынке финансовых услуг в современной России демонстрируют банки, которые в кризисных условиях используют все резервы для повышения эффективности своей деятельности и сокращения неэффективных расходов. Одним из наиболее востребованных направлений развития банковского бизнеса становится реализация процессного подхода к управлению сквозными бизнес-процессами - Business Process Management (BPM). Внедрение BPM позволяет обеспечить эффективное «конвейерное» взаимодействие функциональных подразделений банков, обусловленное ответственностью исполнителей и жестким контролем сроков; повысить технологичность бизнеса, для того чтобы не уступать конкурентам; увеличить доходы и уменьшить время вывода на рынок нового финансового продукта (time to market).

Управление бизнес-процессами в последнее десятилетие, из теоретической дисциплины успешно трансформировалось в практическую деятельность значительной доли российских банков [2], во многом благодаря появлению на рынке значительного числа IT-решений для управления бизнес-процессами (Business Process Management Suite - BPMS), предлагаемых, в том числе, и отечественными вендорами.

Факторами, стимулирующими внедрение информационных технологий в практику процессного управления в компаниях банковского сектора, являются:

- интеграция большинства крупных российских банков в международную финансовую систему, побуждающая следовать мировым управленческим и технологическим инновациям;

- рост «вариативности» поставки банковских услуг клиентам, обусловленный необходимостью повышения клиентоориентированности;
- сокращение жизненного цикла банковских продуктов и услуг как результат усиления конкуренции в банковском секторе, требующей от менеджмента быстрой модификации бизнес-процессов;
- необходимость экономить издержки, постоянно повышая эффективность бизнес-процессов в условиях кризиса;
- растущая потребность в процессной интеграции на единой технологической платформе множества уже эксплуатируемых в банках внутренних и внешних приложений.

Опросы, проведенные в 2011 - 2016 году экспертами Ассоциации профессионалов управления бизнес-процессами (ABPMP Russian Chapter) в ряде российских компаний [1] показывают, что банковский сектор, наряду с энергетическим и телекоммуникационным, является лидером по внедрению процессного подхода в практику управления. При этом уровни зрелости BPM в российских банках пока серьезно разнятся (табл.1).

Этап структуризации и формализации процессов с использованием популярных нотаций моделирования (либо в формате административных регламентов) в большинстве банков практически завершен, сформированы карты бизнес-процессов и определены их владельцы, закреплены ответственность и полномочия исполнителей за отдельные шаги процессов, создаются процессные офисы - как центры компетенций для реализации проектов внедрения процессного управления.

Таблица 1.

Распределение банков-клиентов группы компаний «Финансовые информационные системы» по уровню зрелости BPM

Уровни зрелости BPM	Достигнутые результаты	Доля клиентов, достигших уровня, %	Период перехода на уровень, мес.
1. Стартовый	Сформировалась и одобрена руководством потребность в BPM, выбран вендор BPMS	100	5-12
2.Определённый	Определены БП и сформирована их архитектура, согласованы графические модели верхнего уровня, определены приоритеты автоматизации	83	4-8
3.Повторяемый	Процессы формализованы средствами BPMS, запущена BPM	60	4-6
4.Управляемый	На постоянной основе проводится мониторинг и оценка процессов средствами BPMS	45	3-5
5.Оптимизированный	Процессы оптимизируются, персонал заказчика самостоятельно проводит изменения	30	3-4

В пилотные проекты внедрения BPM (переход на второй уровень зрелости), как правило, попадают кросс-функциональные «клиентские»

процессы: обслуживание депозитов, кредитный конвейер или процесс взимания просроченной задолженности. В ходе выполнения отдельных экземпляров процессов исполнителям по-прежнему приходится использовать многочисленные внешние сервисы, например, обращаться к ресурсам «Бюро кредитных историй», проводить экспертную оценку заемщиков и т.д. IT-поддержка ключевых для банка процессов на данном уровне зрелости BPM осуществляется с использованием функционала эксплуатируемой АБС, СЭД и CRM системах, в лучшем случае - технологии workflow или интеграционной платформы на ее основе. Одновременно со стандартизацией процессов, формируется система консолидации предложений по их улучшению «снизу», в формате «копилки идей» или профессиональных (процессных) форумов на корпоративных порталах. Регулярно проводятся FAST-сессии по улучшению процессов с обязательным участием IT –подразделений.

Однако переход на уровень зрелости «Повторяемый» предполагает не только определение показателей эффективности процессов и оценку факторов влияния на эти показатели, но и регулярный мониторинг процесса, возможность быстрой его перенастройки. Цель - сократить время обслуживания клиента и понизить уровень влияния квалификации персонала на качество предоставляемой банковской услуги. Перед руководством банка встает задача выбора и внедрения промышленной BPMS.

От сбалансированного учета основных групп критериев выбора BPMS-платформы (технических, финансовых, функциональных – см. табл.2), правильного выбора компании-поставщика, существенно зависит успех проекта внедрения BPMS-платформы: продолжительность проектирования и поставки, скорость адаптации персонала к работе в новых условиях, окупаемость инвестиций в платформу.

На сегодняшний день на рынке существует большое количество различных BPMS-платформ, позволяющих автоматизировать бизнес-процессы. Вместе с тем, далеко не каждая платформа может обеспечить по результатам внедрения желаемый эффект и оптимизировать бизнес-процессы банка. На наш взгляд, наиболее полно вышеупомянутым критериям (Табл. 2) и потребностям бизнеса соответствует программное средство FIS Platform группы компаний «Финансовые информационные технологии» [4].

Система FIS Platform является универсальным конструктором для создания бизнес-процессов любой сложности. Являясь полностью российской разработкой, система выгодно отличается от западных конкурентных решений в текущей политической и рыночной ситуациях.

FIS Platform имеет собственную линейку продуктов (CRM, Фронт-офис, СППР, Антифрод, Collection и т.д.) и поддерживает модульность разработки – заказчику могут быть одновременно установлены несколько продуктов FIS, а также настроены дополнительные функции и интеграции с внешними сервисами.

Таблица 2.

Матрица критериев выбора BPMS

	Функциональные	Технические и финансовые	Требования к выбору
Основные	- Поддержка распределенных кросс-функциональных бизнес-процессов - Интеграция с необходимыми ИС и web-сервисами - Обеспечение полного цикла планирования, исполнения и мониторинга экземпляров процессов по заданным KPI в режиме реального времени - Динамическая адаптация бизнес-правил под возникшие изменения - Генерация отчетности	- Поддерживаемые архитектуры и стандарты - Производительность и масштабируемость - Доступ с разных мобильных платформ - Интерфейс настройки и сопровождения - Обеспечение ИБ, защиты персональных данных и других требований законодательства - Совокупная стоимость владения - Наличие гарантийного сопровождения	- Период присутствия на российском рынке BPM-систем - Опыт релевантных проектов в российских банках - Наличие офиса поддержки в России и полной документации по продукту
Дополнительные	- Возможность обработки исключительных ситуаций - Наличие «преднастроенной» базовой функциональности (коробочного решения) - Возможность реализации специфических требований Заказчика	- Понятный интерфейс настройки и сопровождения - Возможность минимального участия ИТ специалистов во внедрении и поддержке - Возможность миграции данных	- Возможность кастомизации решения специалистами заказчика (без привлечения подрядчика) - Возможность «донастройки» системы специалистами подрядчика

Конструктор FIS Platform содержит набор CASE-средств, позволяющих в большинстве случаев не привлекать к разработке ИТ специалистов, и дает возможность представителям заказчика, максимально близким к бизнесу, самостоятельно настраивать/дорабатывать бизнес-приложения. Это, в свою очередь, способствует уменьшению затрат на ИТ и снижению стоимости сопровождения систем.

Визуальный редактор бизнес-процессов (Рис.1) позволяет настраивать под требования заказчика процессы любой сложности, дорабатывать их по мере изменения потребностей бизнеса, а также проводить постоянный мониторинг эффективности и отслеживать обработку исключительных ситуаций.

Редактор интерфейсных форм FIS Platform (Рис.2) обладает широкой палитрой элементов (более 100 элементов) и позволяет создавать интерфейсы для различных ролей и групп пользователей, настраивать стиль и логику формы.

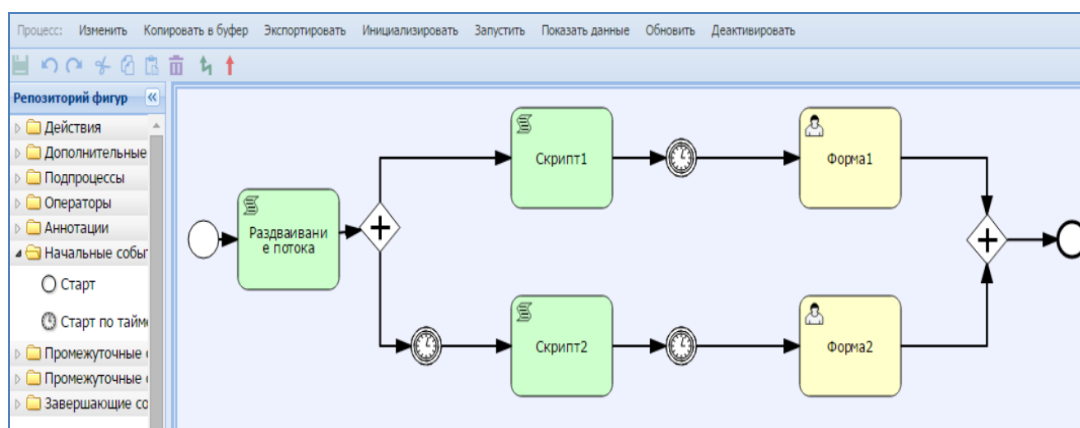


Рисунок 1 - Редактор бизнес-процессов FIS Platform

Рисунок 2 - Редактор интерфейсов FIS Platform

Система FIS Platform присутствует на рынке уже 15 лет, и за это время компания накопила огромный опыт реализации различных проектов как в крупных банках, входящих в ТОП-30, так и в небольших региональных банках.

Современные технологии и инструменты позволяют банкам существенно повысить эффективность своих бизнес-процессов при условии верного выбора программного обеспечения. К сожалению, банки зачастую совершают ошибку при выборе информационных систем, ориентируясь на иностранный бренд и репутацию поставщика, и приобретают ПО, неадаптированное к условиям бизнеса, к российскому рынку, и к требованиям регулятора. Для того, чтобы автоматизация бизнес-процессов прошла успешно и оправдала затраченные ресурсы, необходимо выбирать гибкую, производительную и качественную BPMS-платформу. Именно такой платформой является система FIS Platform.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Исследование ABPMP Russia «Российский рынок BPM 2015» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://abpmp.org.ru/wp-content/uploads/2016/02/>, свободный (дата обращения: 21.03.2017). – Загл. с экрана.

2. Коптелов, А.К. BPMs в банковском секторе: акцент на скорость [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.i-love-bpm.ru/node/234/rating>, свободный (дата обращения: 22.03.2017). – Загл. с экрана.

3. Шардаков, Е.А. Совершенствование процесса построения информационных систем в образовательном учреждении с использованием технологий управления бизнес-процессами / Е.А. Шардаков, П.М. Пашков // Вестник НГУЭУ. – 2014. – № 3. – С. 228 – 239.

4. <http://fisgroup.ru>

УПРАВЛЕНИЕ ЛИЧНЫМ КАБИНЕТОМ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ЧЕРЕЗ МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ

*Волков А.И., к.т.н., доцент, Российский экономический
университет имени Г.В. Плеханова, Volkov.AI@rea.ru,
Ермакова А.Ю., Российский экономический
университет имени Г.В. Плеханова, Ermakova.AY@rea.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы разработки мобильного приложения для работы с личным кабинетом преподавателя. Дано обоснование целесообразности внедрения комплексного решения, повышения эффективности работы: преподавателей, административно-управленческого и учебно-вспомогательного состава, а также учебного процесса вуза в целом. Разработана распределенная структура взаимодействия ППС и сотрудников подразделений вуза с использованием мобильного приложения и корпоративной информационной системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: мобильное приложение, личный кабинет преподавателя, Интернет-портал, корпоративная информационная система, эффективность учебного процесса.

Развитие сферы образования сегодня требует разработки и внедрения все новых систем и технологий поиска и обработки информации с активным использованием сети Интернет [1]. За последние годы внедрение IT-решений в данной сфере позволило существенно расширить возможности административного состава, преподавателей и студентов в учебном процессе. Различные информационные системы и технологии применяются практически во всех направлениях деятельности вузов. В большинстве вузов используются решения для автоматизации бизнес-процессов различных отделов, служб, деканатов и кафедр, разработаны Интернет-порталы с личными кабинетами преподавательского состава. Это позволяет существенно повысить эффективность организации учебного процесса вуза и работы всех его подразделений.

Однако в большинстве случаев в рамках используемых информационных систем применяется иерархическая структура сбора, обработки и доведения информации (рис.1). Это приводит к существенному снижению эффективности управления всеми процессами в вузе. Причиной такого построения информационных систем является желание сократить количество пользователей, непосредственно участвующих в вводе и обработке информации в системе, для максимального исключения возможных ошибок.

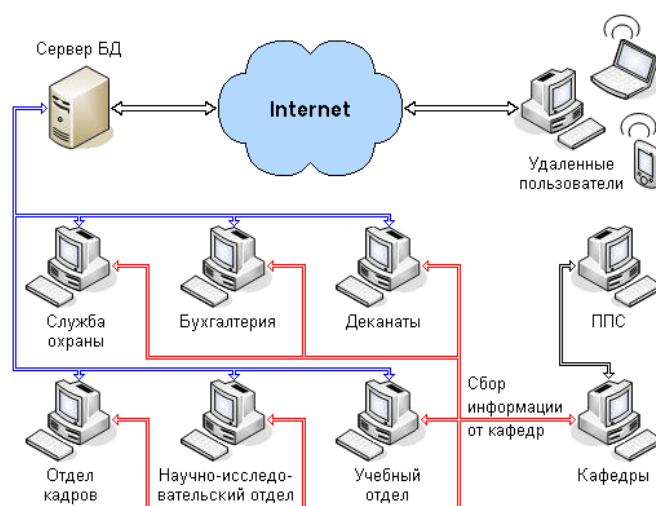


Рис.1 – Структура взаимодействия ППС и сотрудников подразделений вуза

В результате проведенного обзора порталов ведущих вузов и личных кабинетов преподавателей, используемых в них, а также опроса преподавателей этих вузов были определены факторы [2], ограничивающие активность использования преподавателями личных кабинетов:

- недостаточно широкий спектр предоставляемых возможностей;
- не правильно определены цели и задачи разработки личных кабинетов и требований к ним;
- недостаточно продуман пользовательский интерфейс;
- недостаточная взаимосвязь личных кабинетов преподавателей с базами данных Университета;
- неоправданно большой объем и сложность ввода необходимых данных для преподавателей и сотрудников кафедр;
- неудобство использования через мобильные устройства (смартфоны, планшеты).

Одни из приведенных недостатков должны устраняться за счет доработки и переработки личных кабинетов преподавателей и используемых в университетах информационных систем, а другие могли бы быть устранены путем создания мобильных приложений для работы в личных кабинетах. Конечно же, работа должна вестись во всех направлениях.

Поэтому в данной статье продолжена работа по созданию мобильного приложения для работы с личным кабинетом и его взаимодействия с корпоративной информационной системой университета.

Целью разработки мобильного приложения для работы с личным кабинетом преподавателя является повышение эффективности работы преподавателя [2]. Показателями эффективности могут быть сокращение трудозатрат и времени преподавателя:

- на получение необходимой преподавателю информации (документов);
- на подготовку документов (отчетов) и их передачу в соответствующие подразделения вуза;
- на формирование нагрузки преподавателя;

- на формирование календаря мероприятий для преподавателя;
- на подготовку и организацию занятий;
- на учет результатов текущего и рубежного контроля работы студентов, подготовку бально-рейтинговых ведомостей.

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- разработать мобильное приложение, предоставляющее доступ преподавателя к информационным системам и сервисам университета;
- обеспечить взаимодействие мобильного приложения с информационными системами и сервисами университета;
- обеспечить подключение мобильного приложения к личному кабинету преподавателя;
- обеспечить возможный доступ мобильного приложения к личным облачным хранилищам информации.

В ходе проведенного исследования были сформулированы требования к мобильному приложению и личному кабинету преподавателя на портале университета [2], работающим в тесном взаимодействии:

1. Хранение различной информации:

- ФИО, ученая степень, ученое и др. звания, должность преподавателя, его телефон, адрес электронной почты и личного хранилища информации (при необходимости);
- наименование кафедры (подразделения вуза);
- научные направления преподавателя, список планируемых конференций, результаты НИР руководимых студентов;
- планы территорий и корпусов Университета, схемы подъезда к ним.

2. Формирование (максимально в автоматизированном режиме) следующей информации:

- контакты ППС кафедры;
- справочник контактов по подразделениям;
- контакты сотрудников вуза, сгруппированные по научным направлениям и тематике публикаций;
- контакты студентов (старост и актива учебных групп), дипломников, участников студенческих НИР, аспирантов;
- учебная нагрузка преподавателя (личная и кафедральная), нормы для ее расчета;
- учебные планы подготовки студентов, для которых преподаватель ведет занятия;
- учебный график изучения каждой преподаваемой дисциплины;
- рабочие программы преподаваемых дисциплин;
- расписание учебных занятий, экзаменов, зачетов, пересдач (по кафедре, по ППС, по учебным группам) с функцией напоминания о предстоящих мероприятиях [3,4];
- календарь мероприятий (включая учебные занятия, Советы, конференции, научные семинары, конкурсы, встречи и т.д.) с функцией напоминания о ближайших мероприятиях.

3. Выполнение следующих функций:

- обеспечение выхода на корпоративную почту;
- работа с личным кабинетом преподавателя и порталом университета;
- учет результатов текущего и рубежного контроля работы студентов, подготовка балльно-рейтинговых ведомостей;
- персонализация новостей, объявлений, указаний и т.д.;
- формирование поисковых запросов для получения различной необходимой информации из баз данных университета;
- формирование необходимых отчетных форм;
- формирование заявок на получение необходимых документов, справок, сведений в отделе кадров, бухгалтерии и т.д. (в электронном и/или бумажном виде);
- запись на прием к ректору, проректорам, руководителям подразделений вуза и т.д.;
- обеспечение достоверности, целостности и конфиденциальности отображаемой информации в режиме реального времени.

Для реализации этих требований необходимо, чтобы структура взаимодействия ППС и сотрудников различных подразделений вуза была распределенной и исключала наличие промежуточных звеньев при сборе информации от кафедр и ППС в соответствующие базы данных и получении информации из них (рис.2), а разрабатываемое мобильное приложение являлось бы средством взаимодействия с:



Рис.2 – Место мобильного приложения «Личный кабинет преподавателя» в распределенной структуре взаимодействия ППС и сотрудников подразделений вуза

1. Существующими в вузе информационными системами:

- планирования учебного процесса;
- расчета и распределения нагрузки;
- управления контингентом студентов;

- управления кампусом вуза;
- составления расписаний учебных занятий;
- управления послевузовским образованием и аттестацией научных кадров;
- управления научной деятельностью и инновациями;
- расчета рейтинга сотрудников.

2. Разрабатываемыми порталом вуза и личными кабинетами преподавателя и студента.

В результате разработки мобильного приложения для двух мобильных операционных систем Android и iOS, взаимодействующего с существующими информационными системами, с личным кабинетом преподавателя и порталом университета, значительно повысит эффективность учебного процесса, существенно сократит время на обработку информации и формирование отчетов, обеспечит оперативность реагирования преподавателей на распоряжения, снизит трудоемкость работы преподавателя и сотрудников университета, обеспечит достоверность, целостность и конфиденциальность передаваемой информации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Иванова С.М., Ильиченкова З.В. Система поиска и анализа достоверной информации в сети интернет. Вестник Брянского государственного технического университета, 2016, №3(51).– С.243-249.
2. 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.
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. 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.

ОБЗОР ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ CASE-СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ

*Гаврилов А.В., к.т.н., доцент, Российский экономический университет имени
Г.В. Плеханова, gavrav@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: Внедрение в учебный процесс CASE-технологий проектирования баз данных требует от учебного заведения значительных затрат на приобретение программного обеспечения. Возможным решением проблемы может стать использование бесплатных программ-аналогов. В работе приводится обзор и сравнительный анализ функциональных возможностей бесплатных CASE-средств проектирования баз данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: CASE-средства, свободное программное обеспечение, бесплатное программное обеспечение.

Одной из ключевых дисциплин в рамках подготовки специалистов в сфере информационных технологий является курс «Базы данных». Согласно опросам недавних выпускников вузов IT-профиля, работающих по специальности, большинство из них относят «Базы данных» к числу наиболее полезных им дисциплин.

При изучении данного курса студенты приобретают знания в области теории баз данных и овладевают навыками их проектирования и разработки. Под проектированием базы данных понимается процесс создания схемы базы данных и определения необходимых ограничений целостности.

Проектировать небольшие базы данных можно с помощью SQL-команд, используя инструменты СУБД. При этом схема базы данных формируется независимо от СУБД (в электронном или бумажном виде), либо вообще существует лишь в воображении проектировщика. Такой подход является кропотливым и трудоемким и, как следствие, непригодным для профессионального проектирования баз данных.

Усложнение современных информационных систем (ИС) вызывает повышение требований и к технологиям проектирования баз данных – важнейшего компонента ИС. Это, в свою очередь, является стимулом внедрения и развития CASE-средств (Computer Aided Software/system Engineering) проектирования баз данных. Под термином «CASE-средства» понимаются программные средства, поддерживающие процессы создания и сопровождения ИС, включая анализ и формулировку требований, проектирование прикладного программного обеспечения и баз данных, генерацию кода, тестирование, документирование, обеспечение качества, конфигурационное управление и управление проектом, а также другие процессы. К числу основных типов CASE-средств относятся и средства проектирования баз данных, обеспечивающие моделирование данных и генерацию схем баз данных для наиболее распространенных СУБД [1].

Таким образом, изучение технологий проектирования баз данных требует освоения обучающимися CASE-средств, поддерживающих эти технологии. В то же время, ограничивающим фактором широкого использования в учебном процессе современных CASE-средств проектирования баз данных была и остается их высокая стоимость. Так, например, цена на российском рынке за одну лицензию популярного пакета моделирования данных CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.6 для правительственных, образовательных или общественных организаций, не занимающихся извлечением коммерческой выгоды, составляет около 268 тыс. рублей (март 2017 года).

В этих условиях актуальным вопросом обеспечения проведения лабораторных и практических занятий, организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Базы данных» является использование бесплатных средств проектирования баз данных. К числу бесплатных программ относятся: свободное (free software) программное обеспечение (ПО)

и бесплатное (freeware) ПО, включая ознакомительные и некоммерческие версии программ.

В ряде случаев компании-разработчики CASE-средств в рекламных (или иных) целях предлагают бесплатные (freeware) некоммерческие версии своих продуктов, обладающие ограничением функциональности или/и времени использования. В качестве примеров такого рода программ в категории CASE-средств проектирования баз данных можно привести: CA ERwin® Data Modeler Community Edition (данный программный продукт имеет функциональные и временные ограничения по сравнению с коммерческой базовой версией – Standard Edition), пробные версии Sybase PowerDesigner, Embarcadero ER/Studio Data Architect Professional, SQL Maestro for MySQL, Navicat Data Modeler и др., имеющие ограничение по времени использования. Очевидно, что эти ограничения, прежде всего временные, делают невозможным использование в учебном процессе многих программных продуктов.

В приведенный ниже обзор включены бесплатные программные продукты, не имеющие ограничений по времени использования, функциональных возможностей которых достаточно как для использования в процессе обучения, так и для эффективной профессиональной работы по проектированию, разработке и управлению базами данных.

MySQL Workbench Community Edition – интегрированная среда для проектировщиков, разработчиков и администраторов баз данных, реализующая функции визуального проектирования, разработки и эксплуатации баз данных MySQL. Предшественником данного программного продукта является *DBDesigner 4* от *FabForce*. Программа распространяется под свободной лицензией GNU GPL. Разработчик – компания *Oracle*. *MySQL Workbench Community Edition* является полнофункциональным продуктом, обладающим всеми основными возможностями коммерческого варианта – *MySQL Workbench Standard Edition*.

Основные функциональные возможности *MySQL Workbench*, касающиеся проектирования БД: построение графической модели базы данных в различных нотациях; автоматическое создание внешних ключей (миграция ключевых атрибутов); возможность использования связи «многие ко многим» с созданием таблицы связей; задание ограничений целостности базы данных, включая ограничения целостности связей; создание базы данных на MySQL сервере из модели (*Forward Engineer*); восстановление схемы БД из существующей на сервере БД (*Reverse Engineering*); сохранение схемы БД в виде DDL-скрипта; импорт модели из DDL-скрипта; сохранение схемы БД в различных графических форматах; возможность синхронизации базы данных или DDL-скрипта с открытой моделью; средства построения отчетов с описанием различий между схемой и базой данных или DDL-скриптом и др.

Характерной особенностью *MySQL Workbench* является возможность построения и сохранения модели БД без подключения к серверу, что позволяет создавать модели логического уровня. Богатый арсенал

инструментальных средств делает MySQL Workbench удобным инструментом проектировщиков баз данных [2].

dbForge Studio for MySQL – профессиональный инструмент для разработки, администрирования и управления базами данных MySQL и Maria DB от компании Devart. С его помощью автоматизируются задачи проектирования, разработки и администрирования БД MySQL. К числу основных функциональных возможностей пакета относятся: визуальное проектирование базы данных, создание и редактирование объектов БД, визуальный режим ввода и редактирования данных, создание и выполнение SQL-скриптов, сравнение и синхронизация БД, создание резервных копий баз данных, анализ и создание отчетов по данным таблиц MySQL и др. Программа является бесплатной для частного некоммерческого использования и для учебных заведений. Отличительная особенность продукта – простота управления, наглядный, интуитивно понятный русскоязычный интерфейс.

Ограничением CASE-пакета является невозможность создания логических моделей баз данных. Визуальное проектирование БД возможно только на физическом уровне после подключения к базе данных на сервере, что делает данный пакет пригодным лишь для проектирования баз данных MySQL и Maria DB.

В то же время, широкие функциональные возможности наряду с простотой управления позволяют использовать *dbForge Studio for MySQL* как в профессиональной деятельности, так и для обучения.

Toad Data Modeler (Freeware) – CASE-средство проектирования баз данных от компании Quest Software. Базовые функциональные возможности пакета: создание логических и физических моделей данных с использованием различных нотаций; сравнение моделей и их синхронизация; генерация SQL-скрипта для создания схемы базы данных в целевой СУБД; создание базы данных на сервере (Forward Engineer); восстановление модели из базы данных (Reverse Engineering); расширенные функции создания отчетов; создание HTML и RTF документации; преобразование логической модели данных в физическую с возможностью настройки правил преобразования моделей; поддержка большого числа баз данных, включая Oracle, Microsoft SQL Server, DB2, MySQL, PostgreSQL, Microsoft Access и др.

Версия Freeware имеет определенные ограничения по сравнению с коммерческой, однако ее возможностей вполне достаточно, чтобы рассматривать данный пакет не только как средство обучения, но и как инструмент профессиональной работы.

Распространяемая под лицензией GPL CASE-система *Open ModelSphere* сочетает возможности моделирования потоков и структур данных, а также UML-моделирования. Разработчик – компания Grandite. Система позволяет создавать концептуальные, логические и физические модели данных, используя для их представления различные нотации. Основными функциональными возможностями пакета являются: прямое и

обратное преобразование моделей в процессе проектирования, поддержка большинства современных СУБД при создании физических моделей, генерация SQL-скрипта для создания схемы базы данных в целевой СУБД.

Для работы *Open ModelSphere* требуется установка платформы Java. К сожалению, в настоящий момент отсутствует релиз программы, совместимый с последними версиями Java. Для запуска приложения требуется устаревшая версия Java 1.7.0 (или более ранние), при этом разработчик предлагает для обеспечения работы CASE-системы параллельную установку на компьютер нескольких версий Java.

Широкий спектр функциональных возможностей системы *Open ModelSphere* позволяет рассматривать данный программный продукт не только как средство обучения, но и как эффективный профессиональный инструмент.

Valentina Studio – инструмент управления базами данных от компании *Paradigma Software*, поддерживающий базы данных MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL, SQLite и собственную базу Valentina DB. Основные функции программы: визуальное проектирование базы данных, создание и редактирование таблиц, представлений, триггеров и других объектов БД, редактирование данных в табличном режиме, создание и выполнение SQL-скриптов, запросов, создание и загрузка дампов БД и др. Преимуществом программы является возможность одновременного подключения к нескольким серверам различных СУБД. Инструментальные возможности системы *Valentina Studio* позволяют с полным основанием отнести данный пакет к средствам профессионального проектирования баз данных.

EMS SQL Management Lite Studio for MySQL – программный инструмент для разработки и администрирования баз данных MySQL, реализующий функции создания и редактирования баз данных MySQL, извлечения и восстановления БД, построения SQL запросов и др. Разработчик – компания *EMS Software Development*. Версия *Lite* имеет существенные функциональные ограничения по сравнению с полной версией продукта. В ней, в частности, отключены: визуальный конструктор баз данных, возможность импорта и экспорта внешних данных и ряд других инструментов. Преимуществами данного программного продукта являются понятный русскоязычный интерфейс, а также наличие встроенной справочной системы на русском языке. Отсутствие в версии *Lite Studio* возможности построения визуальной модели данных – визитной карточки любой системы проектирования баз данных – не позволяет в полной мере использовать данный продукт как средство проектирования баз данных.

HeidiSQL – бесплатное ПО с открытым исходным кодом, для управления базами данных MySQL, Microsoft SQL Server, PostgreSQL. Программа позволяет подключаться к нескольким серверам, создавать и редактировать объекты базы данных, просматривать и редактировать данные, управлять учетными записями пользователей, загружать, создавать и выполнять SQL-скрипты, сохранять дампы баз данных в файл SQL,

импортировать данные из CSV-файлов, экспортировать данные в форматы CSV, HTML, XML, SQL, а также в буфер обмена.

Удобной для пользователей особенностью программы является наличие переносимой версии (portable application), не требующей для своего запуска процедуры установки.

Существенный недостаток программного продукта – отсутствие в нем средств визуального проектирования. Невозможность построения моделей и их синхронизации с базами на сервере ограничивает сферу применения программы. Пакет *HeidiSQL* в большей степени следует рассматривать как средство администрирования сервера и разработки несложных БД, а не как среду проектирования баз данных.

SQLyog Community – инструмент для управления базами данных MySQL. Основные функции программного продукта: одновременное подключение к нескольким серверам, создание и редактирование баз данных MySQL, копирование БД на другой сервер, сохранение дампа базы данных в файл SQL, восстановление базы из DDL-скрипта, экспорт данных в форматы SQL, CSV, HTML, XML, построение SQL запросов и др. Разработчик – компания *Webyog*.

Следует отметить, что в версии *Community* отключен ряд базовых функций, в том числе: визуальный конструктор баз данных, мастер синхронизации схемы с БД на сервере, возможность импорта внешних данных, построитель запросов, мастер создания расписания резервного копирования БД и ряд других инструментов. Отсутствие в версии *Community* инструмента визуального моделирования существенно суживает область применения программы, которую следует рассматривать, скорее, как средство администрирования БД.

С целью систематизации описания рассмотренных выше CASE-средств построим таблицу, отражающую возможность выполнения ими тех или иных функций. Оценка функциональных характеристик инструментальных средств производилась при непосредственной работе с программными продуктами.

Таблица 1.

Функциональные характеристики CASE-средств проектирования БД

Программный продукт Функция	MySQL Workbench	Valentina Studio	dbForge Studio for MySQL	SQLyog	EMS SQL Management Lite Studio for MySQL	Open ModelSphere	Toad Data Modeler	HeidiSQL
Построение графической модели базы данных	+	+	+	только в коммерч. верси	только в коммерч. версии	+	+	-
Отображение модели в различных нотациях	+	-	-	-	-	+	+	-
Сохранение схемы БД	+	-	+	-	-	+	+	-

Программный продукт Функция	MySQL Workbench	Valentina Studio	dbForge Studio for MySQL	SQLyog	EMS SQL Management Lite Studio for MySQL	Open ModelSphere	Toad Data Modeler	HeidiSQL
в графических форматах								
Создание базы данных на сервере из модели (Forward Engineer)	+	+	+	-	-	+	+	-
Восстановление схемы БД из существующей на сервере БД (Reverse Engineering)	+	+	+	-	-	+	+	-
Синхронизация базы данных с моделью	+	+	+	-	-	+	+	-
Сохранение модели БД в виде DDL-скрипта	+	-	+	-	-	+	+	-
Импорт модели из DDL-скрипта	+	-	-	-	-	+	+	-
Возможность одновременного подключения к нескольким серверам БД	+	+	+	+	+	+	+	+
Возможность одновременного подключения к нескольким серверам различных СУБД	-	+	-	-	-	-	-	+
Визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных	+	+	+	+	+	-	-	+
Возможность ввода и редактирования данных в табличном режиме	+	+	+	+	+	-	-	+
Визуальные инструменты управления пользователями и привилегиями	+	-	+	+	+	-	-	+
Редактор SQL-кода	+	+	+	+	+	-	-	+
Средства экспорта/импорта данных, позволяющие создавать и загружать дампы баз данных	+	+	+	+	+	-	-	+
Средства экспорта/импорта внешних данных	+	-	+	-	-	-	-	-

Программный продукт Функция	MySQL Workbench	Valentina Studio	dbForge Studio for MySQL	SQLyog	EMS SQL Management Lite Studio for MySQL	Open ModelSphere	Toad Data Modeler	HeidiSQL
Возможность сравнения баз данных (SQL файлов)	+	-	+	-	-	-	-	-
Возможность непосредственного копирования БД с одного сервера на другой	-	-	-	+	-	-	-	-
Русскоязычный интерфейс	-	-	-	-	+	-	-	-
Русскоязычная встроенная справочная система	-	-	-	-	+	-	-	-

Анализ функциональных возможностей CASE-средств проектирования и разработки баз данных позволил выделить минимальный базовый набор функций и инструментальных средств, которыми располагают практически все изученные продукты. К их числу относятся: подключение к нескольким серверам БД, визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных (таблиц, представлений, триггеров, процедур), возможность ввода и редактирования данных в табличном режиме, визуальные инструменты управления пользователями и привилегиями, редактор SQL-кода, средства экспорта/импорта данных.

Программные среды, включающие только перечисленные функции могут успешно использоваться для разработки простых баз данных, управления данными в таблицах базы данных, а также как средство администрирования сервера БД. Однако при проектировании сложных реляционных баз данных, включающих большое количество таблиц и связей, целесообразно выполнять построение графической модели БД, отражающую семантику предметной области в наглядной форме.

Отличительной особенностью современных CASE-средств проектирования баз данных является наличие в них визуального конструктора моделей, позволяющего выполнять построение модели базы данных и автоматическое создание БД на сервере из модели (Forward Engineer). Данная функция в той или иной форме присутствует в программных продуктах: *MySQL Workbench*, *Open ModelSphere*, *Toad Data Modeler*, *Valentina Studio*, *dbForge Studio for MySQL*. *SQLyog* и *EMS SQL Management Lite Studio for MySQL* содержат ее в коммерческой версии. Тот факт, что семь из восьми рассмотренных инструментов проектирования и разработки баз данных включают визуальный конструктор моделей, говорит о важности данного инструмента как эффективного средства проектирования БД.

В заключение необходимо отметить, что качественная подготовка

специалистов в сфере информационных технологий невозможна без практического освоения студентами современных методов проектирования и разработки баз данных. Инструментальной основой данных методов являются современные CASE-средства проектирования БД. На сегодняшний день на рынке программных средств представлено большое число коммерческих CASE-систем проектирования БД, различающихся по характеристикам и стоимости. Внедрение в учебный процесс CASE-технологий требует от учебного заведения значительных затрат на приобретение программного обеспечения. Решение проблемы, по мнению автора, заключается в использовании бесплатных программ-аналогов. Однако такого рода замещение должно опираться на четкое представление о функциональных характеристиках и особенностях работы этих программ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гаврилов А.В. Вопросы использования CASE-средств функционального моделирования при подготовке системных аналитиков // Совершенствование подготовки IT-специалистов по направлению «Прикладная информатика»: Сб. науч. тр. 10-й научно-методической конф. (Москва 2-3 декабря 2014 г.). – Москва, 2014. – С. 26-30.
2. Гаврилов А.В. Методика выбора CASE-средств структурного проектирования для обучения по направлению подготовки «Прикладная информатика» // Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ – 2015): Сб. науч. тр. 18-й научно-практической конф. (Москва 21-24 апреля 2015 г.). – Москва, 2015. – С. 230-241.
3. Трембач В.М., Казаков В.А., Данилов А.В. Адаптивная обучающая система на основе сервисов. В сборнике: Инжиниринг предприятий и управление знаниями, 2016. С. 139-144.

РЕАЛИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ДОКУМЕНТАЦИИ КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ БЮДЖЕТА УНИВЕРСИТЕТА В СРЕДЕ 1С

Голкина Г.Е., к.э.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова, golkina.ge@rea.ru
Калачихин П.А., к.э.н., ВИНТИ РАН, pakalachikhin@viniti.ru

АННОТАЦИЯ: Для устранения ручных операций при формировании документации контроля исполнения бюджета в отделе бюджетирования Прогнозно-аналитического управления РЭУ им. Г.В. Плеханова был создан прототип программного средства, отвечающего за подготовку и формирование документации контроля исполнения бюджета с использованием данных, имеющихся в информационной базе 1С РЭУ им. Г.В. Плеханова. Работа выполнена в рамках научно-практической разработки «Автоматизация подготовки документации контроля исполнения бюджета в отделе бюджетирования прогнозно-аналитического управления РЭУ им. Г.В. Плеханова».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматизация управленческого учета, программная инженерия, экономические информационные системы, электронный документооборот.

Перед разработчиками была поставлена задача по созданию в РЭУ им. Г.В. Плеханова («Заказчик») автоматизированной системы подготовки документации контроля исполнения бюджета (АСПД), интегрируемой в существующую информационную систему ведения финансово-хозяйственной деятельности на базе платформы «1С Предприятие 8.3».

Объект внедрения - отдел бюджетирования прогнозно-аналитического управления Университета.

Заказчик предъявил ряд общих требований к программному продукту, который должен быть получен на выходе:

- не менять логику или внешний вид объектов базовой конфигурации, которые уже используются другими пользователями;
- создать внешние отчеты и обработки с минимальными изменениями в базовой конфигурации;
- автоматизировать процедуру формирования отчетов, которые должны выполняться быстро и автоматически;
- обеспечить импорт данных из файлов табличного редактора Microsoft Excel;
- обеспечить обмен данными для нескольких информационных баз платформы «1С: Предприятие 8.3»;
- консолидировать данные из разных источников при формировании отчетов;
- пользователи должны иметь возможность выбирать варианты компоновки отчетов, определять степень детализации выходных данных, назначать алгоритмы расчета для ресурсов отчетов.

Проектные работы велись с использованием отечественного программного продукта «1С: Предприятие 8.3» в качестве платформы для исходной информационной системы Заказчика. Конфигуратор «1С: Предприятие 8.3» использовался в качестве рабочей среды для создания новой конфигурации, в которой был реализован весь необходимый функционал в соответствии с требованиями Заказчика.

В качестве инструментального средства использовалась внешняя обработка «Консоль запросов», написанная специально для платформы «1С: Предприятие 8.3» и предназначенная для составления и исполнения запросов к базе данных.

Так как по соображениям политики безопасности Университета запрос на предоставление заполненной информационной базы данными Заказчика был отклонен (это стало главным препятствием для тестирования и отладки рабочей конфигурации на завершающей стадии проекта), то при разработке системы использовалось подключение по удаленному рабочему столу к виртуальным машинам, на которых были установлены актуальные версии платформ «1С: Предприятие 8.3.5.1383» вместе с пустыми типовыми решениями «Бухгалтерия государственного учреждения, редакция 1.0» и «Зарплата и кадры высшего учебного заведения, редакция 1.0», доработанными компанией «Первый БИТ». Удалось уточнить текущую версию платформы Заказчика и версию базовых типовых конфигураций, избежав «конфликт версий» используемых программных средств на следующих этапах.

Для формализации блок-схем алгоритмов работы программы был использован продукт Microsoft Visio. Для обмена данными «через облака» с разными версиями отлаживаемых конфигураций использовался продукт

Microsoft One Drive. Управление ходом выполнения проекта осуществлялось при помощи органайзера Leader Task. Разработка программного обеспечения велась с использованием ОС Windows 10.

В качестве источников справочной информации использовался синтаксис-помощник, встроенный в конфигуратор системы «1С: Предприятие», а также официальные справочные пособия фирмы 1С [3, 4, 5], официальный сайт продукта «1С: Предприятие» фирмы ООО «1С» [6], а также учебные пособия [1,2], интернет-форумы и социальные сети по программированию в системе «1С: Предприятие 8.3». В соответствии с рекомендациями [7] перед началом работ было заранее подготовлено рабочее пространство, а также осуществлена настройка платформы для удобства в дальнейшей работе.

Согласно требованиям Заказчика, проектное решение создавалось для, так называемых, «обычных форм» (в терминологии создателей платформы «1С: Предприятие»). На рисунке 1 представлен интерфейс отчета «Сводная информация о доходах и расходах по проректорам структурных подразделений», полученный из конфигуратора «1С: Предприятие».

На рисунке 2 отображен внешний вид обычной формы отчета «О выполнении планов внебюджетных поступлений от образовательной, научной и иной приносящей доход деятельности подразделениями Университета», также полученный из конфигуратора.

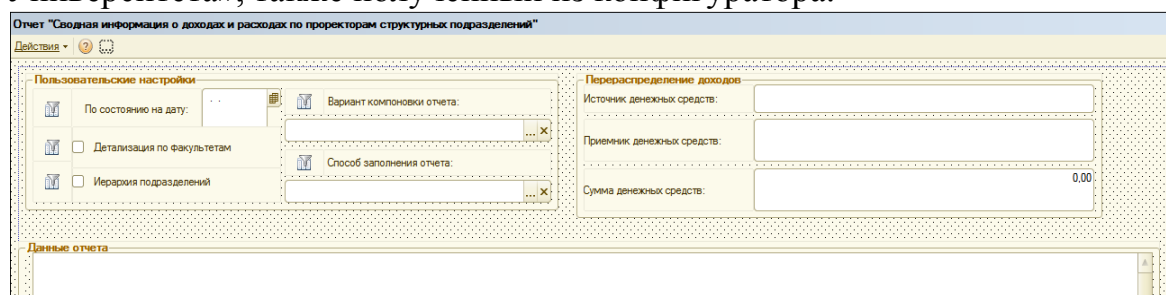


Рис. 1. Экранная форма отчета «Сводная информация о доходах и расходах по проректорам структурных подразделений»

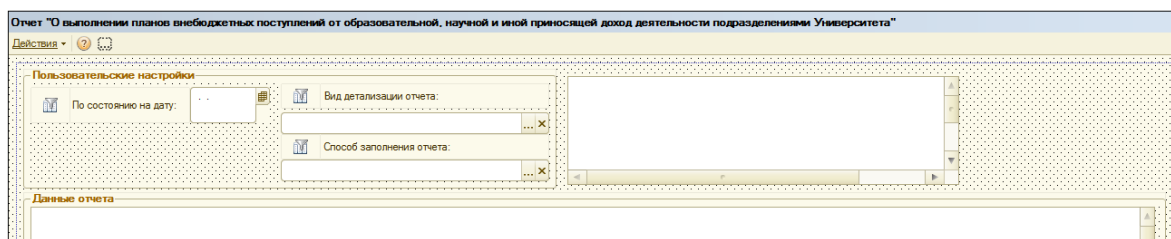


Рис. 2. Экранная форма отчета «О выполнении планов внебюджетных поступлений от образовательной, научной и иной приносящей доход деятельности подразделениями Университета»

Алгоритмы формирования отчетов управленческого учета в рамках проекта по созданию АСПД обладают рядом отличительных особенностей, которые являются технической реализацией предъявленных к системе требований.

Во-первых, при разработке отчетов было решено отказаться не только от использования встроенного в конфигуратор механизма построителя отчетов, но и от фиксированных макетов вывода результатов компоновки данных. Подобное решение связано с тем, что шапка и количество колонок отчета, разбитых по блокам, могут варьироваться. Отчеты решено собирать прямо «на лету», поэтому для каждого табличного поля макета отчета необходимо было задать собственные настройки (шрифт, тип значения и т.д.). С точки зрения программной реализации такой подход требует обилия частичных повторений кода, но зато делает систему гибкой. Существенное замедление формирования отчета не происходит, так как значительный объем кода компенсируется отсутствием использования встроенных функций, включающих в себя большое количество элементарных операций.

Во-вторых, вместо того, чтобы формировать отчеты по строкам, было решено загружать значения каждой колонки отдельно. Необходимость такой загрузки колонок продиктована тем, что при формировании отчетов необходимо консолидировать данные из разных источников. Каждая колонка, не являющаяся итоговым полем, нуждается в собственном запросе. Именно поэтому было решено формировать в отдельных функциях списки со значениями колонок, а затем «склеивать» их с ведущей (первой) колонкой, содержащей основное измерение отчета. Для «склейки» была использована процедура, которая позволяет перебирать списки значений по отдельным колонкам и выбирать значения, которые соответствуют ведущему измерению (первой колонке) отчетов.

В-третьих, алгоритм формирования отчета был разбит на несколько процедур. Каждая из таких процедур вызывается после проверки параметров формирования отчетов в условных операторах. В таких процедурах осуществляется формирование шапки, вывод первой колонки, вывод ресурсов остальных колонок и вывод условного оформления отчетов. Подобный алгоритм позволяет сократить количество строк кода и облегчить его читаемость.

В-четвертых, так как для формирования отчета «О выполнении планов внебюджетных поступлений от образовательной, научной и иной приносящей доход деятельности подразделениями Университета» по одному из вариантов комбинации пользовательских настроек нужно использовать данные из другого варианта уже сформированного отчета, то пришлось добавить новый реквизит, содержащий не видимое пользователям «вспомогательное» табличное поле в качестве «буфера», в котором формируется другой вариант отчета.

В-пятых, для отчета «Сводная информация о доходах и расходах по проректорам структурных подразделений» было предусмотрено выполнение определенного рода действий по редактированию элементов сгенерированного отчета прямо в его выходной форме. Это было сделано для того, чтобы иметь возможность вносить корректировки в распределение денежных сумм по подразделениям, данные о которых на

практике не всегда своевременно отображаются в информационной базе Заказчика.

Кроме разработки прототипов отчетов управленческого учета на основании анализа форм документов, используемых в отделе бюджетирования прогнозно-аналитического управления, специально были разработаны новые справочники, а также внесены некоторые модификации в имеющиеся справочники. Новые и модифицированные справочники снабжены префиксами, что позволяет визуально отличать их среди множества других объектов конфигурации.

Для организации обмена данными как по отношению к внешним источникам данных, так и внутри системы были использованы встроенные в платформу «1С: Предприятие 8.3» механизмы интеграции [3], такие как функции чтения и загрузки из файлов табличных документов формата Excel, а также выгрузки и загрузки для файлов в формате MXL, который поддерживается платформой.

Загрузка и выгрузка данных в формате Excel осуществляется, помимо формирования отдельных колонок отчетов, для автоматического заполнения новых справочников, содержащих информацию по организационной структуре подразделений Заказчика. Для этого созданы соответствующие команды, расположенные на экранных формах справочников. Для того, чтобы редактировать отчеты уже после того, как они будут сформированы, реализована возможность выгрузки результатов уже сформированных отчетов в документы Excel.

Формирование отчета «Сводная информация о доходах и расходах по проректорам структурных подразделений» можно осуществлять в асинхронном режиме. Данный режим используется, чтобы заполнять отчет не самыми «свежими» данными, а использовать вместо этого «слепок» информационной базы, сделанный одним из пользователей системы ранее. Асинхронный режим предусмотрен для случая, когда выходной отчет формируется по состоянию организационной структуры Заказчика на ранний момент времени. Выполнение отчета в асинхронном режиме реализовано в отдельной обработке. Такая обработка создана для выгрузки сведений об организационной структуре Заказчика в «буферный» файл с расширением MXL. Выгрузка происходит в разрезе пользовательских настроек относительно детализации сохраняемых данных по адресу заранее указанного каталога. Применение механизмов работы с внешними файловыми источниками данных позволяет адаптировать АСПД к специфическим особенностям системы документооборота Заказчика, упрощая работу пользователей.

С целью получения необходимых сведений АСПД обращается к внешнему источнику, представленному информационной базой типовой конфигурации «Зарплата и кадры высшего учебного заведения» на той же самой платформе «1С: Предприятие». Обмен данными с «Зарплата и кадры высшего учебного заведения» происходит в форме чтения через язык запросов, встроенный в платформу. Обмен происходит после подключения

к внешней информационной базе при помощи так называемого «внешнего соединения». Внешнее соединение устроено по принципу, родственному к технологии COM в операционной системе Windows и близкому к технологии Automation, встроенной в платформу «1С: Предприятие 8». Настройки для подключения к информационной базе «Зарплата и кадры высшего учебного заведения» заносятся в систему через общую форму и хранятся как константы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Голкина Г.Е., Денисов Д.В. Информационные системы экономического анализа. Учебное пособие. – М.: Евразийский открытый институт, 2009.
2. Голкина Г.Е. Информационные технологии и бухгалтерские информационные системы. Учебное пособие. – М.: Евразийский открытый институт, 2005.
3. Гончаров Д. И. Технологии интеграции «1С: Предприятие 8.2» / Д. И. Гончаров, Е. Ю. Хрусталева. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2011. – 358 с.: ил. (Профессиональная разработка).
4. Хрусталева Е. Ю. Разработка сложных отчетов в «1С: Предприятии 8». Система компоновки данных / Е. Ю. Хрусталева. – 2-е изд. – М.: 1С-Паблишинг, 2012. – 484 с.: ил. – (Библиотека разработчика).
5. Хрусталева Е. Ю. Язык запросов «1С: Предприятие 8» / Е. Ю. Хрусталева. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2013. – 369 с.: ил. – (Библиотека разработчика).
6. Официальный сайт программного продукта «1С: Предприятие 8». URL: <http://v8.1c.ru>.
7. Хрусталева Е. Ю. 101 совет начинающим разработчикам в системе «1С: Предприятие 8» / Е. Ю. Хрусталева. – М.: ООО «1С-Паблишинг», 2015. – 213 с.: ил. – (Библиотека разработчика).
8. Сычев Ю.Н. Стандарты информационной безопасности. Защита и обработка конфиденциальных документов учебное пособие / ФГБОУ "РЭУ им. Г.В. Плеханова". Москва, 2017.
9. Ярошенко Е.В. Особенности формирования клиентских сегментов для сетевых организаций в эпоху SMART. Открытое образование. 2017. Т. 21. № 1. С. 74-80
10. Воронкова Т.Н., Чернышева Е.Н. О методике определения показателя прибыльности активов коммерческого банка. Фундаментальные исследования. 2016. № 6-2. С. 362-365.

О МОДЕЛИРОВАНИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Гололобова О.А., gololobovaOlgaA@gmail.com,

Малова Е.А., malovaEA09@gmail.com,

Чебанюк А.Н., chebanyukAN@gmail.com

(ФБГОУ ВО «КамчатГТУ», кафедра «Информационные системы»)

АННОТАЦИЯ: Информационно-образовательная среда «КамчатГТУ» представляет собой системно организованную совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанную с человеком, как субъектом образовательного процесса. В работе приведены результаты исследования информационного пространства «КамчатГТУ», изучены основные бизнес-процессы с точки зрения заведующего выпускающей кафедрой.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Рыбная отрасль, высшее образование, моделирование бизнес-процессов, информационное обеспечение, вуз, система менеджмента качества.

Основной отраслью Камчатского края считается рыбная промышленность: на сегодняшний день здесь функционируют свыше 400 предприятий, ведущих рыбохозяйственную деятельность [1]. Рыбохозяйственная отрасль вошла в перечень важнейших направлений, определенных Стратегией социально-экономического развития Камчатского края до 2025 г. В этом важном документе определена основная стратегическая цель развития Камчатского края – формирование развитой экономики и комфортной среды обитания населения, а также достижение как минимум среднероссийского уровня социально-экономического развития [2].

Спрос специалистов рыбопромышленного комплекса на рынке труда превышает предложение. Высокий спрос специалистов обусловлен спецификой рыбной отрасли и тяжелыми условиями труда, высокой текучкой кадров. Подготовка морских специалистов значительно отличается от подготовки специалистов для любой другой отрасли, поскольку регулируется не только требованиями федеральных образовательных стандартов, но и требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (International Convention for the Standards of Training, Certification and Watchkeeping, STCW — ПДМНВ). Их особенность в том, что студент должен продемонстрировать не только понимание и знание, но также умения и навыки. Студенты морских специальностей должны проходить морскую практику, чтобы набрать плавательный ценз для получения рабочего диплома.

В Камчатском крае федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Камчатский государственный технический университет» (КамчатГТУ) является одним из крупнейших учебных заведений полуострова. Университет ведет подготовку кадров в основном для рыбной промышленности по образовательным программам высшего и среднего профессионального образования [3], обеспечивает подготовку высококвалифицированных кадров для организаций и предприятий рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации.

Существует различные подходы в области менеджмента организации, и в основе процессного подхода лежит выделение бизнес-процессов и управление ими. Обеспечение качественной подготовки специалистов рыбной отрасли связано с переработкой и созданием внутренних нормативных документов КамчатГТУ, которые позволяют уточнить все процедуры, необходимые для обеспечения учебного процесса. Основными бизнес-процессами образовательного учреждения являются: обеспечение учебного процесса, теоретическое обучение студента, практическое обучение студента, итоговая аттестация выпускника. Вспомогательными процессами являются исследование рынка и региональных потребностей, определение начального уровня знаний. К организационным процессам относятся определение тематики работы, разработка корректирующих

мероприятий, организация прохождения практик. Обеспечивающие процессы включают в себя разработку и поддержку видов обеспечения подготовки дипломированного выпускника.

Подготовка и обучение персонала для рыбодобывающего предприятия всегда было важной задачей для руководителя, который планирует развить своё производство, поэтому он является заказчиком подготовки специалистов в КамчатГТУ. В связи с этим бизнес-процессы вуза тесно связаны со значительной ролью заказчика (работодателя) в определении требований к квалификационным характеристикам выпускника.

Информационно-образовательная среда КамчатГТУ представляет собой системно организованную совокупность информационного, технического, учебно-методического обеспечения, неразрывно связанную с человеком, как субъектом образовательного процесса. Кафедра является основным учебно-научным и воспитательным структурным подразделением любого вуза. На кафедру возложена ответственность за подготовку выпускника, его востребованность на рынке труда и соответствие его подготовки требованиям работодателя.

Основной деятельностью (бизнес-направлением) кафедры является учебный процесс – реализация подготовки дипломированного выпускника в учебном заведении (рис. 1) в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и профессиональными стандартами.

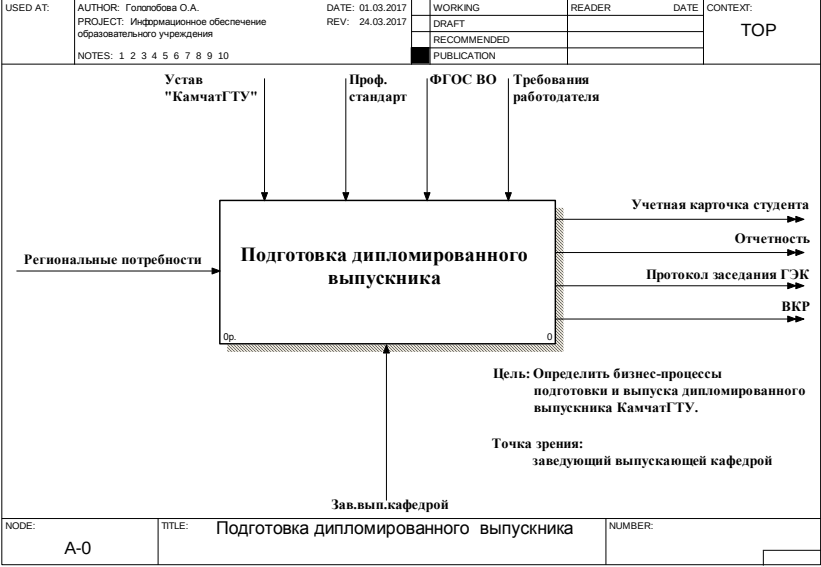


Рисунок 1 – Диаграмма процесса подготовки дипломированного выпускника

В рамках подготовки дипломированного выпускника кафедры можно выделить следующие бизнес-процессы (рис. 2): обеспечение учебного процесса, теоретическое обучение студента, практическое обучение студента, итоговая аттестация выпускника.

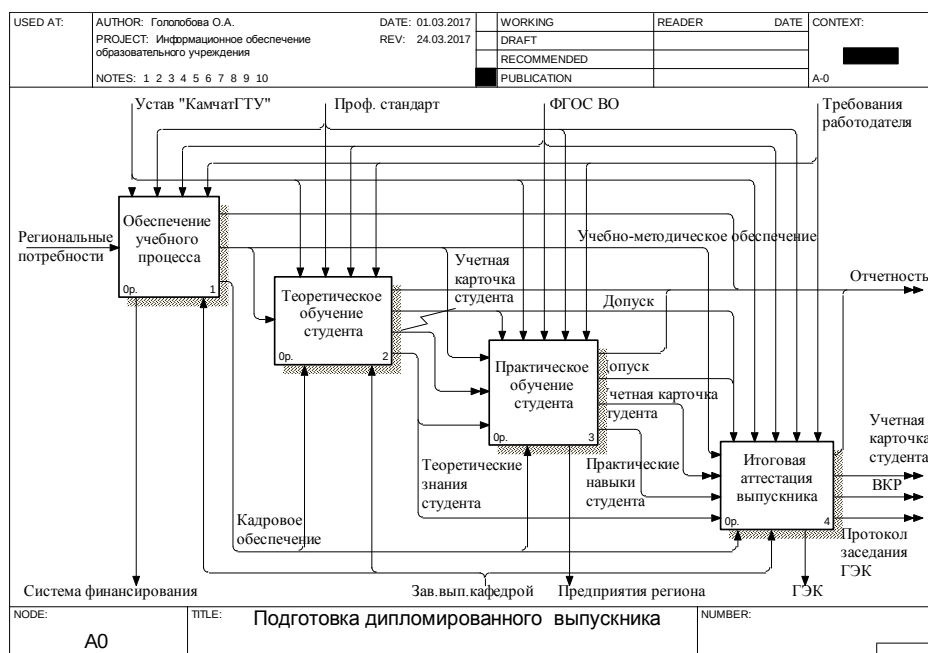


Рисунок 2 – Декомпозиция процесса подготовки дипломированного выпускника

Обеспечение учебного процесса (рис.3) заключается в обследовании рынка труда и региональных потребностей, разработке и поддержке видов обеспечения, проведении профессионально ориентационной работы и в контроле соответствия видов обеспечения требованиям ФГОС ВО.

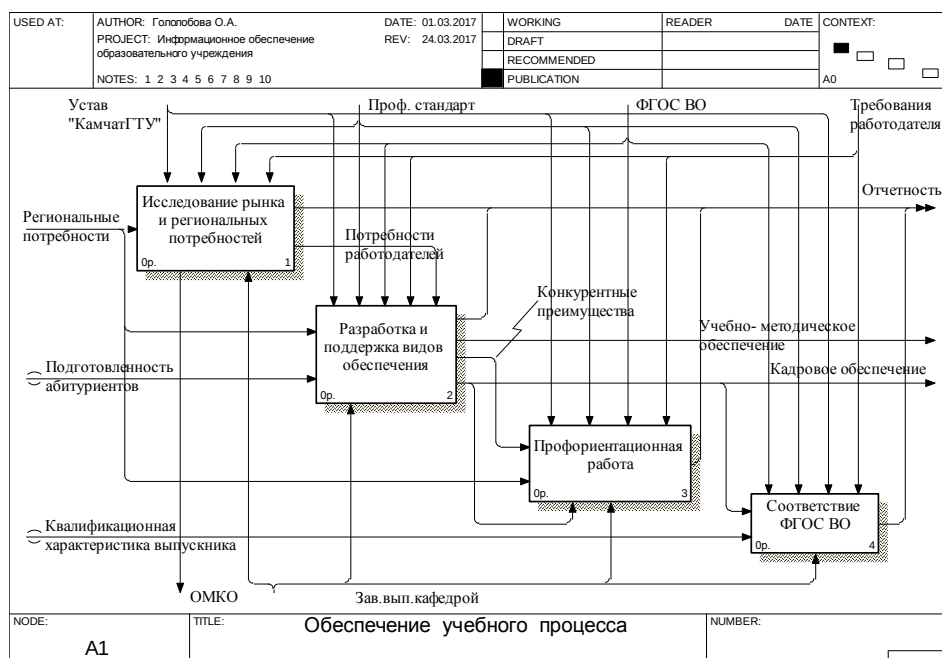


Рисунок 3 – Декомпозиция процесса обеспечения учебного процесса

Во время теоретического обучения студента (рис. 4) определяется начальный уровень знаний, проводятся занятия и консультации, промежуточная аттестация, разрабатываются корректирующие информационное обеспечение мероприятия и проводится итоговый контроль знаний.

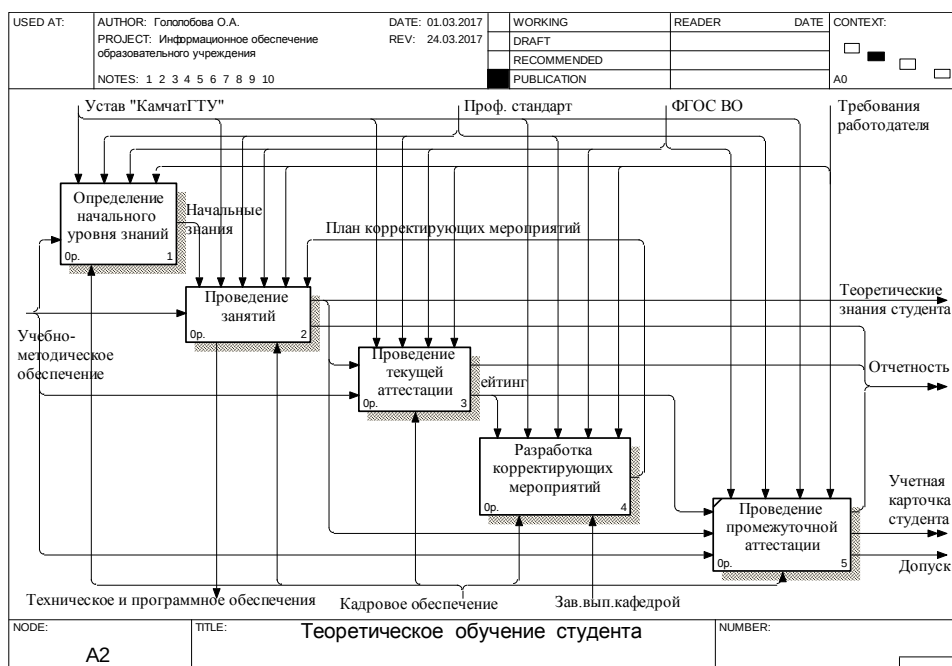


Рисунок 4 – Декомпозиция процесса теоретического обучения студента

Процесс практического обучения студента (рис.5) заключается в организации прохождения практик для приобретения практических навыков и набора плавательного ценза для получения рабочего диплома. По завершении практического обучения проводится проверка на соответствие требованиям профессиональных стандартов.

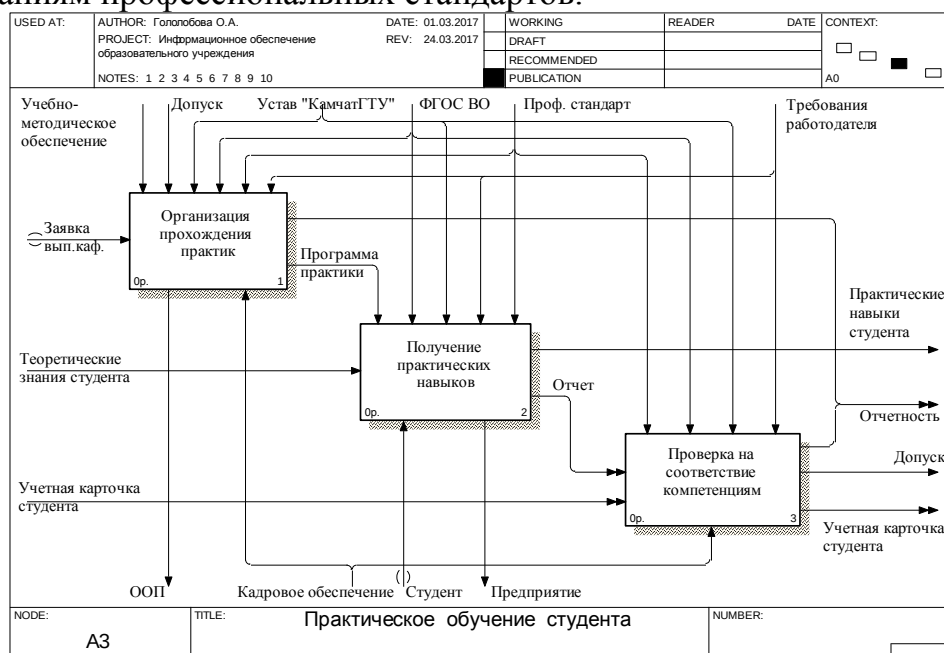


Рисунок 5 – Декомпозиция процесса практического обучения студента

Проведение итоговой аттестации выпускника (рис.6) включает определение тематики выпускной квалификационной работы, выполнение выпускной квалификационной работы студентом, проверку на соответствие квалификационным характеристикам выпускника и оценку соответствия выпускной работы квалификационным требованиям выпускника государственной экзаменационной комиссией.

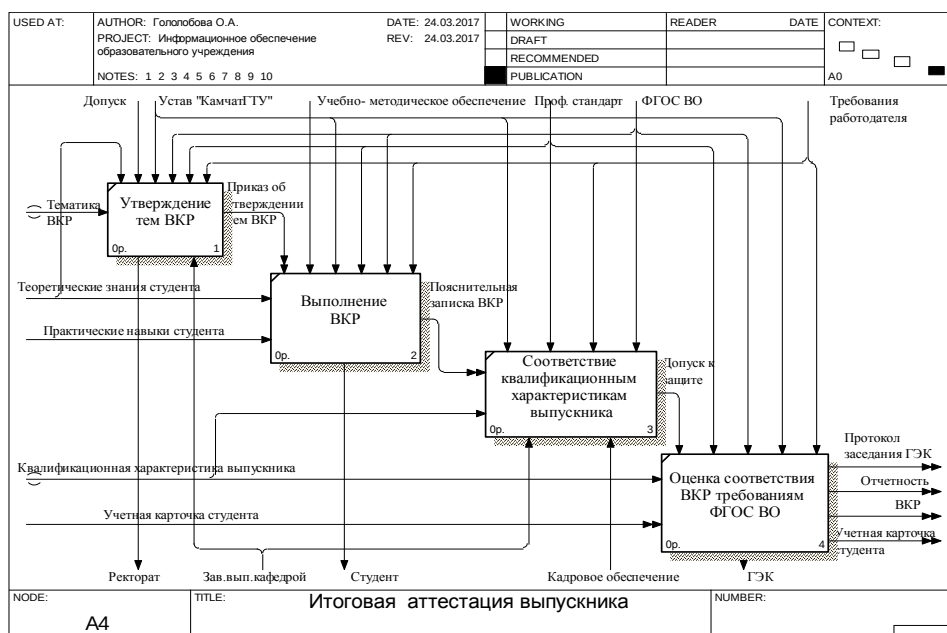


Рисунок 6 – Декомпозиция процесса итоговой аттестации выпускника

Моделирование бизнес-процессов информационного обеспечения образовательного учреждения позволяет качественно организовывать подготовку дипломированного выпускника с учетом потребностей работодателей региона. В результате вуз может помочь выпускнику успешно конкурировать на рынке труда Камчатского края.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Камчатский край. Описание [Электронный ресурс]. URL: [путь.pf/region/39/](http://puty.pf/region/39/) (дата обращения: 25.12.2016 г.).
2. О рыбной экосистеме Камчатского края [Электронный ресурс]. URL: http://www.informfish.ru/index_informfish_otrasli.htm (дата обращения: 25.12.2016 г.).
3. Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Камчатский государственный технический университет» - Федеральное агентство по рыболовству Министерства сельского хозяйства Российской федерации, приказ № 476 от 19.07.2016 г.

МЕТОД И ПРАКТИКА ЭКОНОМИЧНОГО РАЗВОРАЧИВАНИЯ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ЕЁ РАЦИОНАЛЬНОГО РАСШИРЕНИЯ

Гузик С.В., ООО «ГСВ», svguzik@gmail.com

АННОТАЦИЯ: Повышение эффективности и качества оказываемых услуг является основной задачей всех сервисных компаний на всех уровнях управления. Борьба за качество и эффективность оказываемых услуг ведется с переменным успехом на всем протяжении их жизненного цикла. С учетом изменения масштабов, расширения спектра оказываемых услуг и процессов, риски выполнения таких проектов очень высоки. В докладе представлен опыт разворачивания бизнес-процессов, крупного агропромышленного холдинга, в котором уже на этапе старта проекта закладывается механизм их дальнейшего расширения, такой механизм оказывается важным компонентом архитектуры предприятия. Проект рационального расширения изначально планировался как масштабируемый подход, как по охвату, так и по глубине автоматизации бизнес процессов направленных на оказание услуг.

Сформировав на первом этапе ядро, в котором бы был бы применен единый подход к управлению услугами на базе информационных технологий, в дальнейшем такое ядро расширяется и тиражируется и на «не ИТ услуги», в которые включены услуги административно-хозяйственных подразделений, бухгалтерии, кадровой службы, и производственных отделов. В докладе рассказывается о практической стороне реализации принципов планирования, разворачивания, автоматизации и совершенствования бизнес процессов с учетом критериев рациональности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Архитектура, управление, процессы, процессная модель, услуги, обслуживание, отчетность.

Цели и задачи проекта

Целью проекта стало повышение эффективности и качества оказываемых услуг. Основными задачами в рамках проекта, для достижения этой цели, были определены:

1. Контроль качества оказываемых услуг, соблюдение сроков обслуживания;
2. Повышение информирования пользователей о доступных услугах;
3. Повышение материальной ответственности пользователей;
4. Скорейшее информирование инициатора о статусе его обращения;
5. Учет вклада исполнителей в оказываемый сервис.

Все эти цели определены в рамках стратегии развития поддерживающих подразделений. Задачами, на пути достижения этих целей, стали:

- Обеспечение баланса потребностей основных бизнес направлений бизнеса и возможностей обслуживающих подразделений
- Стандартизация критериев качества, действующих для всей компании
- Переход от субъективной к объективной оценке качества услуг
- Разработка единого стандарта соглашений о качестве услуг для основного бизнеса и обслуживающих подразделений
- Применение единого инструмента автоматизации
- Обеспечение прозрачности и подотчетности обслуживающих подразделений
- Успешное прохождение внутреннего и внешнего аудита

Методология и организация проекта

В основе проекта реализации лежит гипотеза о том, что эффективное оказание качественных услуг невозможно без зрелых процессов управления. Только определив процессы управления, связав их в единую процессную модель можно создать основу для эффективного и качественного оказания услуг, заложив в нее возможность их непрерывного совершенствования и бесшовного тиражирования.

При планировании проекта, формирования рабочей группы и выборе систем автоматизации был учтен фактор масштаба и многопрофильности холдинга. Проектная группа была сформирована из руководителей высшего и среднего звена центрального офиса компании с привлечением руководителей и ведущих специалистов отдельных бизнес единиц. В ходе проекта состав рабочих групп трансформировался под требования тех или иных бизнес-процессов, вовлекая в свою работу руководителей отдельных

бизнесов компании, ведущих специалистов по отдельным бизнес направлениям.

Одним из важнейших шагов при старте проекта стало определение набора процессов управления и состава услуг, приоритеты их развития. Процессная модель первого приоритета выглядела следующим образом:

1. Управление методологией, процесс в который вошло управление стратегиями, процессной моделью и практикой обслуживания;

2. Управление финансами
3. Управление активами
4. Управление уровнем услуг
5. Управление запросами и инцидентами
6. Управление изменениями
7. Управление регламентными работами
8. Управление нарядами на работы

Услуги первого приоритета, определили как набор заключаемых соглашений, так и состав рабочих групп по направлениям. К услугам первого приоритета были отнесены:

1. Услуги Департамента ИТ
2. Услуги Кадровой службы
3. Услуги Финансового блока
4. Услуги АХО

Принятый подход отличался от подхода к внедрению систем документооборота, тем, что ориентирован был, в первую очередь, на соблюдение соглашений о качестве обслуживания и выполнение нарядов на работы, с сохранением лучших практик документооборота (там, где это необходимо), но с ориентацией на единый удобный портал обслуживания всех сотрудников компании.

На поздних этапах в охват проекта попали производственные услуги, связанные с внутренним контролем, обеспечением техники безопасности, менеджментом качества продукции. Вся эта деятельность так же была преобразована в услуги, сформированы соглашения об их качестве, определены параметры и порядок оказания услуг.

Выбор средства автоматизации

Поддержка средством автоматизации, такого комплексного, быстро масштабируемого проекта, в формате самостоятельной разработки или доработки была бы неэффективна. Поэтому при выборе средства автоматизации проектная команда руководствовалась критериями низкой стоимости владения и высокой готовности решения «из коробки».

В этом случае средство автоматизации должно соответствовать следующим требованиям:

- Наличие гибкого механизма работы с соглашениями об уровне оказания услуг. Например, хорошим критерием является забота разработчика и поставщика решения о таком вопросе, как переход заключенных услуг через отчетный год;

- Организация «пофамильного» обслуживания и детальный учет оказываемых услуг. Система должна позволять отображать для пользователя заключенные соглашения и доступные им услуги, вести информацию об объемах и качестве обслуживания;

Профиль пользователя, в целевой системе, это не просто информация о статусе пользователя, но и место отображения большинства аспектов его участия в жизни компании (заключенные соглашения, ваша подписка на услуги, выданное вам оборудование, используемые лицензии, предоставленный доступ). Хорошим дополнением является предоставление возможности оперативно оценивать качество оказываемых услуг и высказывать претензию сервисным подразделениям и внешним поставщикам услуг для устранения недостатков.

Ход реализации проекта

Реализация такого масштабного проекта невозможна без организации регулярных коммуникаций со всеми участниками и конечными пользователями решения. Для распространения информации проводилось очное и заочное обучение, коучинг в формате деловых игр, были созданы базы знаний и информационные ролики.

Ситуационное моделирование позволило подготовить, апробировать и тиражировать стандартные подходы к обслуживанию (см. Табл. 1), обеспечить единый механизм оказания услуг.

Таблица 1.

Пример стандартных подходов при самостоятельной регистрации обращений пользователями

Ваша ситуация	Правильный выбор
У вас ранее была услуга, но сейчас она не работает. Например, вы работали в системе 1С, но сегодня система не загружается – это сбой. Если при работе в системе возникает ошибка № ...	Выбирайте «Сообщить о сбое или ошибке» , не забудьте приложить скриншот. Скриншот с информацией об ошибке серьезно ускоряет работу специалистов.
Вы хотите приобрести оборудование или программное обеспечение (ноутбуки, программы, телефоны и т.п.)	Выбирайте «Купить товар» , максимально подробно укажите, какой именно товар вы хотите приобрести.
У вас никогда раньше не было доступа к информационным системам Компании, и вы хотите его получить.	Единственно верный способ получения прав доступа или назначения на роль в системе это выбор пункта «Получить доступ» .
Вам требуется консультация, доработка или донастройка оборудования или программ, поддержка специалиста, или текущее обслуживание, которое не связана ни с ошибками, и невозможностью работать в системах, ни с закупками оборудования или программ, ни с доступом.	Выбирайте «Запросить услугу» и сформулируйте свою проблему, в случае необходимости заполните дополнительные поля и следуйте дальнейшим инструкциям при работе на лоте.

Применение ситуационного моделирования и стандартизация подходов позволили достаточно быстро заключить соглашения с пользователями, настроить карты обслуживания, а массовое обучение – поменять представление пользователей и исполнителей о практике оказания услуг.

Достигнутые результаты

Реализация проекта, позволила выработать единые правила работы всех обслуживающих подразделений группы компаний. Организовать и гарантировать для акционеров, что все важнейшие изменения в инфраструктуру и активы компании вносятся только после требуемых согласований. Обеспечено общее понимание единых правил обслуживания.

Определены виды информации, ответственные, уровни доступа и организован контроль доступа по каждому сотруднику. Повышен уровень материальной ответственности сотрудников, определена стоимость каждого сотрудника для компании (на основании используемых активов).

Обоснован труд сотрудников обслуживающих подразделений, повышена прозрачность и уровень доверия к отчетам сервисных подразделений и внешних компаний подрядчиков. Организован контроль качества всех оказываемых услуг.

Наряду с перечисленными выше выгодами, проект, в свою очередь, поддержал смежные бизнес проекты компании, такие как: открытие новых бизнес единиц, внедрение IoT на производстве, внедрение крупных управленческих систем, организацию единого центра обслуживания.

Заключение соглашений о качестве обслуживания позволило заказчикам и пользователям прогнозировать время оказания услуг, лучше понимать условия их оказания.

Результаты проекта позволили оценить эффективность работы, заложить соревновательный эффект между различными обслуживающими подразделениями компании.

Заключение

По результатам первой фазы проекта удалось внедрить единые стандарты управления ИТ процессами в группе компаний и основных бизнес направлениях в соответствии с хорошими практиками (ITIL/ITSM). Предоставить гарантию прозрачности системы оценки качества работы и обеспечить возможность постоянного контроля и повышения качества оказываемых пользователям услуг и сервисов, предоставляемых внешними поставщиками. Результаты проекта позволили компании поддержать ключевые бизнес проекты: повышение уровня автоматизации бизнес-процессов ЭДО, СЭД, Корпоративные портал, поддержать комплекс проектов по централизации ИТ инфраструктуры (ЦОД, связь, лицензирование), создание единого центра обслуживания и закупок.

В заключении хотелось бы отметить, что по сравнению с опытом других проектов, состав и уникальность услуг Компании составила около 20%, что дополнительно подтверждает возможность безболезненного тиражирования подобных решений в большинстве российских компаний.

Готовые решения по эффективному и качественному внутреннему обслуживанию с высоким уровнем развития бизнес процессов дают возможность компаниям не изобретать в очередной раз велосипеды, а сконцентрироваться на стратегии, ключевых услугах и бизнес-процессах, быстро организовав внутренне обслуживание сотрудников на высоком профессиональном уровне.

К сожалению, автор доклада не знает решений подобных по уровням расширяемости, готовности и стандартизации на российском рынке. Существующие предложения ограничиваются уровнем тиражирования средств автоматизации, все еще требующих настройки, объемы которой зависят только от желания прибыли поставщиков решений.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ИННОВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВАННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Звездичев Г.Ю., к.э.н., доцент

РЭУ им. Г. В. Плеханова, vgreg@rambler.ru

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены принципы организации работы в инновационно-ориентированной компании. Анализируются основные проблемы связанные с внедрением системы менеджмента качества в инновационно-ориентированной компании. Рассмотрена дифференциация факторов, положительно влияющих на внедрение системы менеджмента качества в инновационно-ориентированной компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система менеджмента качества, инновационно-ориентированная компания, инновационные проекты, методы контроля качества.

В современной экономике инновации являются ключевым инструментом для повышения конкурентных преимуществ компании. В экономической науке в настоящее время проводятся исследования в области управления инновациями во взаимосвязи со стратегиями развития бизнеса и эффективных систем управления, и, прежде всего, инновации развития направлены на улучшение качества.

Развитие инновационных проектов требует не только пересмотра существующих систем и стандартов управления качеством, но также развитие и внедрение новых. В нынешних условиях для получения рыночных преимуществ, кроме строгого соблюдения требований рабочих эталонов и стандартов, необходимо еще учитывать всевозрастающие требования заказчиков проектных услуг по стоимости, срокам, технологичности, соответствие экологическим требованиям и т.д. Таким образом, требования к качеству систем менеджмента (СМК) становятся для клиентов необходимым условием для роста и получения конкурентного преимущества.

Объектом анализа в нашей работе стала проектная фирма. Она достаточно уверенно чувствует себя на рынке, имея пятнадцатилетний опыт работы. Компания имеет потенциал роста, но в силу ниже рассмотренных обстоятельств практически его не использует. Структуру компании можно считать типичной для вида ее деятельности. В результате проверки на

наличие проблем в области управления качеством в организации, нами были выявлены следующие замечания: это не эффективная система документооборота, недостаточная проработка регламентов оказываемых услуг и проводимых работ; недостаточный контроль и в целом низкоэффективная система контроля; отсутствие четкого разделения ответственности между сотрудниками, участвующих в проектной деятельности и в целом не достаточная квалификация сотрудников, отсутствие эффективной системы аттестации персонала. Все вышеперечисленные замечания могли бы быть устранены путем внедрения соответствующих стандартов управления системой качества. Что и было сделано, но к сожалению руководство компании подошло к данной проблеме очень формально. Да в 2014 году компания прошла сертификацию на соответствие требованиям ISO 9001-2008, но к разработке документации по управлению системами качества не были допущены специалисты самой компании, сертификацию полностью осуществляла сторонняя организация, в результате сертификат был получен, немалые средства были потрачены, а компетенции сотрудников так и остались на доаттестационном уровне. К сожалению, такая ситуация типична для большинства малых и средних компаний для которых сертификация носит чаще всего возможность указывать данный факт в рекламе, но не иметь соответствующих компетенций в действительности. Причиной, на наш взгляд, является очень слабая мотивация к инновациям у компаний малого и среднего бизнеса.

Что касается конкретно нашей компании, то по прошествии полугода ее сотрудники так и не были аттестованы для работы в новых условиях, не был назначен ответственный(ые) для организации работ по внедрению новых стандартов, т.е. в рабочих процессах система никак не использовалась. Причиной на наш взгляд стало отсутствие четко разработанных механизмов и регламентов внедрения системы и отсутствие у руководства компании интереса и стимулов во внедрении СМК.

Эффективность СМК зависит во многом от того, в какой степени такая система хорошо задокументирована, насколько полно информация, содержащаяся в документах доведена до сведения всех сотрудников.

Для эффективного функционирования СМК в компании необходимо разработать соответствующие алгоритмы и механизмы ее внедрения. В результате проведенного анализа СМК нашей компании были определены следующие основные направления ее усовершенствования:

1. Обязательное привлечение сотрудников к участию в разработке системы управления качеством.
2. Постоянное совершенствование документации управления систем качества.
3. Внедрение механизмов мотивации творческого потенциала сотрудников в части усовершенствования элементов системы качества.
4. Внедрение системы управления проектного (коллективного) типа.
5. Внедрение системы гибкого бюджетирования.

6. Применение статистических методов контроля и управления процессами.

Развитие документационного обеспечения системы качества в компании должно осуществляться непрерывно обязательно с привлечением своих собственных сотрудников. Это позволит обеспечить доверительные отношения к этим документам всех сотрудников компании и их эффективное применение. В ходе внедрения СМК, все вышеперечисленное позволит учесть особенности производственного процесса в проектной организации.

Инновационно-ориентированная компания – это организация, чья деятельность осуществляется в основном в виде проекта. Итогом деятельности по сути становится уникальный продукт.

Как и любой другой, инновационный бизнес имеет свои особенности: наукоемкий характер предметной области проекта и его высокий уровень индивидуализации; отсутствие жестких регламентов в части бюджета и сроков работы и высокая вероятность частичного или полного прекращения проекта; высокие требования к соответствию стандартам, в части качества; выполнения работ, для которых как правило нет готовых решений; высокие требования к квалификации исполнителей и руководителей.

Каждый аспект деятельности компании уникален что делает уникальным любой проект начиная от разработки стратегии поведения на рынок и заканчивая операционным управлением бизнес-процессами. Любой проект в инновационно-ориентированной организации реализуется в соответствии с разработанными в этой компании документами. Необходимо понимать, что бизнес-процессы в конкретной организации являются стандартными в части их структуры, этапов и ограничений, и в зависимости от временных рамок и стоимостных ограничений реализации проектов, а также требований СМК, могут быть применены соответствующие обобщающие показатели, описывающие бизнес-процесс проектно-ориентированной организации через оценку возникающих отклонений (рис.1). [1]

Качественно выполненным можно считать проект, в котором безусловно обеспечивается наиболее полное удовлетворение требований потребителя (заказчика), т.е. гарантия положительного итога при существующих ограничениях. Необходимым требованием качественного проекта и возможности его дальнейшего улучшения является привлечение квалифицированных специалистов с высокой степенью мотивации на результат. Для этого руководству компании необходимо разработать эффективную систему мотивации, с опорой на ценностные ориентиры организации, на возможность принятия коллективных решений в части оценки личного вклада каждого участника проекта. Например, внедрение такого показателя, как «Личный рейтинг сотрудника».

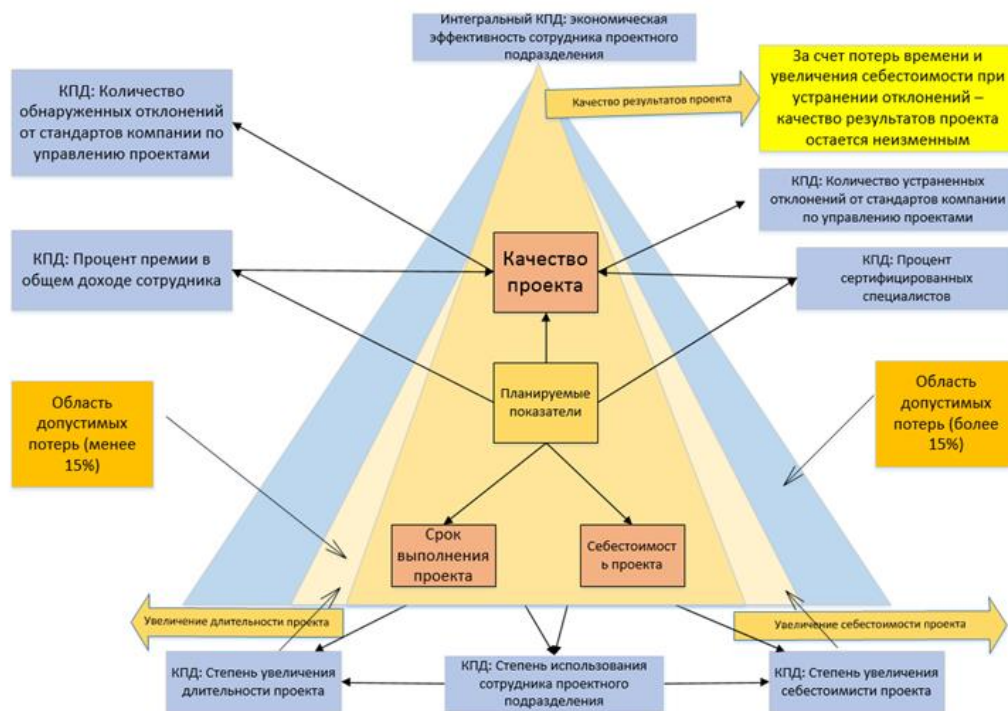


Рис.1. Модель обеспечения качества результатов проекта и ключевые показатели деятельности (КПД)

Личный рейтинг сотрудника (RU) зависит от двух основных составляющих:

- От реальной утилизации (за год) – U;
- От потенциала (знаний и опыта) – NC.

Расчет показателя личного рейтинга сотрудника производится в соответствии со следующим соотношением:

$$RU = (\text{суммарная занятость в проектах за год в ч/д}) / (\text{календарное рабочее время за год в ч/д}) * (\text{коэффициент личного опыта и специализации сотрудника})$$

Либо
$$RU = (T_p / T_r) * NC = U * NC,$$

где $U = T_p / T_r$ – утилизация сотрудника, T_p – суммарная занятость в проектах в ч/д, T_r – календарное рабочее время в ч/д, NC – коэффициент опыта и специализаций, которыми обладает работник.

Расчет коэффициента NC проводится на основании данных личной матрицы знаний и опыта сотрудника. (Должна быть методология расчета)

Качество проекта является одной из наиболее сложных с точки зрения его описания в контракте особенностей. Под «качеством» в рамках проектного подхода очевидно следует понимать конечный результат, полученный в требуемые сроки при существующих ресурсных ограничениях.

Исходя из требований международных стандартов ISO 9001 при разработке проекта необходимо предусмотреть комплекс мероприятий по обеспечению качества. Он должен быть оформлен в виде, по сути дела, особого задания или плана (QA-план) и может быть, как частью плана-

графика всего проекта, или быть выделен в отдельный план. На практике, реализация плана и процедур управления качеством ведет к удорожанию всего проекта в среднем от 10 до 15%. Но полный отказ от управления качеством приведет к гораздо большим издержкам, связанным с риском провала всего проекта, в результате потери качества.

На рис.2 представлен жизненный цикл внедрения ИС и соответствующие ему процессы выполнения, при которых возможны потери качества.

QA-план необходим для осуществления анализа результатов на каждом этапе всего проекта. Важным требованием, так же является необходимость обеспечить скоординированность взаимодействия всех участников проекта, и тут главная роль отводится руководителю проекта (РП). В его обязанности входит правильно распределить ресурсы и обязанности, осуществлять контроль выполнения поставленных перед подчиненными задач и главное нести полную ответственность за конечный результат проекта.

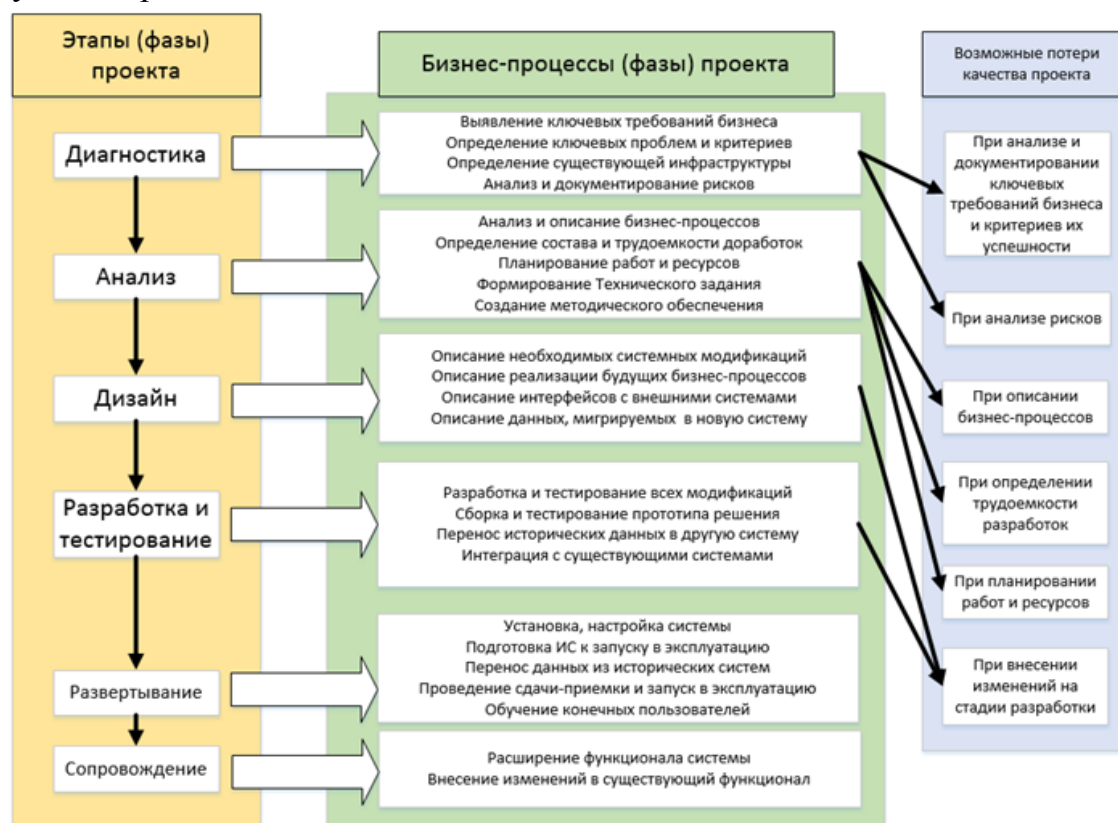


Рис.2. Жизненный цикл проекта внедрения ИС и процессы, при которых возможны потери качества

Ниже приведены примеры конкретных процедур и сценариев по управлению проектами, в которых рассматриваются роли руководителя проекта. В целях обеспечения эффекта от внедрения СМК проектной деятельности в организации очень важно правильно организовать работу проектного офиса, как отдельной структурной единицы компании отвечающей за поддержку управления проектами. Речь в частности идет о формировании архивов проектов, разработке методических материалов по

управлению проектами, компьютерном моделировании проектов. Стандартной структурой проектного офиса будут являться:

- Аналитический отдел;
- Методологический отдел;
- Архив.

Основная функция проектного офиса заключается в координации проектного управления с общей системой менеджмента качества организации, а также аудит проектных подразделений и контроль качества результатов проекта.

Постоянный контроль качества этапов и результатов выполнения проекта позволяет проводить мониторинг возможных проблемы на всех стадиях и надлежащим образом их исправлять.

Для проведения эффективного аудита необходимо предварительно разработать, так называемые, контрольные списки критериев (Checklists). Каждый критерий является следствием требований нормативных документов СМК. Результаты аудита оформляются в «Протокол-Отчет внутренней проверки проекта».

В процессе проведения проектного аудита внутренний аудитор должен руководствоваться действующими контрольными списками в соответствии с задачами и направленностью аудита.

В процессе проведения проектного аудита производятся следующие действия:

- анализ того насколько полно были исправлены замечания предыдущего аудита;
- проверка проекта в соответствии с контрольными списками и оформление Протокола-отчета;
- подготовка Отчета контроля качества;
- информирование руководителя проекта о возникновении очередных отчетных документов по аудиту проекта.

Вывод. Использование ARIS-технологий позволяет:

- осуществлять структурирование бизнес-процессов;
- Проводить моделирование бизнес-процессов и их автоматизированную поддержку в актуальном состоянии;
- Автоматизировать документационное обеспечение бизнес-процессов;
- Провести автоматизацию процесса предоставления информации при проведении проектного аудита;
- управлять корпоративными знаниями и опытом.

Любой новый проект обладает высокой степенью уникальности. Поэтому сотрудникам занимающимся проектной деятельностью постоянно из проекта в проект необходимо вникать в новый круг проблем, приспосабливаться к новым условиям, реализовывать по максимуму творческий потенциал. Но тем ни менее, как и в любой работе, даже в проектной деятельности существует своя рутина, которую благодаря современным технологиям можно хотя бы частично автоматизировать. Из проекта в проект происходит накопление базы знаний и у каждого

опытного проектировщика есть свои готовые заготовки, наработки, которые облегчают и ускоряют рабочий процесс. Все это позволяет сократить сроки проектирования, избежать ошибок.

С другой стороны, возникает опасность при длительном использовании одних и тех же шаблонов потерять актуальность, новизну проектов, а в условиях жесточайшей конкуренции, это может привести и к потере клиентов. Помимо всего, каждый проектировщик, формируя свою базу знаний не очень охотно делится ее с другими сотрудниками, справедливо считая ее своим «ноу-хау» и когда между сотрудниками не установлены определенные рамки доверия, проектные решения, над которыми работают несколько специалистов по одному объекту, могут различаться радикально и как следствие становятся технически труднореализуемыми

Задача руководства проектной организации создать единую базу знаний постоянно пополняемую и обновляемую, отвечающую современным требованиям по содержанию и оформлению. Она необходима рядовым проектировщикам для их повседневной работы, а также ведущим специалистам-проектировщикам для работы по заданным критериям и требованиям, которые были бы очевидны всем. Создание базы знаний при этом не должно исключить возможность проявления сотрудниками творческого потенциала, желание и стремление улучшить рабочий процесс должны поощряться.

При работе над проектом сотрудников из разных отделов, важно документально оформить трудовые отношения с четким определением графиков работ, распределением ответственности. Особое место отводится разработке эффективной системы мотивации персонала. Основным элементом мотивации в современном российском офисе была и остается гарантия занятости и формальное повышение статуса в организации. Однако данный подход нельзя считать эффективным. Наоборот стабильное положение сотрудника в компании, уверенность в перспективах и возможности реального карьерного роста, даже при не высоких темпах роста заработной платы являются для сотрудника стимулом вдумчиво подходить к решению поставленных перед ним задач, позволяют полнее реализовывать свой потенциал, способствуют созданию благоприятного климата в коллективе, результатом которого становится взаимопонимание и взаимовыгодное сотрудничество персонала и руководства компании. Необходимо создать стимулы к проявлению инициативы, ответственности, как необходимых условий карьерного роста.

Организация труда в проектной компании должна благоприятствовать делегированию полномочий и пониманию всеми работниками своей роли в общем деле.

Важной задачей при работе над проектом является выбор механизма эффективного распределения финансовых ресурсов, т.е. эффективная система бюджетирования. Данная система призвана облегчить работу с подрядчиками, в целом упорядочить финансовые потоки, с точки зрения

руководства это упростит контроль за расходованием средств и их поступлением.

Высокий творческий потенциал сотрудников и эффективная система бюджетирования способны существенно улучшить качество бизнес-процессов в проектной компании, провести их реинжиниринг и вывести ее на качественно новый уровень развития.

В заключении еще раз с акцентируем внимание на то, что совершенствование СМК для небольшой проектной компании рекомендована как одна из основных мер повышения эффективности и устойчивости на рынке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильин В. Особенности управления качеством в проектно- ориентированной компании // Электронный ресурс: quality.eur.ru
2. Решетников А.А. Совершенствование системы менеджмента качества в проектной организации как инновационный путь развития бизнеса //Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов № 2 (80) 2013
3. Звездичев Г.Ю. Институциональные проблемы инновационной деятельности // электронный журнал: «Экономика и менеджмент инновационных технологий» № 2, 2015

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМИ К АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ СИСТЕМАМ ПРЕДПРИЯТИЯ

*Зими́на Е.Ю., Су́тырина И.А.,
ЗАО «ЕС-Лизинг»*

АННОТАЦИЯ: В настоящей статье рассматриваются основные принципы инжиниринга требований к ответственным автоматизированным системам соответственно международному стандарту инжиниринга требований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление требованиями, стандарт, жизненный цикл, автоматизированные системы.

Введение

Управление требованиями к программному обеспечению - процесс, включающий идентификацию, выявление, документирование, анализ, отслеживание, приоритизацию требований, достижение соглашения по требованиям и затем управление изменениями и уведомление соответствующих заинтересованных лиц. Цель управления требованиями состоит в том, чтобы гарантировать, что организация документирует, проверяет и удовлетворяет потребности и ожидания её клиентов и внутренних или внешних заинтересованных лиц.

Основные подходы к созданию методики и технологии инженерии требований к автоматизированным системам определены в стандарте ISO/IEC/IEEE 29148:2011 «System and software engineering. Life cycle processes. Requirements engineering». Руководствуясь положениями указанного стандарта можно организовать работу с требованиями к автоматизированным системам и их программному обеспечению на протяжении всего жизненного цикла.

Под жизненным циклом системы понимается период от формирования замысла (концепции) до снятия с эксплуатации данной системы. Под требованием к автоматизированной системе понимается утверждение, которое идентифицирует эксплуатационные и функциональные параметры, характеристики или ограничения проектирования продукта или процесса, которое однозначно, проверяемо и измеримо. Требования необходимы для приемки продукта или процесса потребителем.

На рисунке, представленном ниже (рис.1) наглядно показан процесс возникновения требований к разрабатываемой системе. Первоначально требования зарождаются во внешней среде организации, далее они формируются уже на следующем этапе стейкхолдерами, функциональными заказчиками (stakeholders). И только на уровне бизнес-операций формируется конечный вид требований к автоматизированной системе.

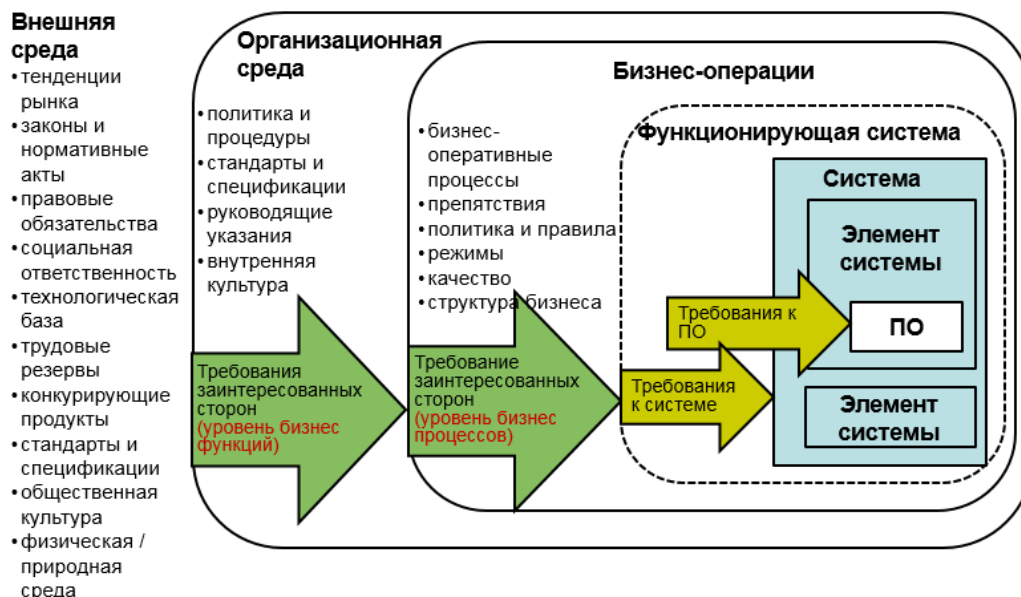


Рис. 1. Схема формирования требований соответственно стандарту ISO/IEC/IEEE 29148:2011 (E).

В общем случае процесс управления требованиями (рис.2) к автоматизированным системам подразделяется на следующие работы: выявление, анализ, документирование, проверка.

Качественно выполненным можно считать проект, в котором безусловно обеспечивается наиболее полное удовлетворение требований потребителя (заказчика), т.е. гарантия положительного итога при существующих ограничениях. Необходимым требованием качественного проекта и возможности его дальнейшего улучшения является привлечение квалифицированных специалистов с высокой степенью мотивации на результат. Для этого руководству компании необходимо разработать эффективную систему мотивации, с опорой на ценностные ориентиры организации, на возможность принятия коллективных решений в части оценки личного вклада каждого участника проекта. Например, внедрение такого показателя, как «Личный рейтинг сотрудника».

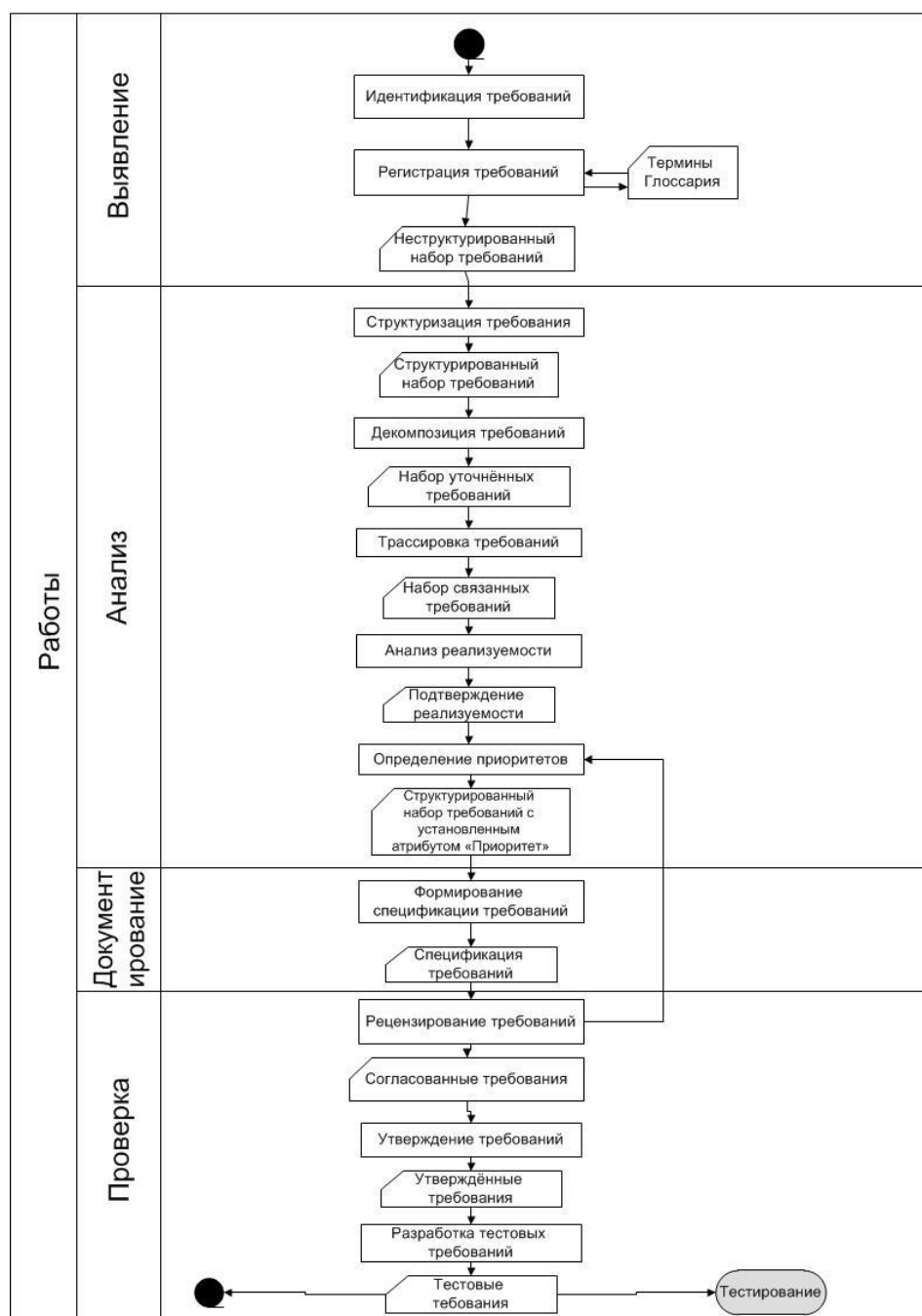


Рис. 2. Процесс управления требованиями.

Согласованные конечные требования извлекаются из документов, содержащих требования к АС, где они могут быть неявно отделены от прочего текста.

Поэтому выполняется работа по идентификации требований, задача которой - определение тех частей текста, в которых сформулированы требования к АС и ограничения на ее работу. При регистрации требования указывается тип требования.

В процессе выявления требований выполняется автоматизированное наполнение глоссария предметной области терминами и определениями к ним. Все действия на этапе выявления требований выполняются Бизнес-аналитиком. После выделения требований полученная информация

передается системному аналитику для уточнения, структурирования, исключения дублирования, и установки приоритетов.

В первую очередь происходит процесс типизации требований к автоматизированным системам. На рисунке (рис.3) представлена схема уровней требований соответствующих им зон ответственностей.

Уровень 1	Требования к бизнес-процессу	Зона ответственности Функционального Заказчика
Уровень 2	Требования к автоматизации бизнес-процесса	Зона ответственности Заказчика
Уровень 3	Требования к реализации и контролю качества ППО АС	Зона ответственности Службы сопровождения

Рис.3. Уровни требований.

Далее рассматривается соотнесение этапов разработки программного обеспечения автоматизированной системы и функциональных и нефункциональных требований, и проводится сравнение моделей разработки программного обеспечения. Под функциональными требованиями понимаются требования к функциям системы в целом. В свою очередь нефункциональные требования содержат в себе спецификации, которые непосредственно не относятся к функциям, выполняемым системой, но имеют значение для эксплуатации и сопровождения данной автоматизированной системы.

Следующим этапом становится анализ требований, целью которого является получение понятных и непротиворечивых требований, на основе которых можно проектировать и реализовывать систему и ее компоненты. При анализе требований определяется недостающая информация, требования уточняются и для каждого требования задаются значения его атрибутов.

Параллельно с процессом анализа, требования описываются системным аналитиком в проектной документации. Требования могут документироваться при помощи текстового описания или в виде графических диаграмм.

Разработанные документы должны содержать информацию двух видов. В первую очередь, они должны описывать предметную область, в которой будет работать создаваемая система.

В такое описание входит набор сущностей, участвующих в работе системы, возможные связи и взаимоотношения между ними, набор задач, которые необходимо решать, и критерии корректности их решений. Второй вид информации - это требования к системе: какие именно задачи должны

решаться с помощью системы, и какие специфические критерии правильности решений нужно использовать в том окружении, в котором она будет работать.

Фиксация этой информации в документах и моделях должна обеспечить переход от потребностей пользователей к четко сформулированным, непротиворечивым и однозначно понимаемым требованиям, которые будут использоваться для разработки программных систем.

После того, как требования собраны и задокументированы, необходимо проверить качество требований и разработанных документов. В проверке качества требований участвуют все роли участников процесса управления требованиями.

Приведём для примера процесс управления требованиями на основе V-модели разработки программного обеспечения, которая была выбрана по проведенному ранее анализу и так как она является наиболее перспективной и подходящей для разработки автоматизированных систем.

Ниже представлена схема наложения процесса формирования требований на левую часть V-модели разработки ПО.

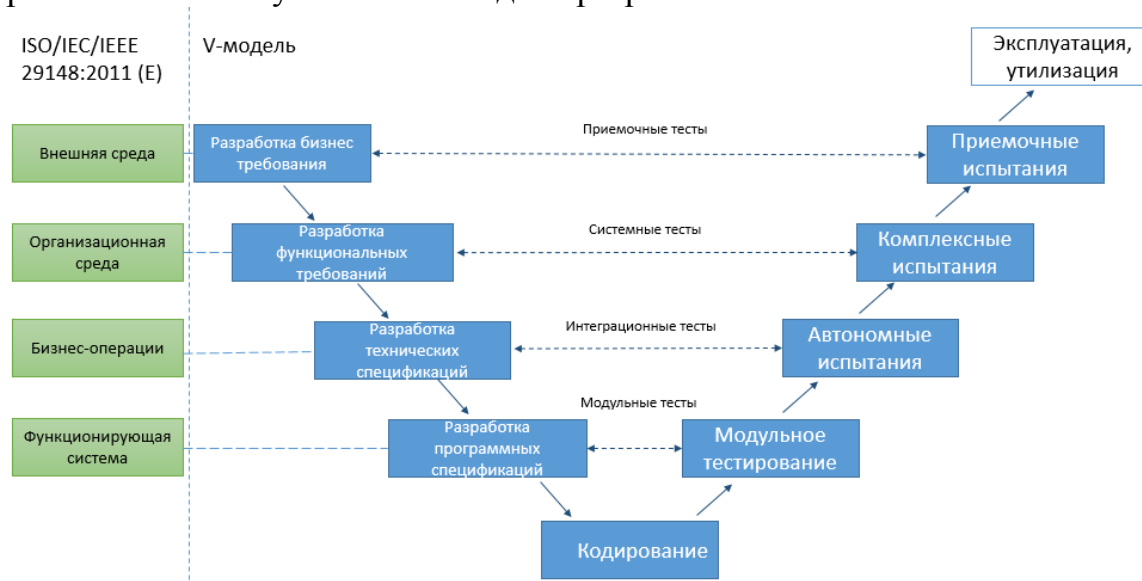


Рис. 4. Соотнесение ISO/IEC/IEEE 29148:2011 (E) и V-модели.

V-модель процессов системного инжиниринга описывает мероприятия по созданию новых стратегических активов. Одно «крыло» буквы V показывает процесс постепенной детализация требований, концепцию операций, спецификацию системы, эскизную и детальную конструкцию, т.е. видение, которое должно быть реализовано в конечном продукте проекта.

Далее в модели показана разработка оборудования и программных продуктов, переход на уровень проверки и испытаний: приемные испытания, оценка и испытания систем и подсистем, проверка и испытания блоков и устройств. В итоге, получают продукты, эффективно интегрированные во всей системе.

Таким образом, происходит организация процесса инжиниринга требованиями.

Заключение

Учет указанных выше принципов управления требованиями к автоматизированным системам позволит обеспечить эффективное управление требованиями к ним на всех стадиях жизненного цикла.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC/IEEE 29148:2011. System and software engineering. Life cycle processes. Requirements engineering.
2. ISO/IEC/IEEE 15288:2015. Systems and software engineering. System life cycle processes.
3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. Москва: Изд-во стандартов, 1992.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12.207-2010. Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств. Москва: Изд-во стандартов, 2012.
5. ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем. Москва: Изд-во стандартов, 1993.

РЕАЛИЗАЦИЯ СДЕЛОК ПЕРЕДАЧИ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ КРЕДИТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ВИДЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ, ИСПОЛНЯЮЩИХСЯ В КОМПЬЮТЕРНОЙ СФЕРЕ

Мухеев А.Г., к.ф.-м.н.,

Доцент МИСус, andrmikheev@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: Предлагается подход оперативной перестройки бизнес-процессов кредитной организации в соответствии с изменениями финансовых рынков и условий бизнеса, появлением новых видов сделок, новых инструментов и технологий. Используется универсальная компьютерная система управления бизнес-процессами, разработанная под конкретные операции и обеспечивающая экономию затрат.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: компьютерная система управления бизнес-процессами, кредитная организация, перестройка бизнес-процессов.

Для возможности быстрой реализации и оперативной коррекции механизма передачи финансовых ресурсов между подразделениями кредитной организации предложено осуществить реализацию сделок по передаче финансовых ресурсов на основе процессного подхода [1 - 4]. В соответствии с этим подходом деятельность организации представляется в виде множества бизнес-процессов, которые исполняются в установленной на предприятии компьютерной системе.

Бизнес-процесс представляет собой набор узлов (возможных состояний процесса), соединенных между собой возможными переходами. По этим переходам перемещаются точки управления, являющиеся указателями на активные узлы бизнес-процесса. В некоторых активных узлах бизнес-процесса генерируются задания, которые направляются на выполнение как сотрудникам, так и информационным системам предприятия.

Расчет показателей рисков и эффективности деятельности и проверку того, что значения показателей принадлежат допустимым интервалам значений, предложено встроить в исполняемые в компьютерной среде бизнес-процессы. Это сокращает время проверки и повышает скорость заключения сделок. Также в бизнес-процессы управления финансовыми ресурсами предложено встроить механизмы поддержки принятия решения при заключении сделок на финансовых рынках. Это позволяет увеличить скорость принятия решений по сделкам. В виде бизнес-процессов предлагается реализовать заключение и исполнение как внутренних, так и внешних финансовых сделок.

Механизм заключения внутренних сделок предложено реализовать в форме бизнес-процессов, исполняющихся в автоматизированной компьютерной среде. Подразделение, предлагающее заключить сделку, запускает экземпляр бизнес-процесса, в стартовых данных которого указывает подразделение или группу подразделений, с которым оно собирается заключить сделку, а также предлагаемые параметры сделки. Далее все подразделения группы получают задачу: рассмотреть предложение о сделке передачи финансовых ресурсов.

Задача эта ограничена по времени некоторым временным интервалом. То есть, если за время этого интервала никто задачу не выполнит, то данный экземпляр бизнес-процесса автоматически завершится и сделка заключена не будет. Если внутри этого интервала представитель какого-то подразделения, отметит выполнение задачи по рассмотрению предложения (примет условия сделки), то сделка будет заключена с данным подразделением. Далее автоматически будет запущен подпроцесс исполнения сделки.

Такой механизм заключения сделок дает возможность быстро разрабатывать новые виды сделок, а также оперативно вносить изменения в бизнес-процессы, реализующие сделки, в ответ на изменения условий бизнеса. Таким образом данный механизм косвенным образом позволяет осуществлять гибкое управление ресурсами.

Принципиальная схема бизнес-процесса заключения одного из вариантов внутренней сделки (в упрощенном виде) изображена на Рис. 1.

Заключение

Предложенный подход позволяет оперативно перестраивать бизнес-процессы кредитной организации в соответствии с изменениями финансовых рынков и условий бизнеса, появлением новых видов сделок, новых инструментов и технологий, что приносит преимущество в бизнесе. Использование универсальной компьютерной системы управления бизнес-процессами по сравнению со специализированной системой, разработанной только под конкретные операции, является более дешевым решением, разработать его быстрее, чем традиционное специализированное решение, а также легче, быстрее и дешевле поддерживать и сопровождать в будущем.

Основанная на процессном подходе компьютерная система также дает возможность работникам организации выполнять поступившие задачи,

не отвлекаясь на получение от других работников необходимой для выполнения задания информации, передачу результатов своего труда другим работникам, изучение должностных инструкций, что может существенно повысить производительность труда работников.

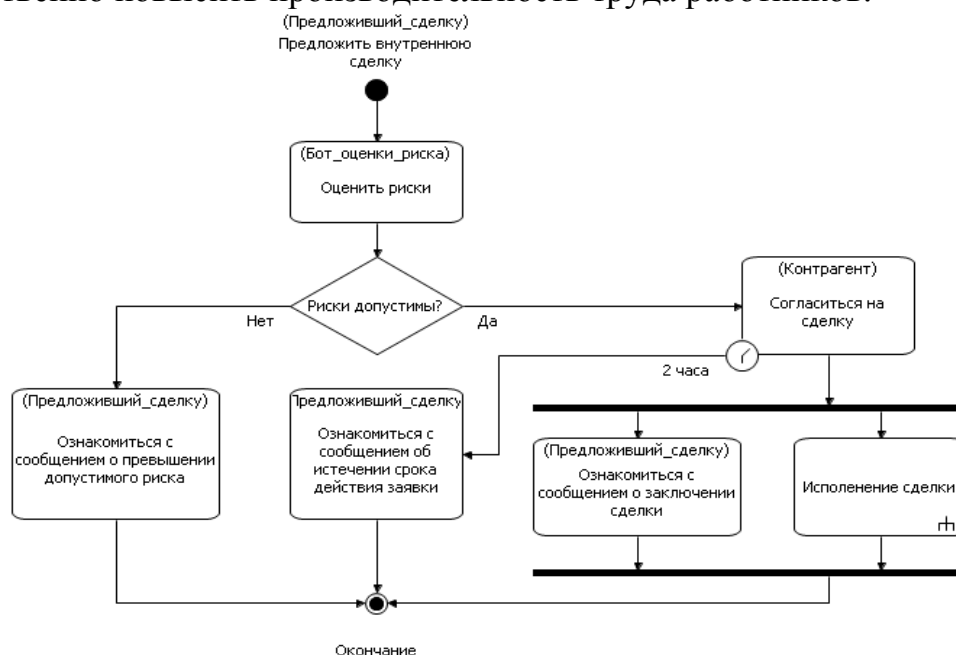


Рис 1. Принципиальная схема бизнес-процесса заключения одного из вариантов внутренней сделки

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. Кловпулос Т. Необходимость Workflow. – М. Весть-МетаТехнология 2000.
5. Михеев А. Г, Орлов М. В., Пятецкий В. Е. Комплексный подход к процессному управлению предприятием // Автоматизация в промышленности № 1 2013 с. 65 – 68
6. Михеев А. Г., Орлов М. В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами // Программные продукты и системы, № 3 2011 с. 126 – 130.

МОДЕЛЬ ЕДИНОГО ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА

Попов А.А., к.т.н., доцент

РЭУ имени Г.В. Плеханова, a1710p@mail.ru, popov.aa@rea.ru

АННОТАЦИЯ: Внедрение Интернета вещей для управления жилищно-коммунальным хозяйством может привести к появлению новых видов абонентов (абонентов – провайдеров облачных программных приложений и абонентов – «умных» устройства), а также к изменению характера обмена данными. В статье приведена структура единого информационного пространства с использованием

Интернета вещей. В настоящее время устройства **Wzzard**, Waspnote, EnOcean могут быть использованы для сбора данных с объектов, занимающих большие территории. Установлено, что устройства могут быть использованы для формирования единого информационного пространства жилищно-коммунального хозяйства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: единое информационное пространство, жилищно-коммунальное хозяйство, Интернет вещей, беспроводное устройство; многоквартирный дом

Введение. Проблемы управления многоквартирными домами

К сожалению, задача создания единого информационного пространства (ЕИП) в ЖКХ пока что не решена. В Российской Федерации для управления ЖКХ и многоквартирных домов (МКД) используются несколько типов информационных систем [2]. Информационные системы организаций, участвующих в управлении ЖКХ (ОУ ЖКХ), работают разрозненно. Для каждой ОУ ЖКХ может формироваться свое информационное пространство. Эксплуатируемые в настоящее время информационные системы направлены в основном на создание ЕИП для пользователей, являющихся сотрудниками ОУ ЖКХ и МКД. При этом главные действующие лица (потребители жилищных и коммунальных услуг, в том числе жильцы многоквартирных домов) остаются по-прежнему в стороне от единых информационных пространств ОУ ЖКХ (МКД). Это первая сторона проблемы. Второй стороной проблемы является недостаточность информации для самих сотрудников ОУ ЖКХ (МКД), принимающих решения (не хватает данных, более точно характеризующих процессы, выполняемые при управлении ЖКХ). Создание ЕИП, которое удовлетворит информационные потребности сотрудников ОУ ЖКХ (МКД) и клиентов, приведет к решению рассмотренных выше проблем.

Структура единого информационного пространства ЖКХ на основе существующих средств автоматизации

Абонентами ЕИП в ЖКХ являются: потребители жилищных и коммунальных услуг (в том числе, жильцы МКД); сотрудники («управленцы») управляющих компаний (ТСЖ, кооперативов); сотрудники («управленцы») ресурсоснабжающих и сервисных предприятий ЖКХ; сотрудники («управленцы») организаций, контролирующих платежи в ЖКХ и расчетных центров различного типа (МФЦ, РКЦ, ЕИРЦ и другие); сотрудники («управленцы») органов исполнительной власти региона, органов местного самоуправления; сотрудники («управленцы») аварийно-диспетчерских служб различного типа и уровня; сотрудники («управленцы») правоохранительных органов, федеральной налоговой службы, антимонопольной службы, военных комиссариатов и т.д.

Для формирования ЕИП для управления ЖКХ (без использования Интернета вещей) необходимо наличие следующих составных частей (рис. 1):

1. Вычислительная сеть (проводная или беспроводная), предназначенная для обмена данными между абонентами, для передачи данных различным устройствам, а также для получения данных от регистрирующих устройств.

2. Базы данных и хранилище данных, составляющие основу ЕИП. При этом у каждой управляющей организации, ТСЖ, кооператива (абонента) может быть «своя» база данных.

3. Программные приложения для автоматизации бизнес-процессов по управлению ЖКХ.

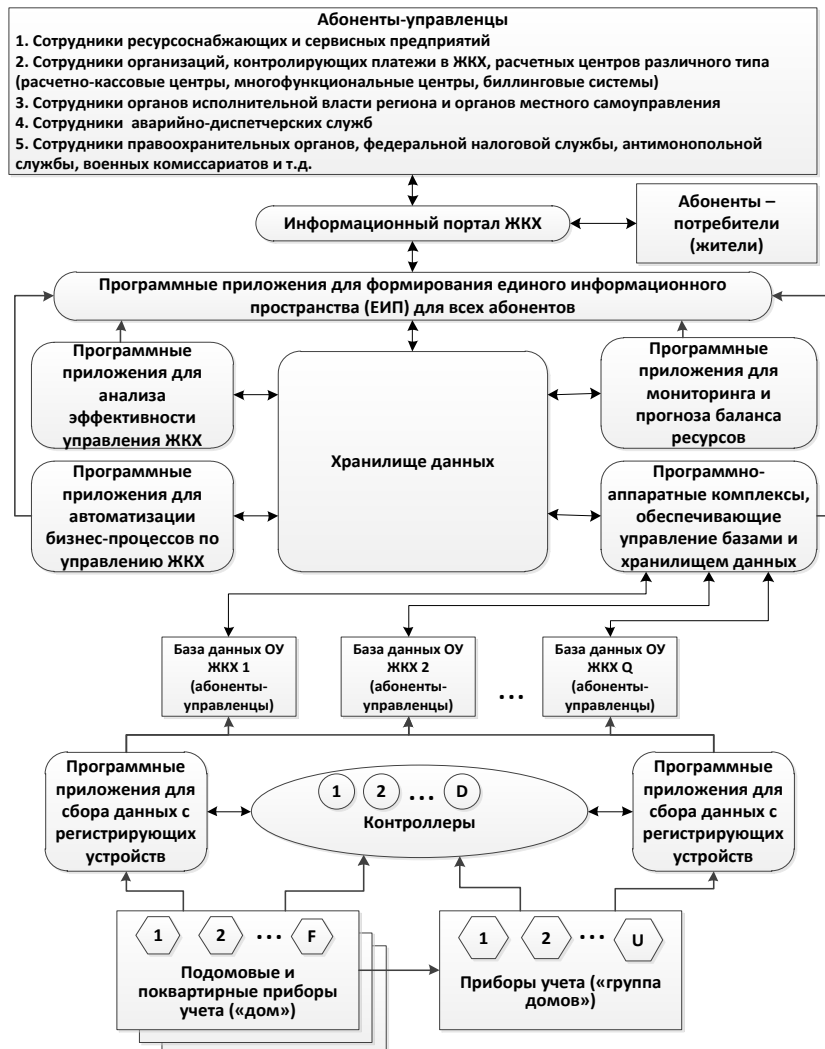


Рисунок 1. Составные части единого информационного пространства ЖКХ

4. Программные приложения для формирования ЕИП для всех абонентов.

5. Регистрирующие устройства (приборы) для сбора данных о результатах функционирования ЖКХ. Нижний уровень приборов составляют подомовые и поквартирные приборы учета «дом» (счетчики газа, тепла, электроэнергии, холодной и горячей воды), а также приборы учета «группа домов». На среднем уровне находятся контроллеры, предназначенные для сбора и обработки данных с нижнего уровня (с подомовых и поквартирных приборов учета «дом» и «группа домов») и контроля аварийных ситуаций в режиме реального времени.

6. Программные комплексы, обеспечивающие управление базами и хранилищем данных. Серверы, на которых развернуты программные комплексы, составляют верхний уровень управления ЖКХ.

7. Программные приложения для сбора данных с регистрирующих устройств и передачи их абонентам, а также в базы данных абонентов и хранилище данных.

8. Программные приложения для **аналитической обработки** данных в результате предоставления жилищно-коммунальных услуг.

9. Программные приложения для мониторинга и прогноза баланса ресурсов различных типов, поставляемых в ОУ ЖКХ.

10. Программные приложения для анализа эффективности управления ЖКХ.

11. Программные приложения для обеспечения информационно-справочного обслуживания абонентов - «управленцев» и включения абонентов-жильцов в контур управления ЖКХ.

Особенности структуры информационного пространства ЖКХ при использовании Интернета вещей

Устройства Интернета вещей могут самостоятельно взаимодействовать друг с другом, организовывать собственную беспроводную сеть и при этом обмениваться данными с другими устройствами. Каждый прибор учета может передавать не только «свои» данные, но и данные от других приборов учета (то есть выступать в качестве ретранслятора сигнала). Каждый беспроводной прибор учета автоматически определяет наиболее удобный путь для передачи данных абоненту (устройству), который будет обрабатывать данные. Таким образом, использование устройств Интернета вещей позволит увеличить количество собираемых данных, характеризующих деятельность ЖКХ, за счет добавления новых точек измерений.

Внедрение устройств Интернета вещей для управления ЖКХ может привести к количественному и качественному изменению обмена данными между абонентами: к предоставлению данных и приложений непосредственно для абонентов-жильцов и абонентов - «управленцев» добавляется обеспечение взаимодействия приложений, поддерживающих работу абонентов - устройств. В итоге могут быть сформированы следующие уровни обмена данными, характеризующих ЖКХ (рис. 2):

1. Верхний уровень - облачные центры обработки данных (ЦОД), предоставляющие ресурсы для работы программных приложений, используемых абонентами-жителями или абонентами - «управленцами».

2. аспределенные многочисленными управляющие ЦОД, обеспечивающих взаимодействие абонентов - устройств с их цифровыми «двойниками», а также взаимодействия абонентов - устройств.

3. Вычислительные устройства в соответствии с иерархией [3]:

Мобильные вычислительные устройства абонентов-жильцов и абонентов - «управленцев» (телефоны, ноутбуки, планшеты и т.д.).

Статичные вычислительные устройства для управления ЖКХ («настольные» ПЭВМ, серверы, элементы вычислительной сети, принтеры, используемые для управления ЖКХ).

Устройства мобильных объектов, которые могут быть источником данных (автотранспорт, находящийся на балансе организаций по управлению ЖКХ).

Устройства статичных объектов, которые могут быть источником данных (данные, характеризующие многоквартирные дома, технологическое оборудование внутри многоквартирных домов).

Встроенные устройства для управления ЖКХ (контроллеры, датчики, инструменты, микропроцессоры, микроконтроллеры для измерения значений параметров, характеризующих функционирование ЖКХ).

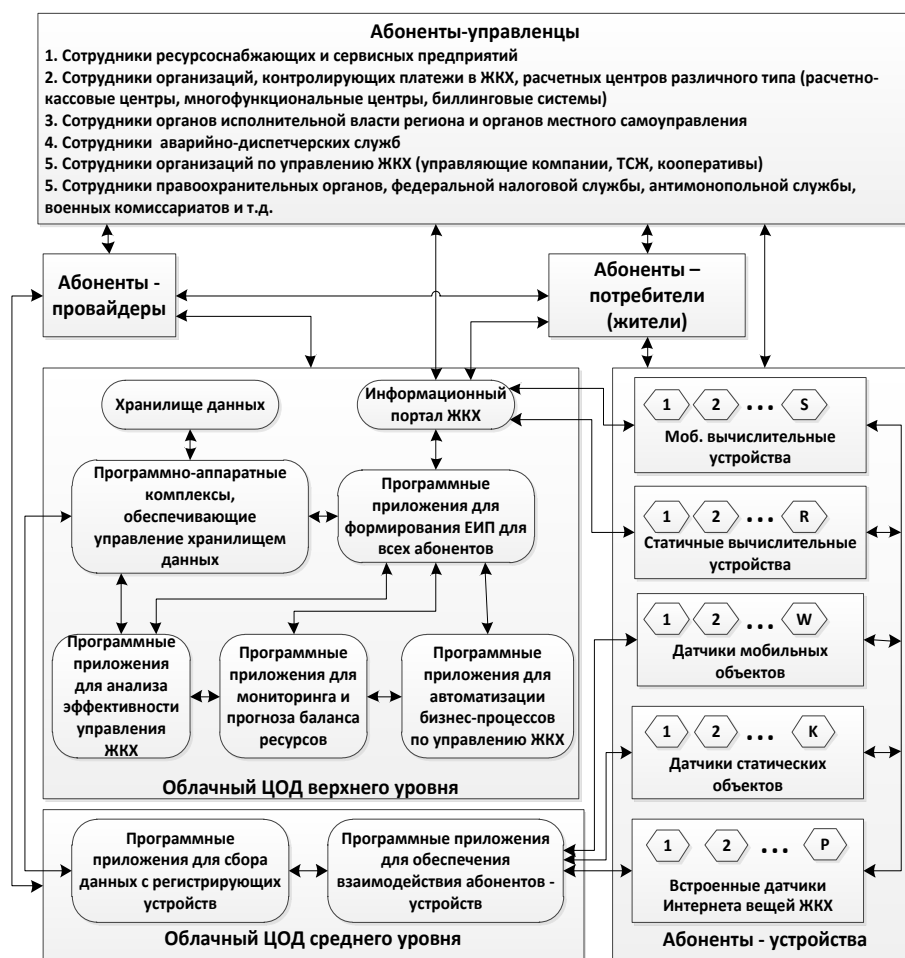


Рисунок 2 Структура единого информационного пространства с использованием Интернета вещей

Использование структуры единого информационного пространства с использованием устройств Интернета вещей (рис. 2), если сравнить с инфраструктурой на рис.1, приведет к существенному изменению бизнес-процессов в управлении ЖКХ: появляются новые действующие лица – провайдеры облачных сервисов и «умные» абоненты - устройства.

Примеры устройств Интернета вещей для использования в едином информационном пространстве ЖКХ

Платформа **Wzzard** предназначена для удаленного распределенного сбора данных на основе технологии Интернета вещей [6, 7]. Платформа представляет собой комплект беспроводных узлов и сетевой шлюз и

позволяет подключать периферийные устройства для измерения значений параметров, характеризующих функционирование ЖКХ. Каждый узел соединяется с датчиком, измеряющим значения параметров, с помощью аналогового или цифрового входа. Узлы Wzzard способны работать практически с любыми внешними датчиками и могут транслировать данные с датчиков через Bluetooth 4.0. Система Wzzard характеризуется низким энергопотреблением: для работы узла в течение более чем 5 лет потребуется две аккумуляторные батарейки AA Lithium. Узлы соединены друг с другом по технологии SmartMeshIP (каждый узел находится в радиусе видимости, например, трех других узлов, а каждый из этих трех, в свою очередь, попадает в радиус видимости еще нескольких узлов). Таким образом, формируется «паутина» соединений. Сеть узлов SmartMeshIP является самонастраивающейся. С помощью интеллектуальных периферийных узлов Mesh-сети данные от датчиков поступают на шлюз, который подключен к Интернету. Собранные на сетевом шлюзе информация конвертируется и отправляется для дальнейшей обработки в облачный центр обработки данных верхнего или среднего уровня (рис. 2). Шлюз работает по принципу Plug-n-Play, а также может быть настроен в соответствии с требованиями абонента. С помощью веб-интерфейса абоненты могут отслеживать работу шлюза.

Таким образом, платформа **Wzzard** подходит для сбора данных с объектов, занимающих большие территории, и поэтому может быть использована как структурная составляющая единого информационного пространства ЖКХ, но без поддержки механизмов защиты информации.

Также для управления ЖКХ могут быть использованы устройства **Waspnote** [5] для контроля качества воздуха, воды, измерения уровня шума, вибраций, влажности, освещения, значений температуры, для обнаружения наличия свободных мест на парковке, открытых окон и дверей, обнаружения несанкционированных проникновений, протечек воды, а также для управления электроэнергией и уровнем воды в емкостях или баках. Устройства потребляют очень малый ток и могут быть размещены в труднодоступных местах многоквартирных домов. С помощью маршрутизатора (шлюза, реализованного на базе ОС Linux), данные от устройств поступают в облачный центр обработки данных верхнего или среднего уровня (рис. 2), в котором производится их анализ. Также после приема данных маршрутизатором может быть выполнена их запись в локальную базу данных маршрутизатора. Маршрутизатор (шлюз) имеет несколько интерфейсов для обмена данными с ЦОД и другими абонентами (Wi-Fi 3G/GPRS, Bluetooth и XBee/LoRa) и допускает возможность работы с мобильными устройствами iPhone, мобильными устройствами на базе платформы Android, а также устройствами, работающими по протоколу Wi-Fi или Bluetooth.

Таким образом, устройства Waspnote также могут стать составляющей единого информационного пространства для управления ЖКХ. В качестве недостатка данных устройств можно отметить

невозможность выдачи данных, характеризующих расход ресурсов (электроэнергия, вода, газ).

Работа устройств **EnOcean** [1, 4] не требует использования батарей для работы. Устройства собирают энергию из окружающей среды (генерация энергии от нажатия выключателей света, от разницы температур, от вращения датчиков газа и воды, от вибраций, от солнечных батарей). Затем полученная энергия используется для передачи радиосигналов, содержащих данные, собранные с помощью устройств, которые **имеют дальность работы до 300 метров на открытом пространстве и до 30 метров через стены и потолки внутри зданий**. Система управления МКД, построенная на основе устройств EnOcean, состоит из двух частей: управляющей и исполнительной. Управляющая часть состоит из датчиков, выключателей, пультов управления и преобразователей энергии, которые предназначены для электропитания исполнительной части. Приемопередатчики EnOcean на исполнительной стороне принимают сообщения и пересылают их исполнительному механизму. **Для приема сообщений от передатчиков и пересылки команд исполнительным механизмам** предназначены шлюзы (модули со стационарным питанием). Шлюз EnOcean позволяет обмениваться сообщениями с любыми компонентами EnOcean и просматривать содержимое всех принятых сообщений на персональном компьютере или мобильном устройстве при помощи программы DolphinView.

Таким образом, беспроводные устройства **EnOcean** могут быть применены для формирования единого информационного пространства ЖКХ. Ограничением для применения является необходимость подключения шлюзов к стационарной электросети и невозможность проведения измерений расхода ресурсов.

Выводы

1. Использование устройств Интернета вещей для формирования единого информационного пространства ЖКХ приводит к появлению двух новых видов абонентов ЕИП (абоненты – провайдеры и абоненты – «умные» устройства).

2. Рассмотренные в статье беспроводные устройства Интернета вещей могут быть использованы для включения в состав ЕИП ЖКХ, но с некоторыми ограничениями (пока что «умные» устройства не защищены от перехвата данных злоумышленниками, а некоторые из них требуют подключения к стационарной электросети). Кроме этого функциональные возможности рассмотренных устройств пока что не позволяют проводить измерение расхода ресурсов.

3. Продвижение Интернета вещей в ЖКХ перспективно, но создание ЕИП ЖКХ с использованием Интернета вещей потребует существенных материальных затрат уже на начальном этапе.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бренев А. Компоненты для систем EnOcean // Беспроводные технологии. 2014. №1. С.3-34

2. Попов А.А. Разработка облачного информационного сервиса для функционирования инновационной ИТ-инфраструктуры организации по управлению многоквартирными домами // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2013. №4(14). С.19-57
3. Черняк Л.С. Интернет вещей: новые вызовы и новые технологии // Открытые системы. СУБД. 2013. №4. С.14-18
4. EnOcean URL: <https://www.enocean.com/en/technology/energy-harvesting-wireless/> (дата обращения: 31.10.2016)
5. Libelium URL: <http://www.libelium.com/products/plug-sense/models/> (дата обращения: 31.10.2016)
6. Smart Processing Starts At The Edge Of The Network // B+B SmartWorx URL: <http://bb-smartsensing.com/wzzard-sensing-platform/> (дата обращения: 31.10.2016)
7. Wzzard беспроводная Платформа для IoT // Advantech B+B SmartWorx URL: <http://www.bb-elec.ru/products/wzzard/> (дата обращения: 31.10.2016)

РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ «АИСИ» ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ДОКУМЕНТАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Путуридзе З.Ш., кандидат физико-математических наук,
доцент, базовая кафедра МИРЭА № 39 АСОУ при ФГУП «НИИ «Восход»,
z.puturidze@voskhod.ru*

АННОТАЦИЯ: Изложено развитие технологии разработки и эксплуатации автоматизированной системы документационного обеспечения деятельности организации (предприятия). Перечислены полученные результаты. Сообщается о создании новой технологии разработки программного обеспечения на языке C++. Дается краткое описание данной технологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Технология производства автоматизированных систем, автоматизированная система документационного обеспечения деятельности, технология разработки программного обеспечения на языке C++.

Описание технологии производства и эксплуатации автоматизированных систем документационного обеспечения деятельности (АСДОД) «Аиси» было приведено в докладе на XVIII научно-практической конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями» [1,3].

Технология производства и эксплуатации АСДОД «Аиси» непрерывно совершенствуется во всех направлениях. За истекший период были выполнены следующие работы.

Методика

– разработан учебный курс проектирования, разработки и эксплуатации системы документационного обеспечения деятельности на бумажном носителе;

– разработан учебный курс проектирования, разработки и эксплуатации автоматизированной системы документационного обеспечения деятельности.

Этап разработки АСДОД

– расширен состав конструкторов форм документов. Добавлен конструктор экранных форм, построенный на базе Qt Designer, со структурой данных документа;

- реализована подсистема конвертирование форм документов, алгоритмов обработки и исполнения документов между проектами разрабатываемых АСДОД;

- реализовано формирование множества АРМ для группы разработчиков, выделением рабочего места главного разработчика;

- на АРМ главного разработчика реализован дополнительный функционал для организации работы группы разработчика в рамках одного или множества проектов.

Этап внедрения и обучения

- расширены возможности работы АСДОД в режиме тренинга, для обучения конечных пользователей;

- усовершенствован состав форм сопроводительных документов внедряемой АСДОД.

Этап эксплуатации

- разработан WEB сервер для обработки алгоритмов решения задач и алгоритмов исполнения документов;

- разработана новая версия клиентской АРМ работника для работы с WEB сервером;

- разработаны новые версии редакторов форм документов MS Word и MS Excel для работы с новой версией клиентской АРМ работника;

- идет отладка новых версий редакторов форм документов Libre Office Writer и Libre Office Calc для работы с новой версией клиентской АРМ работника.

Создана новая технология разработки программного обеспечения на языке C++ [2]. Рабочее наименование: Технология разработки программного обеспечения на языке C++ «Аиси». Некоторые особенности отмеченной технологии и полученные результаты:

1. Предложена специфическая модель и архитектура построения программы.

2. Предложенная архитектура проектирования программы имеет широкую сферу применения и в большой степени является универсальной.

3. Алгоритмы решаемых программой задач не встроены в логику реализации, а вынесены в состав самостоятельных информационных объектов.

4. Команды, используемые при описании алгоритмов решаемых программой задач, совпадают с операциями предметной области, к которой относиться программа.

5. Разработана библиотека базовых классов согласно предложенной модели.

6. Создан шаблон приложения согласно предлагаемой архитектуре.

7. Реализован встроенный диалоговый отладчик, который позволяет отслеживать ход отработки алгоритма решения задачи в терминах языка предметной области принадлежности программы.

8. При построении исполняемой версии программы, диалоговый отладчик из сборки можно исключить.

С использованием данной технологии разработаны:

- WEB сервер для АСДОД.
- клиентское АРМ работника АСДОД для работы с WEB сервером.

Разработана АСДОД для кадрового подразделения. Разработка имеет следующие характеристики:

- содержит полный набор задач, решаемых кадровым подразделением (15 задач);
- содержит полный альбом форм документов кадрового подразделения (порядка 85);
- дополнительно включена задача формирования организационной структуры предприятия.

Все разработки являются полностью **Отечественными**. Удовлетворяют требованиям, предъявляемым программному продукту для **импортозамещения**.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Путуридзе З.Ш. Технология производства и эксплуатации автоматизированных систем документационного обеспечения деятельности «Аиси». Сборник научных трудов, том 1. XVIII научно-практической конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями». Москва, 2015г. стр. 219-224.

2. Путуридзе З.Ш. Технология разработки программ специфической архитектуры. Сборник трудов VII Международной конференции «ИТ-Стандарт 2016». Москва. 2016г. стр. 400-405.

3. www.aisi.ru

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ БИОМЕТРИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Сычев Ю.Н., к.э.н., доцент кафедры Прикладной информатики и информационной безопасности РЭУ имени Г.В. Плеханова, Sytchev.YN@rea.ru.

АННОТАЦИЯ: Современные системы обеспечения информационной безопасности на основе обработки и управления идентификационными данными субъекта предоставляют ему права на доступ к защищаемой информации. Один из путей решения данной ответственной задачи является применение биометрических технологий. Считается, что применение биометрических технологий является одним из перспективных направлений обеспечения информационной безопасности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационная безопасность, биологические признаки, биометрические параметры человека, биометрические технологии, биометрическая аутентификация.

Постоянно возрастающей проблемой современного общества является проблема защиты информации. Деятельность любой организации тесно связана с получением, хранением, накоплением и обработкой различного рода конфиденциальной информации. Современное общество не может существовать без интенсивного информационного обмена. Остановка глобальной системы обмена информацией, даже на короткое время, способно принести огромные убытки не только отдельно взятой

организации, но и целому государству. Поэтому возникает огромное количество проблем, связанных как с обеспечением безопасности конфиденциальной информации организации, так и безопасность персональных данных отдельно взятых физических лиц.

Современные системы обеспечения информационной безопасности на основе обработки и управления идентификационными данными субъекта предоставляют ему права на доступ к защищаемой информации. Один из путей решения данной ответственной задачи является применение биометрических технологий. Считается, что применение биометрических технологий является одним из перспективных направлений обеспечения информационной безопасности.

Истоки биометрических технологий достаточно древние. Еще создатели Великих Пирамид в Древнем Египте признавали преимущества идентификации рабочих по заранее записанным телесным характеристикам. Египтяне явно опередили свое время, так как в течение последующих четырех тысяч лет в этой области практически ничего нового не происходило. Только в конце XIX века начали появляться системы, использующие отпечатки пальцев и прочие физические характеристики для идентификации людей. Например, в 1880 году Henry Faulds, шотландский врач, проживающий в Японии, опубликовал свои размышления о многообразии и уникальности отпечатков пальцев, и предположил, что они могут использоваться для идентификации преступников. В 1900 году был опубликован столь значительный труд, как система классификации отпечатков пальцев Galton-Henry.

За исключением нескольких разрозненных работ по уникальности радужной сетчатки глаза, первая работающая технология на основе которых была представлена в 1985 году, биометрические технологии практически не развивались до 1960-х годов, когда братья Miller в штате Нью-Джерси (США) приступили к внедрению устройства, автоматически измерявшего длину пальцев человека. В конце 1960-х и 70-х годах были также разработаны технологии идентификации по голосу и подписи.

До недавнего времени биометрические системы обеспечения безопасности использовались только для защиты самой важной коммерческой информации. Только после потрясшего весь мир террористического акта в США 11 сентября 2001 года ситуация резко изменилась. Сначала биометрическими системами доступа оборудовали аэропорты, крупные торговые центры и другие места скопления народа. Повышенный спрос спровоцировал исследования в этой области, что, в свою очередь, привело к появлению новых устройств и целых технологий. Естественно, увеличение рынка биометрических устройств привело к увеличению числа компаний, занимающихся ими, создавшаяся конкуренция послужила причиной к весьма значительному уменьшению цены на биометрические системы обеспечения информационной безопасности. А это значит, что в скором времени возможна вторая волна бума биометрических устройств.

Диапазон проблем, решение которых может быть найдено с применением биометрических технологий, чрезвычайно широк:

- предотвращение проникновения посторонних лиц на охраняемые территории, в здания и помещения;
- организация учета доступа и посещаемости сотрудников;
- ограничение доступа к различной конфиденциальной информации;
- обеспечение персональной ответственности за использование и сохранность информации;
- избежание расходов, связанных с эксплуатацией систем контроля доступа (карты, ключи);
- исключение неудобств, связанных с утерей, порчей или забыванием ключей, карт, паролей.

Большинство современных компьютерных систем осуществляют проверку личности пользователя с помощью ввода логина и пароля. В качестве основной причины повсеместного распространения данного подхода можно, в первую очередь, выделить отсутствие необходимости в дополнительном аппаратном обеспечении для проведения процедуры аутентификации, следовательно, отсутствие дополнительных материальных затрат. Недостатками аутентификации пользователя с помощью ввода логина и пароля: их можно забыть, подсмотреть, угадать (в случае если не соблюдены установленные требования к паролю). Недостатками аутентификации по ключам и картам: их можно потерять, передать другому лицу, скопировать или украсть.

Биометрические системы контроля доступа основаны на идентификации и аутентификации человека по биологическим признакам, таким как структура ДНК, рисунок радужной оболочки глаза, сетчатка глаза, геометрия и температурная карта лица, отпечаток пальца, геометрия ладони. Также эти методы аутентификации человека называют статистическими методами, так как основаны на физиологических характеристиках человека, присутствующих от рождения и до смерти, находящиеся при нем в течение всей его жизни, и которые не могут быть потеряны или украдены. Часто используются еще и уникальные динамические методы биометрической аутентификации – подпись, клавиатурный почерк, голос и походка, которые основаны на поведенческих характеристиках людей.

Биометрическая аутентификация – это способ аутентификации личности по отдельным специфическим биометрическим параметрам, присущим конкретному человеку. Основными достоинствами аутентификации по биометрическим показателям являются:

- у каждого человека имеются биометрические параметры;
- биометрические параметры человека не меняются со временем;
- биометрические параметры человека уникальны;
- биометрические параметры человека нельзя потерять, передать другому, украсть.

На биометрических параметрах человека основываются работа биометрических средств идентификации, их можно классифицировать по следующим критериям:

1. По принципу действия:
 - статические;
 - динамические;
 - комбинированные.
2. По биометрическим параметрам человека:
 - код ДНК;
 - формы кисти руки, лица, уха;
 - папиллярные отпечатки пальцев;
 - расположение вен кисти руки, лица;
 - термограмма лица;
 - сетчатка и радужная оболочка глаза;
 - голос;
 - почерк, клавиатурный почерк.
3. По технологии:
 - оптронные;
 - полупроводниковые;
 - ультразвуковые;
 - пирозлектрические;
 - электрооптические;
 - телевизионные;
 - тепловизорные;
 - комбинированные.

Рассмотрим основные статистические методы.

Распознавание дактилоскопическим анализом. Для аутентификации используется уникальный рисунок папиллярных линий на подушечках пальцев. Для снятия и оцифровки отпечатков используются сканеры высокого разрешения и специальные способы обработки изображения. Основная трудность заключается в том, что необходимо различить и оцифровать рисунок небольшого размера. Главные преимущества: высокая надежность метода и удобство использования. Используется до 70 индивидуальных точек.

Распознавание по сетчатке глаза. Анализируется рисунок кровеносных сосудов глазного дна. Сканирование производится при помощи инфракрасного излучения. Недостатками такого метода значительный дискомфорт, который испытывал человек при сканировании, помимо этого, установлено, что в отличие от радужной оболочки глаза сетчатка на протяжении жизни человека может существенно изменяться, поэтому в настоящее время метод не совершенствуется.

Распознавание по радужной оболочке глаза. Формирование радужной оболочки происходит еще до рождения человека и ее рисунок не изменяется на протяжении всей жизни. Сложность и отчетливость рисунка позволяет

регистрировать для распознавания до 200 ключевых точек, что обеспечивает высокий уровень аутентификации пользователя.

Распознавание по геометрии руки. При аутентификации используется совокупность таких параметров как длина, толщина и изгиб фаланг пальцев, расстояние между суставами и т.п. чем больше параметров учитывается, тем надежнее система распознавания, так как каждый показатель по отдельности не является уникальным для человека. Преимущества метода в довольно простой сканирующей аппаратуре и программном обеспечении, которые, тем не менее, дают результат сопоставимый по надежности с дактилоскопией. Недостаток в том, что руки больше всего подвержены механическим повреждениям: ушибам, распуханиям, артритам и т.п.

Распознавание по геометрии лица. В последнее время довольно распространенный метод. Основан на построении трехмерного изображения с выделением основных контуров носа, губ, глаз, бровей и расстояний между ними. Уникальный шаблон для человека начинается от 12 параметров, большинство систем оперируют 30-40 показателями. Основная сложность в вариативности считываемых данных в случае изменения положения сканируемого объекта или смены интенсивности освещенности. Преимуществом аппаратуры является широкое внедрение бесконтактного способа сканирования лица несколькими камерами.

Распознавание человека по форме уха. В отличие от сетчатки, радужной оболочки глаза или пальцев, на которых могут с большой долей вероятности появиться посторонние параметры, затрудняющие идентификацию, на ушах такого не бывает. Сформированное в детстве, ухо только растет, не изменяясь по своим основным точкам. Метод идентификации человека по форме уха изобретатель назвал «лучевое преобразование изображения». Данная технология предусматривает захват изображения лучами разного цвета, что затем переводится в математический код. Однако, по словам ученого, у его метода существуют и отрицательные стороны. К примеру, получению четкого изображения могут помешать волосы, которые закрывают уши, ошибочно выбранный ракурс и другие неточности. Технология сканирования уха не заменит собой такой известный и привычный способ идентификации, как отпечатки пальцев, однако может использоваться наряду с ним. Полагают, что это увеличит надежность распознавания людей.

Распознавание по венам руки. Это стало возможным благодаря тому, что гемоглобин, находящийся в крови, интенсивно поглощает инфракрасное излучение. Специальная инфракрасная камера фотографирует ладонь, в результате чего на снимке появляется сетка вен. Данное изображение обрабатывается программным обеспечением, и выдается результат. Расположение вен на руке сравнимо с особенностями радужной оболочки глаза – их линии и структура не меняются со временем. Достоверность данного метода тоже можно соотнести с результатами, полученными при идентификации при помощи радужной оболочки глаза.

Контактировать для захвата изображения считывающим устройством не нужно, однако использование этого метода требует соблюдения некоторых условий, при которых результат будет наиболее точным. Невозможно получить хороший результат, сфотографировав руку на улице. Также во время сканирования нельзя засвечивать камеру. Конечный результат будет неточным, если имеются возрастные заболевания. Распространение метода на рынке составляет всего около 5%, однако к нему проявляется большой интерес со стороны крупных компаний.

Рассмотрим основные динамические методы.

Распознавание по голосу. Довольно простой метод, для которого не требуется специализированная аппаратура. Часто используется в системах умный дом в качестве командного интерфейса. Для построения голосовых шаблонов используются частотные или статистические параметры голоса: интонация, высота звука, голосовая модуляция и т. д. Для повышения уровня безопасности применяется совместно с другими методами. Система имеет ряд существенных недостатков, которые делают ее широкое применение нецелесообразным. К основным недостаткам относится: возможность записи злоумышленниками голосового пароля при помощи направленного микрофона, низкая вариативность идентификации. У каждого человека голос изменяется не только с возрастом, но и по состоянию здоровья, под воздействием настроения и т.п. В системах умный дом голосовую идентификацию целесообразно использовать для контроля доступа в помещения со средним уровнем конфиденциальности или управления различными приборами: климатическая техника, освещение, система отопления, управление шторами и т.п.

Графологическая аутентификация. Основана на анализе рукописного почерка. Ключевым параметром является рефлексорное движение кисти руки при подписании документа. Для снятия информации используются специальные стилусы, имеющие чувствительные сенсоры, регистрирующие давление на поверхность. В зависимости от требуемого уровня защиты могут сравниваться следующие параметры: шаблон подписи (картинка сверяется с той, что находится в памяти устройства), динамические параметры (сравнивается скорость подписи с имеющейся статистической информацией).

Комбинированные методы. В современных системах безопасности для идентификации используются сразу несколько методов. К примеру, дактилоскопия с одновременным измерением параметров руки. Такой метод существенно повышает надежность системы и предотвращает возможность подделки.

Применение биометрических методов в настоящее время:

- отпечатки пальцев – 59%;
- геометрия лица – 18%;
- геометрия руки – 7%;
- радужная оболочка глаза – 7%;
- голос – 5%;

- вены руки – 2%;
- почерк – 1%;
- прочие – 1%.

Биометрические системы работают по одинаковой схеме. В начале необходимо создать базу данных. Для этого необходимо считать с необходимого пользователя специальным устройством биологические индивидуальные параметры. Система запоминает полученный образец биометрической характеристики (процесс записи). При этом, возможно, потребуется сделать несколько образцов для составления более точного контрольного значения параметра. Информация, которая получена системой, преобразовывается в математический код. Помимо создания образца, система может запросить произвести дополнительные действия для того, чтобы объединить личный идентификатор (ПИН-код или смарт-карту) и биометрический образец. В дальнейшем, когда происходит сканирование на предмет соответствия, система сравнивает полученные данные, сравнивая математический код с уже записанными. Если они совпадают, то аутентификация прошла успешно.

Система может выдавать ошибки, в отличие от распознавания по паролям или электронным ключам. В этом случае различают следующие виды выдачи неверной информации:

- ошибка 1 рода ложный доступ (лицо принято за другое);
- ошибка 2 рода ложный отказ в доступе (лицо не распознается в системе).

Самым главным преимуществом систем защиты информации, основанных на биометрических технологиях, является высокая надежность. Однако, под воздействием некоторых факторов, биологические особенности, по которым производится идентификация личности, могут изменяться. Поэтому частота появлений ошибок первого рода в биометрических системах достаточно велика. Кроме того, важным фактором надежности является то, что она абсолютно никак не зависит от пользователя.

Недостаток биометрических систем защиты информации – цена. И это несмотря на то, что стоимость различных сканеров существенно снизилась за последние два года. Правда, конкурентная борьба на рынке биометрических устройств приобретает все более жесткие формы. А поэтому стоит ожидать дальнейшего снижения цены. Еще один недостаток использования биометрических технологий – большие размеры некоторых сканеров. Естественно, это не относится к идентификации человека по отпечатку пальца и некоторым другим параметрам. Мало того, в некоторых случаях вообще не нужны специальные устройства. Вполне достаточно оборудовать компьютер микрофоном или веб-камерой.

Биометрические системы находят широкое применение в системах информационной безопасности, электронной коммерции, при раскрытии и предотвращении преступлений, судебной экспертизе, пограничном контроле, телемедицине и т. д. Но они сами уязвимы к атакам на различных

стадиях обработки информации. Эти атаки возможны на уровне сенсора, где принимается изображение или сигнал от пользователя, атаки повтора на линиях коммуникаций, атаки на базу данных, где хранятся биометрические шаблоны, атаки на модули сравнения и принятия решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Куликова С.В. «Управление рисками с помощью современных аналитических систем» В сборнике: Ценности и интересы современного общества. Материалы международной научно-практической конференции. Министерство образования и науки РФ; Московский государственный университет экономики, статистики и информатики. 2015. С. 103-107.

2. Куликова С.В. «Опыт преподавания дисциплин с использованием аналитических платформ» В сборнике: Инновационное развитие российской экономики IX Международная научно-практическая конференция. Министерство образования и науки Российской Федерации; Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова; Российский гуманитарный научный фонд. 2016. С. 58-61.

3. Микрюков А.А., Усцелемов В.Н. Модель оценки степени риска информационных угроз в инфокоммуникационных системах на основе нейро-нечеткого вывода. Научное обозрение. 2013. № 12. С. 219-222. 3

4. Микрюков А.А., Усцелемов В.Н. Построение подсистемы информационной безопасности на основе прецедентного подхода. Научное обозрение. 2013. № 12. С. 227-230.

ПОНЯТИЕ ЦЕННОСТЬ В ПРОЦЕССНОМ УПРАВЛЕНИИ

Федоров, И.Г., доцент кафедры ПИиИБ

Российский экономический университет им Г.В. Плеханова, Igor.Fiodorov@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В процессном управлении широко используются концепции: «ценностное предложение», «ценность, создаваемая процессом», «цепочка ценности», «поток создания ценности», при этом часто остается непонятно, о какой ценности ведут речь авторы и как следует её оценивать. Возникает задача дать термину «ценность» непротиворечивое объяснение, которое в прикладном значении не будет противоречить фундаментальному, иначе их использование в процессном управлении приведёт к путанице. Решение этой задачи имеет большое практическое значение для бизнес-аналитиков, которые планируют переход предприятия к процессному управлению, без этого остается неясно, что есть ценность для потребителя, как она формируется, как проводить анализ процесса, как разделять работы создающие ценность и стоимость.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Процессное управление, ценность, полезность, стоимость

Введение

Понятия ценность, полезность и стоимость в экономической теории являются одновременно системообразующими и дискуссионными, до сих пор нет их однозначной трактовки, так что специалисты продолжают спорить о взаимосвязях, существующих между ними [1]. В процессном управлении широко используются концепции: «ценностное предложение», «ценность, создаваемая процессом», «цепочка ценности», «поток создания ценности», при этом часто остается непонятно, о какой ценности ведут речь авторы и как следует её оценивать [2]. Целью перехода на процессное управление принято называть более высокую эффективность, однако, ориентация на количественную оценку эффективности не гарантирует

коммерческий успех предприятия [3]. Возникает задача дать термину «ценность» непротиворечивое объяснение, которое в прикладном значении не будет противоречить фундаментальному [4].

В рамках данной работы не ставится задача дать новое объяснение исследуемым терминам в рамках экономической теории. Поставим цель – предложить подходы к достижению терминологической взаимосвязи экономических и технических понятий процессного управления, чтобы анализировать процесс в категориях понятных специалистам в области экономики, менеджмента и маркетинга и, при этом, не противоречили бы общепризнанной дефиниции.

Примеры использования термина ценность

Термин «ценность» часто используется в процессном управлении, чтобы показать ориентированность бизнеса на удовлетворение нужд потребителя. Например, Г. Рэммлер считает, что любая организация существует ради своих заказчиков, поэтому должна создавать ценность в первую очередь для потребителей, а не для себя или своих инвесторов [5]. Как полагает П. Друкер, единственной целью бизнеса является удовлетворение потребности пользователя, который оплачивает продукт или услугу [6]. Однако, как мы покажем ниже, в процессном управлении ценность часто понимается как стоимость, полезность и пр., в результате цель бизнеса может быть понята не так, как её определяют Г. Рэммлер и П. Друкер, что не позволяет учесть меру ориентированности производителя на удовлетворение потребности пользователя, который оплачивает продукты и услуги. Рассмотрим примеры использования термина «ценность» для определения понятия «бизнес-процесс»:

1. Т. Давенпорт и Дж. Шорт называют бизнес-процессом «набор логически взаимосвязанных действий, выполняемых для достижения определенного выхода бизнес-деятельности» [7]. Авторы не используют понятие «ценность», поэтому возникает вопрос, а нужен ли результат процесса заказчику?

2. М. Портер определяет бизнес-процесс как «сущность, определяемую через точки входа и выхода, интерфейсы и организационные устройства, частично включающие устройства потребителя услуг или товаров, в которой происходит наращивание стоимости производимой услуги или товара» [8]. Рассмотрим цепочку посредников, которые многократно перепродают дефицитное изделие с целью увеличить его продажную цену — очевидно, что рост стоимости не сопровождается увеличением ценности. О какой ориентации на пользователя можно говорить в этом случае? Таким образом, ценность не сводится к наращиванию стоимости.

3. Г. Смит и П. Фингар называют процессом «набор динамически скоординированных, исполняемых совместно, транзакционных действий, которые обеспечивают ценность для клиентов» [9]. Обратим внимание, ценность есть характеристика предмета или явления, она не может выступать в качестве результата процесса, за исключением тех случаев, когда процесс направлен на проведение оценки.

4. М. Хаммер и Д. Чампи утверждают, что процесс есть «совокупность различных видов деятельности, в рамках которой «на входе» используются один или более видов ресурсов и в результате этой деятельности на «выходе» создается продукт, представляющий ценность для потребителя» [10]. Из определения ясно, что ценностью обладает продукт процесса, однако, способ её измерения остается неясен.

Из рассмотренных примеров видно, что авторы используют термин «ценность» как синоним цены, стоимости и полезности, не определяют суть понятия, не объясняют способ его измерения. В одних определениях ценность есть результат, в других его свойство. Как отмечает П. Хармон «о ценности» говорят многие, однако каждый без стеснения использует этот термин по-своему [11]. При этом проблема не ограничивается формулировкой понятия «бизнес-процесс». Чтобы понять, как следует трактовать понятие ценность в процессном управлении, мы кратко рассмотрим, его использование в экономике, философии, технике.

Понятие ценность товара в философии

Как отмечает А.А. Ивин, «ценность, как и истина, не существует вне связи мысли и объекта. Если за исходное принимается фрагмент действительности, мысль выступает как его описание, ее соответствие этому фрагменту характеризуется в терминах истинностных понятий. Если исходной является мысль, она функционирует как оценка, и соответствие ей действительности характеризуется с помощью оценочных понятий». Таким образом, истина – это соответствие мысли своему объекту, а ценность – соответствие объекта утверждению о том, каким он должен быть [12]. Пусть оценивается соответствие между прототипом и его моделью. Если принять за исходное прототип, то его соответствие модели следует охарактеризовать как истинность модели, а несоответствие – как её ложность. Если же сравнивать модель и результат изготовления, то соответствие требованиям рассматривается как успех, а расхождение оценивается как брак. Ивин А.А. отмечает тенденцию опускать один из элементов отношений истинностного и ценностного, считать истинность свойством высказываний, а ценность – свойством вещей, что сказывается на определении ценности. В результате такого упрощения, «ценностью объявляется любой предмет интереса, желания, стремления и т.п.», например, П. Друкер утверждает, «то, что покупает потребитель, что имеет для него наивысшую ценность, — это не продукт. Он приобретает полезность, т.е. те полезные качества, которыми обеспечивает его товар или услуга» [13]. Ивин А.А. уточняет, что «ценность – не свойство самого по себе предмета, а отношение соответствия его мысли», а истина – «свойство мысли, правильно отображающей реальность».

Поскольку модель передает не все свойства прототипа, а только важные для целей моделирования, полного соответствия модели реальному объекту быть не может. Поэтому принято говорить об адекватности модели, под которой понимается совпадение только по отдельным, выбранным свойствам.

Качество товара

Качество в философии есть «одна из основных логических категорий, являющаяся определением предмета по характеризующим его, внутренне присущим ему признакам» [14]. Ивин А.А. указывает, что «философское понятие «качество» не совпадает с употреблением этого термина, когда под ним подразумевается высокая ценность и полезность вещи» [15]. На производстве качество обозначает степень пригодности, иначе, соответствия тому, какой данная вещь должна быть. Как отмечает В. Ю. Огвоздин, произошло смешение общефилософской категории качество и «производственного» термина качество. Например, определение качества, данное, в стандартах ИСО, противоречит фундаментальному, общефилософскому. В стандартах ИСО 8402 и ИСО 9000:2000 «качество» определено как «совокупность свойств и характеристик продукции или услуг, способных удовлетворять установленные или предполагаемые потребности». В первой половине «говорится о сущности качества (совокупности свойств и характеристик), а во второй — о способности качества удовлетворять потребности, хотя, как известно, «иное качество с таким же «успехом» может и не удовлетворять их» [16]. Возникает противоречие — продукт, который не нравится клиенту, не обладает качеством, что неверно. Он отмечает, что «из-за несоответствия между прикладным и фундаментальным определением термина «качество» произошла подмена понятий: вместо определения качества как внутреннего свойства продукта, дано определение его внешнего свойства — полезности». Таким образом, способность удовлетворять потребности правильнее относить не к сущности качества, а связывать с уровнем качества, который достигается при создании продукта.

Ценность, полезность и привлекательность товара

В интересах данного исследования из понятия «ценность» выделим те элементы, которые непосредственно относятся к категории процессного управления. В экономике принято говорить, что покупатель приобретает товар, если он представляет для него потребительную ценность, которую определяют как эквивалент полезности товара — тот набор свойств, за которые пользователь готов платить деньги, она определяется не только свойствами самого товара, но также внешними обстоятельствами. Чтобы избежать терминологической путаницы, подберем для этого понятия синонимы.

Экономист О. фон Бём-Баверк считает, что слово «ценность» объединяет два понятия: ценностью в субъективном смысле он называет «то значение, какое имеет известное материальное благо или совокупность известного рода материальных благ для благополучия субъекта», а ценностью в объективном смысле — «способность вещи давать какой-нибудь объективный результат» [17]. По его убеждению, «объективная ценность принадлежит не к экономической, а к чисто технической области», определяется индивидуальными свойствами объекта.

Объективную ценность товара будем отождествлять с полезностью, она определяется исключительно свойствами товара (показателями продукта) и некоторыми показателями процесса, видимыми пользователю. Например, посетителя ресторана волнуют вкусовые качества заказанного им блюда (показатели продукта), а так же время подачи блюда к столу (показатель процесса, видимый пользователю), тогда как температура приготовления блюда, если она не повлияла на качество, заказчика не интересует, она остается для него невидимой.

Субъективную ценность будем связывать с привлекательностью товара, она определяется как полезность плюс набор дополнительных свойств, приносимых фирмой изготовителем или рынком. Например, С.А. Помитов включает в это понятие помимо материальных свойств товара, характеризующихся показателями продукта, еще и нематериальные свойства, оценивающие то, каким образом товар предлагается клиенту: (а) дополнительные условия предоставления заказа; (б) индивидуальность подхода; (в) известность бренда; (г) цена предложения; (д) уникальность предложения – наличие характеристик, которыми не обладают товары-конкуренты; (е) наличие конкурирующих товаров со сходными характеристиками [18]. Представим два одинаковых по своим характеристикам товара, выпущенные разными фирмами, один из которых является брендом, обладающим привлекательностью для определенной аудитории клиентов, а второй не известен на рынке. Оба товара одинаково полезны, поскольку имеют сходные свойства, но имеют неодинаковую привлекательность для разных покупателей.

Стоимость, нормативная и фактическая себестоимости товара

В политэкономии стоимость понимается как «овеществленный труд товаропроизводителей, с одной стороны, и (или) общественные отношения – с другой» [19]. Этот же термин в экономике характеризует издержки производства товара, определяется используемыми ресурсами, измеряется в натуральном и в денежном, исчислении.

Будем различать себестоимость и стоимость (цену) товара. Первая включает в себя все расходы, которые понесло предприятие в ходе изготовления и реализации единицы продукции; к ним относятся затраты на использованные материалы, на оплату работников, накладные расходы, которые не могут быть распределены прямо пропорционально между единицами товара, но, тем не менее, закладываются в себестоимость. Вторая складывается из себестоимости продукции с добавлением определенной маржи с целью получения прибыли и определяется суммой денежных средств, которую продавец согласен заплатить покупателю за продукты или услуги. Продавец хочет включить в цену все понесенные затраты и добавить сверху маржу. Однако представим две ситуации, во-первых, когда рынок переполнен однотипными товарами, поэтому продавец хочет избавиться от товара, во-вторых, себестоимость товара может оказаться выше запланированной, но покупатель не хочет платить за товар

больше, чем запланировал. В обоих случаях цена продажи может оказаться ниже себестоимости, так что производитель понесет убыток.

Перед началом производства каждая технологическая операция нормируется по трудоемкости, материалоемкости и энергоемкости. В.В.Ефимов, и Н.В. Паймушкина отмечают, что «из совокупности нормированных стоимостей элементов и процессов производства складывается нормативная себестоимость изготовления товара или услуги». Когда товар будет изготовлен, станет известна реальная себестоимость изделия. Разница между фактической и нормативной себестоимостью характеризует качество процессов основного производства предприятия [20]:

Обратим внимание, что любая операция всегда увеличивает себестоимость изделия. Однако одни операции изменяют свойства товара, тогда как другие, например, складирование или хранение, не изменяют их. Теперь мы можем уточнить определение операции, увеличивающей ценность. Если в ходе исполнения процесса операция изменяет физические свойства товара таким образом, что приближает его к запланированному результату, то говорят о «добавленной ценности». Однако такая оценка не учитывает реальной себестоимости товара. Когда отклонений от нормативной себестоимости нет, можно считать, что полученная добавленная ценность адекватна затратам. Но если отклонение есть, мы не можем определить, оправданы ли увеличившиеся затраты.

Формирование ценности товара

Как замечают В. Ефимов и Н. Паймушкина, если мы хотим удовлетворить покупателя, то это надо делать не в ходе исполнения процесса, а ещё на этапе проектирования, когда маркетологи, инженеры и технологи определяют свойства будущего изделия, которые, как они считают, окажутся полезными для клиента [20]. Рисунок 1 иллюстрирует последовательность формирования ценности товара.

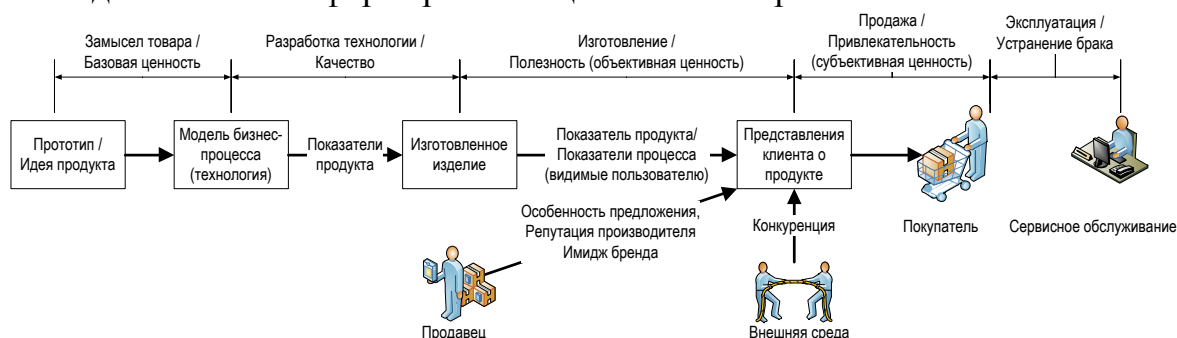


Рисунок 1. Формирование ценности товара

На первом этапе маркетологи пытаются выяснить представления заказчиков о товаре, который может пользоваться успехом у покупателей. На основании этой оценки создается техническое описание будущего товара, в которое закладывается соответствующий набор свойств. Например, Ю.И. Ребрин называет базовыми те ценности, которые заложены в продукцию на этапе проектирования. Они включают: показатели назначения (функциональные свойства товара), надежность, эстетичность,

экологичность, эргономичность, безопасность пр. и являются основой для сравнения с продукцией конкурентов [21]. Когда товаром является услуга, то эти особые условия фиксируются в документе под названием «соглашение об уровне сервиса», который содержит описание услуги, права и обязанности сторон, согласованный уровень качества предоставления данной услуги [22]. Если маркетологи угадали характеристики товара, он будет считаться ценным и пользоваться успехом на рынке, но если они ошиблись, то товар окажется невостребованным. Таким образом, на этапе проектирования товара закладывается его базовая ценность.

Затем технологи разрабатывают производственный процесс, определяют порядок выполнения операций, фиксируют характеристики изделия после выполнения каждого шага обработки, нормативы и допуски показателей процесса, в том числе плановую себестоимость, последняя определяет нормативную эффективность производства товара. Отличный товар, обладающий высокой базовой ценностью, но выпускаемый по плохой технологии, когда задания часто возвращаются для повторной обработки с целью исправление брака или неправильно установленные нормативы исполнения заданий, будет обладать высокой себестоимостью. На этом этапе закладывается экономическая эффективность производства.

Вслед за тем, согласно разработанной технологии работники изготавливают товар. Если показатели продукта процесса соответствуют предъявляемым к ним требованиям, и, кроме того, показатели процесса, видимые пользователю, находятся в пределах заданного диапазона, то мы говорим, что товар является качественным, в противном случае считаем, что допущен брак. Будем считать продукт процесса полезным (объективно ценным), если базовые ценности - показатели продукта и показатели процесса, видимые пользователю, соответствуют ожиданиям клиента. Если показатели процесса, невидимые пользователю, отклоняются от нормативных значений, происходит отклонение от технологии. Например, когда фактические показатели себестоимости превышают нормативные, предприятие работает не эффективно. Поэтому предприятия, которые не допускают отклонений от технологии, способны получить более высокий экономический эффект.

Наконец товар предлагается покупателю, который оценивает привлекательность (субъективную ценность) товара, сопоставляет цену с полезностью (объективной ценностью), учитывает имидж и репутацию поставщика, дополнительные предложения, связанные с сервисом и послепродажным обслуживанием, конкурентные предложения, присутствующие на рынке и принимает решение о приобретении товара.

На последнем этапе эксплуатации происходит послепродажное обслуживание и устранение брака, допущенного при изготовлении, обычно вследствие несоблюдения технологических норм. При этом возникают дополнительные расходы, которые снижают общий экономический эффект.

Можно видеть, что на рисунке изображена цепочка, образующая сквозной процесс «от идеи товара к продаже и использованию». Обратим

внимание, что экономический эффект проявляется в конце всей цепочки. После того как товар был приобретен покупателем могут возникнуть рекламации, которые могут свести к нулю прибыльность продажи. Количественно оценить экономический эффект каждого из этапов оказывается затруднительно, тогда как их технико-экономические характеристики доступны измерению.

Хотя предложенный пример больше напоминает промышленное производство, он полностью справедлив для бизнес-процесса. Поскольку модель бизнес-процесса определяет технологию производства, на этапе моделирования закладывается экономическая эффективность предоставляемой услуги. Оценить количественно влияние моделирования на общий экономический эффект оказывается затруднительно, однако качественный анализ показывает, что его влияние ощутимо вплоть до этапа сервисного обслуживания, когда устраняются дефекты, возникшие в результате отступления от технологии

Термины ценность и эффективность в процессном управлении

Проведенный анализ позволяет уточнить, что именно имеется в виду, когда авторы используют термины ценность и эффективность в контексте процессного управления предприятием. Рассмотрим конкретные примеры.

5. Цепочка создания ценности (value chain), предложенная М. Портером, есть инструмент стратегического анализа, который проводится с целью выявить источники конкурентного преимущества. Это высокоуровневая структурная модель деятельности предприятия от момента поступления на вход заказа и исходных материалов, заканчивая передачей готовой продукции заказчику. В ней выделены основные и вспомогательные виды деятельности, что позволяет оценить их вклад в цену конечного продукта. Ценность, которую фирма обеспечивает своим клиентам, измеряется общей выручкой, то есть количеством реализованного товара и назначенной за него ценой. Цель анализа, предлагаемого М. Портером, заключается в выборе стратегии, обеспечивающей увеличение выручки и одновременном снижении издержек. Таким образом, в данном случае речь идет о маржинальности бизнеса, которая измеряется в денежном выражении и показывает превышение выручки над издержками. Аналогичный смысл имеет показатель экономической эффективности, который является относительной величиной и показывает во сколько раз выручка превосходит издержки. Таким образом, основным показателем конкурентного преимущества предприятия М. Портер считает экономическую эффективность его работы. По его мнению, фирма, которая не в состоянии быть эффективной, должна либо устранить дорогостоящих покупателей (экономить на издержках), либо сосредоточиться на поиске выгодных для неё покупателей, разъясняя им субъективную ценность товара.

6. Система создания ценности (value system) описывает взаимодействие между поставщиком, производителем и потребителем товара, каждый

имеет свою цепочку создания ценности. Цель анализа заключается в повышении эффективности всей системы, составленной из отдельных цепочек ценности. С учетом сказанного выше, в данном случае также идет речь об экономической эффективности.

7. Добавленное качество (value added) — улучшение потребительских свойств продукции в результате выполнения операции процесса. Термин добавленное качество характеризует изменение свойств товара, правильнее говорить о «добавленной полезности». Те работы, которые изменяют важные для покупателя свойства продукта, увеличивая тем самым его полезность, считаются добавляющими качество. Будем помнить, во-первых, это технический показатель, который характеризует факт изменения свойств товара, но не их степень, во-вторых, одни изменения могут улучшать потребительские свойства, тогда как другие ухудшать их.

8. Поток создания ценности (value stream) это концепция, разработанная в рамках бережливого производства, она предполагает анализ материальных или информационных потоков на предприятии, с целью разделить образующие их работы на добавляющие ценность для заказчика или увеличивающие стоимость [23]. Те работы, которые полезных свойств товара не изменяют, но увеличивают себестоимость, объявляются потерями, от них предлагается отказаться. Предприятие, которое отказывается от операций и работ, увеличивающих цену, но не добавляющих ценность, становится более технически эффективным. Обратим внимание, что изменение свойств товара и его себестоимость не имеют количественной оценки, поэтому мы не сможем выявить те работы, которые изменяет свойства, однако затраты на их выполнение превышают запланированные, в результате чего, либо цена товара окажется завышенной, либо предприятие будет работать в убыток. Таким образом, анализ потока создания ценности есть инструмент качественного анализа, который может применяться только для предварительной оценки технической эффективности.

9. Ценностное предложение (value proposition) это изложение тех свойств товара, которые являются привлекательными для покупателя и за которые он готов платить. Очевидно, что здесь идет речь о совокупности объективной (полезности) и субъективной ценностей товара для покупателя, ведь пользователь платит не только за свойства продукта, но и за имидж продавца или поставщика.

Выводы

Почему так важно разделять полезность и привлекательность (объективную и субъективную полезность)? Дело в том, что они имеют разные причины возникновения и разные механизмы управления, первые есть результат работы технологов, инженеров и работников производства, тогда как вторые – продукт маркетинга. Можно привести немало примеров, когда технически несовершенный продукт умело преподносится клиенту и потому оказывается коммерчески успешным, и наоборот, продукт с выдающимися потребительскими свойствами проваливается на рынке,

вследствие неудачного маркетинга. Оба компонента одинаково важны для успеха предприятия.

Почему важно понимать природу эффективности? Как отмечает Г. Минцберг «поскольку издержки легче измерить чем результаты, эффективность часто сводится к экономии» и добавляет, что если Вас пригласят в эффективный ресторан, подумайте о качестве подаваемой там пищи [24]. Мы установили, что ценность имеет две составляющие, однако разделить их вклад в экономическую эффективность не представляется возможным. Чтобы быть экономически эффективным, предприятие должно обладать высокой технологической и технико-экономической эффективностью. Но обратное неверно, экономическая эффективность не означает ни технико-экономической эффективности, ни успеха бизнеса. Таким образом, измерять и управлять ими надо одновременно и отдельно, увеличивая, по мере изменения ситуации на рынке, полезность и/или привлекательность, управляя потреблением ресурсов.

Новизна данного исследования заключается в разработке семантической модели, связывающей важные экономические понятия предметной области моделирования бизнес-процессов. Её практическая ценность определяется уточнением, на основании классификационных схем, существующих дефиниций экономических понятий, используемых при анализе бизнес-процессов: Предложенные формулировки позволят бизнес-аналитикам правильно анализировать цель процесса и его отдельных операций и, таким образом, будут способствовать внедрению процессного подхода на предприятиях и в организациях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Брагинский С.В., Певзнер Я.А. Политическая экономия: дискуссионные проблемы. -М.: Мысль, 1991. -140 с.
2. Harmon P. How do Processes Create Value? // BPTrends [Электронный ресурс]. 2011. URL: <http://www.bptrends.com/publicationfiles/02-01-11-ART-How%20do%20Processes%20Create%20Value-Harmon-Final.pdf>
3. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем в России. - М.: МАКС Пресс, 2014. -155 с.
4. Лотте Д.С. Основы построения научно-технической терминологии. Вопросы теории и методики. — М.: Издательство АН СССР, 1961 -162 с.
5. Rummler G.A., Ramias A.J., Rummler R.A. White space revisited: creating value through process. Jossey-Bass, 2010. 280 с.
6. Друкер П.Ф., Макьярелло Д.А. Менеджмент. — М.: И.Д. Вильямс, 2010. -704
7. Davenport T.H., Short J.E. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign // Sloan Management Review, Summer 1990. -С. 11-27.
8. Porter M.E., Millar V.E. How Information Gives You Competitive Advantage // Harvard Business Review, No. 85, July-August 1985. -С. 149-160.
9. Smith H., Finger P. Business Process Management: The Third Wave. Meghan Kiffer, 2006. -312 с.
10. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации. Манифест революции в бизнесе. Москва. 2006.
11. Harmon P. Value Chains and Other Processes // BPTrends [Электронный ресурс]. 2010. URL: http://www.bptrends.com/deliver_file.cfm?fileType=publication&fileName=advisor20090224%2Epdf.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РЕЙТИНГОВАНИЯ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

*Черноусов А.А., к.э.н., доц. кафедры УИС и П РЭУ им. Г.В. Плеханова,
AChernousov@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: Описание подхода к созданию информационной системы рейтингования исполнителей в РЭУ им. Г.В. Плеханова на основе динамического описания показателей и алгоритмов рейтингования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: количественная оценка, интеллектуальный капитал, рейтингование, информационная система, динамическая настройка.

В настоящее время уделяется очень большое внимание вопросам количественной оценки интеллектуального капитала различных объектов, к которым можно отнести как персонал, так и организационные группы, например, отдельного исполнителя, проектную команду, отдел, организацию и т.д. Для оценки предлагаются различные показатели и алгоритмы расчета, при этом используемых показателей может быть много и алгоритмы расчета могут быть нетривиальными. Естественно, что все это обуславливает необходимость автоматизации такого рода расчетов и внедрения специализированных информационных систем, ориентированных на процессы рейтингования. Актуальность создания и внедрения информационных систем рейтингования связана с возможной частой сменой критериев (показателей), участвующих в расчете рейтинга.

Рейтингование, применяемое в различных отраслях, имеет много общего в технологии сбора показателей и их обработки. Один из подходов к созданию информационной системы рейтингования реализован автором на основе интернет технологий в РЭУ им. Г.В. Плеханова и используется для рейтингования педагогических и научных кадров.

В основу концепции системы положены следующие проектные решения: динамическая настройка показателей и алгоритмов рейтингования, динамическая настройка личных кабинетов рейтингуемых, внешняя настройка технологии контроля показателей, возможность создания расширяемой библиотеки выходных форм.

В системе выделяются следующие группы пользователей: администратор системы, рейтингуемые, ответственные за группу показателей, ответственные за итоговый рейтинг. Интерфейс определения групп приведен на рис. 1.

Работа с системой начинается с определения методики рейтингования и настройки показателей и алгоритмов рейтингования. Настройка осуществляется администратором системы средствами подсистемы динамической настройки показателей и алгоритмов рейтингования, в которой можно определять группы показателей и весовые коэффициенты групп, а также любое количество показателей внутри группы. При этом для показателей указывается также единица измерения собираемых данных, значение за единицу и роль пользователя в системе, который отвечает за проверку введенных показателей. Важным является то, что введенные

показатели автоматически без дополнительной настройки будут отображаться во всех интерфейсах системы рейтингования. Пример настройки показателей приведен на рис. 2.

Группы пользователей

Добавить группу

Функциональное назначение группы	Пользователи
☒ Валентей С.Д.	Валентей С.Д. Добавить пользователя
☒ Малова Д.В.	Малова Д.В. Добавить пользователя
☒ Манахов С.В.	Манахов С.В. Добавить пользователя
☒ Минашкин В.Г.	Минашкин В.Г. Добавить пользователя

Рис. 1. Интерфейс определения групп пользователей, ответственных за ввод и контроль групп показателей

Список рейтингуемых может вводиться вручную или импортироваться из внешних систем. Рейтингуемые группируются по подразделениям. Предполагается два режима работы ввода показателей рейтингования: показатели вводят сами рейтингуемые, или же они заносятся соответствующими службами.

+ Добавить группу показателей

☒ x Число цитирований публикаций автора (без учета самоцитирований) весовой коэффициент группы 100,1 1

☒ Scopus или Web of Science Core Collection с исключением дублирования	1 цитирование	3,00	1 Манахов С.В.
+ Количество публикаций			
☒ в изданиях ВАК с двухлетним импакт-фактором РИНЦ 1,00 и более	1 публикация	3,00	2 Манахов С.В.
☒ в изданиях ВАК с двухлетним импакт-фактором РИНЦ 0,50-0,99	1 публикация	2,00	2 Манахов С.В.
☒ в изданиях ВАК с двухлетним импакт-фактором РИНЦ 0,49 и менее	1 публикация	1,00	3 Манахов С.В.
☒ в изданиях Scopus категории Q1 и Q2	1 публикация	4,00	4 Манахов С.В.
☒ в изданиях Scopus категории Q3 и Q4, без категории	1 публикация	3,00	5 Манахов С.В.
☒ в изданиях Web of Science Core Collection категории Q1 и Q2	1 публикация	5,00	6 Манахов С.В.
☒ в изданиях Web of Science Core Collection категории Q3 и Q4, без категории	1 публикация	3,00	7 Манахов С.В.

Рис. 2. Интерфейс настройки показателей рейтингования

Интерфейс контролера введенных показателей рейтингования (рис. 3) сделан так, чтобы участник с данной ролью имел возможность изменять только те показатели, на изменение которых у него есть права.

Каждый участник системы рейтингования имеет личный кабинет, в котором он может вводить информацию о своих достижениях и отслеживать свой рейтинг, а также узнавать, на какой стадии находится проверка введенных показателей.

В любой момент любой участник может сделать отмену своих предыдущих действий, технологическая цепочка при этом нарушена не будет, система сама выполнит все необходимые действия.

В системе предусмотрена необходимая фильтрация данных по подразделениям и стадии обработки, например, контролер всегда может посмотреть кто обработан, а кто нет.

Рейтингование ППС														
Малюк Д.В.														
На проверку Подтверждены Выгрузить в Excel Все кафедры														
ФИО	Ученый коэффициент	Скорость или Web of Science Core Collection с исключением дублирования	Количество публикаций								Число цитирований публикаций автора (без учета)		Результат в научной конференции	
			в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 1,00 и выше	в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 0,50-0,99	в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 0,49 и ниже	в изданиях Scopus категории Q1 и Q2	в изданиях Scopus категории Q3 и Q4, без категории	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q1 и Q2	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q3 и Q4, без категории	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q1 и Q2	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q3 и Q4, без категории	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q1 и Q2	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q3 и Q4, без категории	в изданиях Web of Science Core Collection категории Q1 и Q2
Александрова Ольга Николаевна	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Александрова Раиса Альбертовна	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Алексеев Михаил Александрович (ин. совм.)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Александр Булат Александрович	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Бабкина Оксана Александровна	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Бабкина Раиса Сергеевна	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Баранов Евгений Александрович	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Белов Сергей Георгиевич	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Бел-Михайлов Александрович	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Белова Валентина Александровна (ин. совм.)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Белова Татьяна Александровна	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Белова Александра Викторовна (ин. совм.)	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Рис. 3. Интерфейс ввода и контроля показателей контролером

Предусмотрена также возможность выгрузки данных в EXCEL, причем выходная форма может использоваться для сбора подписей рейтингуемых о том, что данные проверены и они с ними согласны.

Последним этапом является этап построения итогового рейтинга. Здесь следует отметить, что рейтинг строится автоматически, как только данным будет присвоен статус соответствующей готовности. При этом всегда можно посмотреть на основании каких данных получился любой итоговый и промежуточный коэффициент.

В целом, опыт внедрения системы показал эффективность реализованных проектных решений. Подготовка системы к работе от момента получения нового списка показателей рейтингования и списка рейтингуемых, до момента начала ввода конкретных показателей занял не более одного дня. Освоение интерфейса не вызвало у пользователей никаких сложностей.

Все Готовится На проверку Подтверждены Выгрузить в Excel Все кафедры Только штат														
ФИО	Кафедра	Ученая степень	Ученое звание	Должность	Ставка	Условия приема	Установленный коэффициент	Скорость или Web of Science Core Collection с исключением дублирования	Количество публикаций					Результат в научной конференции
									в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 1,00 и выше	в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 0,50-0,99	в изданиях ВАК с дублированием импакт-фактором РИНЦ 0,49 и ниже	в изданиях Scopus категории Q1 и Q2	в изданиях Scopus категории Q3 и Q4, без категории	
Александрова Ольга Николаевна	Деканат факультета электронного обучения	-	Ведущий Научный Сотрудник	-	1,00	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Александрова Раиса Альбертовна	НИЛ "Коллективные методы исследования регионального развития"	-	Младший Научный Сотрудник	-	0,70	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Алексеев Михаил Александрович (ин. совм.)	Научно-исследовательский институт продовольственной безопасности	Доктор экономических наук	Директор	Профессор	1,00	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Александр Булат Александрович	НИИ "Новая экономика и бизнес"	-	Младший Научный Сотрудник	-	0,75	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Бабкина Оксана Александровна	Центр "Проектный офис" УО НИР	-	Старший Научный Сотрудник	-	1,00	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Бабкина Раиса Сергеевна	ОНЦ "Менеджмент"	Кандидат экономических наук	Главный Научный Сотрудник	Доцент	1,00	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Баранов Евгений Александрович	Лаборатория Центра открытых инноваций ГК "Ростек"	-	Лаборант-исследователь	-	0,50	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Белов Сергей Георгиевич	Научно-исследовательский институт "Развития конкуренции и отношений собственности"	Доктор технических наук	Директор	Профессор	1,00	Основное место работы	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Рис. 4. Детализированная форма представления информации для рейтингования

Однако в ходе работы над итоговым рейтингом появился ряд дополнительных требований, к которым можно отнести необходимость

создания специальной детализированной формы представления данных с цветовым выделением групп показателей в рабочей таблице (рис. 4), просмотр предварительного рейтинга (рис. 5), быстрый доступ к исходным данным для расчета (рис. 6), реализация дополнительных разрезов фильтрации, возможность оперативного переключения между обработанными и необработанными данными, быстрый перевод данных в новое состояние (рис. 7).

Рейтингование ППС						
Штат+внутр.совм						
ФИО	Интегральный показатель	ИТОГО	МЕСТО	Установленный	ИТОГО	ИТОГ
	Рейтингование НР	(СУММА)	(СУММА)	коэффициент	(после применения коэффициентов)	(рейтинг)
Младший Научный Сотрудник						
Ахмадеев Булат Анасович	100.000	100.000	1	1.00	100.000	1
Филюк Мария Алексеевна	45.500	45.500	2	1.00	45.500	2
Прохоров Павел Эдуардович	33.600	33.600	3	1.00	33.600	3
Амиханова Разият Альбертовна	20.500	20.500	4	1.00	20.500	4
Куксова Ольга Дмитриевна	5.700	5.700	5	1.00	5.700	5
Гришина Надежда Андреевна	5.600	5.600	6	1.00	5.600	6
Шевцова Анастасия Сергеевна	1.200	1.200	7	1.00	1.200	7
Никулин Эдвард Евгеньевич	0.800	0.800	8	1.00	0.800	8
Егорова Зоя Анатольевна	0.300	0.300	9	1.00	0.300	9
Осколков Константин Степанович	0.100	0.100	10	1.00	0.100	10
Махотина Ирина Алексеевна	0.000	0.000	11	1.00	0.000	11
Лощкова Ирина Викторовна	0.000	0.000	12	1.00	0.000	12
Кривова Татьяна Александровна	0.000	0.000	13	1.00	0.000	13
Ведущий Научный Сотрудник						

Рис. 5. Форма представления предварительного рейтинга

Рейтингование ППС						
Штат+внутр.совм						
ФИО	Филюк Мария Алексеевна					
	Центр: - Кафедра: ОНЦ "Кибернетика" Ученая степень: - Ученое звание: - Ставка: 1.00 Условия приёма: Основное место работы					
Ахмадеев Булат Анасович						
Филюк Мария Алексеевна						
Прохоров Павел Эдуардович						
	ИТОГО	ИТОГ				
	(после применения коэффициентов)	(рейтинг)				
	100.000	1				
	45.500	2				
	33.600	3				

Рис. 6. Оперативный просмотр информации о рейтингуемом

Рейтингование ППС						
Штат+внутр.совм						
ФИО	45.500					
	Филюк Мария Алексеевна (значение - min) / (max - min) * коэф. группы (166.75 - 0) / (366.29 - 0) * 100.00 = 45.500					
Ахмадеев Булат Анасович						
Филюк Мария Алексеевна						
	ИТОГО	ИТОГ				
	(после применения коэффициентов)	(рейтинг)				
	100.000	1				
	45.500	2				

Рис. 7. Оперативный просмотр информации о формуле расчета

Дополнительную информацию о применении такого рода подхода можно найти в [1].

ЛИТЕРАТУРА:

Черноусов А.А. Автоматизация бизнес процессов в центрах повышения квалификации. Сборник научных трудов XIX научно-практической конференции Инжиниринг предприятий и управление знаниями. – М. 2016 – с. 152-156

СЕКЦИЯ «СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЯ»
**РАЗРАБОТКА ПРИБОРНОЙ ПАНЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ НА ОСНОВЕ ИНСТРУМЕНТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ
ДАННЫХ DATA DISCOVERY**

Алтухова Н.Ф., к.э.н., доц., зав. кафедрой «Бизнес-информатика», nfaltuhova@fa.ru

*Васильева Е.В., д-р э.н., доц., профессор кафедры «Бизнес-информатика»,
evvasileva@fa.ru*

*Громова А.А., к.э.н., доцент кафедры «Бизнес-информатика», aagromova@fa.ru,
Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*

АННОТАЦИЯ: В России построение приборной панели выделено Правительством в качестве приоритетной задачи. Авторами разработан комплекс показателей приборной панели, среди которых выделены характеристики результативности, выполнения работ точно в срок и без переработок, управления командой, эффективной организации процессов исполнения государственных функций, а также компетенций государственных служащих. Приборная панель построена с применением инструмента исследования данных Data Discovery. С помощью новых технологий исследования данных Data Discovery сотрудники государственной службы, ответственные за составление отчетности при организации и контроле проектных работ по исполнению государственных функций, не имея технических знаний, могут исследовать данные и применять не только описательную, но и прогностическую аналитику.³⁴

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: государственное управление, эффективность государственной службы, бизнес-процесс, исследование данных, информационное обеспечение, приборная панель.

К настоящему времени уже имеются существенные наработки в мире в области создания комплексной системы индикаторов измерения качества в сфере государственного управления. Причем именно мониторинг индикаторов измерения качества государственного управления является основой всех предложений по изменению качества деятельности государственной службы, улучшения взаимодействия власти и граждан, а также взаимодействия самих государственных гражданских служащих в процессе исполнения ими государственных функций и оказании услуг. В России построение приборной панели выделено Правительством в качестве приоритетной задачи [1].

Главной парадигмой концепции разработки и внедрения показателей эффективности и результативности деятельности органов государственной власти и государственных гражданских служащих, которая формируется Министерством экономического развития Российской Федерации с 2013 года, является идея «государство для граждан», предполагающая ориентацию деятельности органов власти на удовлетворение запросов

³⁴ Статья подготовлена по результатам исследований «Анализ лучших зарубежных практик информационного обеспечения реализации государственных функций. Разработка предложений по совершенствованию информационного обеспечения деятельности государственных гражданских служащих», выполненных за счет бюджетных средств по Государственному заданию Финансового университета 2016 года (номер государственной регистрации АААА-А16-116070610054-7).

потребителей как базовой ценности. Подчеркнем, что сложность самого административного процесса требует применимости в соответствии с конкретным объектом систем показатели, включая качественных, и комплекса методических подходов для оценки его эффективности, и определения путей оптимизации.

В настоящее время аналитика практически не затронула сектор государственных услуг – область с множеством задач и большими объемами информации. Тем не менее с помощью новых технологий исследования данных Data Discovery сотрудники государственной службы при организации и контроле проектных работ по исполнению государственных функций, ответственные за составление отчетности, не имея технических знаний, могут исследовать данные и применять не только описательную, но и прогностическую аналитику.

Согласно Business Analysis Body of Knowledge 3.0 (всемирно признанный стандарт по бизнес-анализу BABOK 3 [2; 3]), под термином «бизнес-анализ» понимают набор заданий и методик, которые предназначены для использования в качестве связующего звена между участниками бизнеса для возможности понимания структуры, правил и функций организации и формирования решений, которые позволят организации достичь поставленных целей. Таким образом, функциями бизнес-анализа являются определение потребностей организации, обоснование необходимых изменений и разработка решений, способных принести пользу. Результатом бизнес-анализа является формирование так называемых аналитических данных, т.е. данных, на основе которых можно оперативно принимать управленческие решения.

Чтобы получить новые знания об исследуемом объекте или явлении, не обязательно строить сложные модели. Часто достаточно «посмотреть» на данные в нужном виде, чтобы сделать определённые выводы или выдвинуть предположение о характере зависимостей в системе, получить ответ на интересующий вопрос. Это помогает сделать визуализация. Поэтому важным моментом в процессе проведения анализа данных является визуализация, которую следует использовать как по отношению к результатам анализа, так и до проведения непосредственного анализа.

Для принятия управленческого решения формируется информационная база, в которой кроме официальных документов, в т.ч. отчетности по проекту, должны сохраняться любые приобретенные командой знания, опыт и сопутствующая информация, сопровождающая выработку решения. Интерактивная аналитика позволяет сделать эффективным сам процесс анализа и найти узкие стороны в процессе управления. Выбранные ключевые показатели рассматривают в совокупности и позволяют определить наиболее эффективные меры по управлению проектной деятельностью государственной службы.

Но не следует забывать о важности визуализации и на этапе подготовки данных. Это может помочь при выборе методов анализа, а также при проверке корректности данных (явно выделяющие точки на

графиках, которые могут быть результатом ошибки записи/загрузки). Графики показывают больше чем просто цифры, но цифры отражают конкретные значения. Комбинированные диаграммы удобно использовать при анализе различных показателей на одной диаграмме, например, сумма продаж и процент прибыли, сумма запланированного бюджета и фактические затраты. Визуализация результатов может помочь в восприятии информации. Изображения и графики воспринимаются лучше, чем просто числа, и часто могут отразить информацию, которую никак не разглядеть с помощью наборов чисел, например, разбросы значений (которые могут использоваться для кластеризации данных, в целях проведения более точного анализа по отдельным группам). В целях повышения пользовательского принятия, компании и независимые поставщики программных продуктов всё активнее встраивают традиционную отчётность, дашборды или приборные панели и интерактивную аналитику в бизнес процессы.

Авторами разработана *методика информационного обеспечения деятельности государственного управления*, в которой инструменты и показатели сгруппированы по алгоритму повышения уровня информационного обеспечения. На *первом этапе* необходимо обеспечить измерение операционной эффективности государственного управления. Для этого предлагается использовать первичные показатели результатов и затрат оказываемых услуг в разрезе процессов, программ и проектов на всех стадиях до, вовремя и после реализации. Далее первичные показатели эффективности услуг, проектов, воздействий органов государственной власти разделяются на показатели технической эффективности, прямые и конечные результаты. Соотнося абсолютные показатели с показателями затрат, рассчитываются относительные *показатели экономичности, результативности, производительности*.

Для приборной панели предложены следующие показатели регулирования деятельности государственных служащих по исполнению государственных функций [4].

Первая группа показателей позволяет оценить процесс регулирования организации и ведения проектов по исполнению государственных функций. Показатели приборной панели должны отслеживать четыре ключевых параметра: результативность, команда и лидерство, точно в срок без переработок.

Вторая группа показателей направлена на оценку эффективной организации процессов исполнения государственных функций. Эффективность организации процессов государственной службы может быть оценена с помощью показателей технологичности, критериев постоянного совершенствования и клиентоориентированности. Для оценки на приборной панели могут быть вынесены такие показатели, как степень формализованности и регламентации работы госслужащего, наличие регламентов выполнения работ, уровень автоматизации процесса управления временем и регламентации бизнес-процессов, оценка

эффективности средств сбора и обмена информации / знаниями при выполнении проекта, а также комплексный показатель управления проектной информацией, который позволяет оценить адекватность выбранных при организации проектных работ средств сбора всей информации по проекту.

Ключевые показатели оценки компетенций, составляющих третью группу, должны оценивать уровни компетенций (в т.ч. по шкале иерархии государственных служащих), непрерывность обучения, интеллектуальная деятельность.

Четвертая группа - показатели мониторинга деятельности государственной службы. Применены такие показатели, как: процент текучести кадров госслужбы, средний возраст и стаж служащих, уровень подготовки, тайминг карьерного продвижения в зависимости от опыта работы и выполненных проектных задач.

Формализация методов принятия решений, их оценка и согласование является чрезвычайно сложной задачей. Увеличение объема информации, поступающей в органы управления и непосредственно к руководителям, усложнение решаемых задач, необходимость учета большого числа взаимосвязанных факторов и быстро меняющейся обстановки настоятельно требуют использовать современные информационные технологии в процессе принятия решений. Если исходить из необходимости осуществления компьютерной поддержки на всех этапах принятия решения человеком, то такую информационно-аналитическую систему можно определить как человеко-машинную конструкцию, позволяющую руководителям использовать свои знания, опыт и интересы, объективные и субъективные модели, оценки и данные для реализации компьютерных методов выработки решений и выполняющую следующие функции: анализ обстановки (ситуации); генерация управленческих решений (сценарии действий); сбор данных о результатах реализации принятых решений и осуществлять оценку результатов.

Приборная панель мониторинга исполнения государственных функций государственными гражданскими служащими в области процессного и проектного подходов может содержать информацию о стадиях выполнения проектов, ресурсах, используемых на этих стадиях, сроках выполнения и т.п. с помощью различных метафор. Исходя из обработанных в результате опроса данных был спроектирован макет приборной панели, представленной на рисунках 1-3. Приборная панель включила опыт построения панелей показателей о результатах работы и визуализации отчета администрации Бостона, карты KPI Мэрии Нью-Йорка. На приборной панели показатели отображаются в виде шкал и индикаторов, позволяющих контролировать текущие значения выбранных показателей, сравнивать их с критическими (минимально / максимально допустимыми, средними, целевыми) значениями и таким образом выявлять потенциальные угрозы.

Макет приборной панели содержит закладки по трем направлениям: личная эффективность/командная работа; управление проектами; управление процессами.

Блок, иллюстрирующий личную, показывает одновременное участие сотрудников в нескольких проектах (рис. 1). Эта информация может быть агрегирована по каждому подразделению, а с использованием технологии drill-down при выборе (двойном щелчке мыши) подразделения появится возможность просмотреть данную информацию по каждому конкретному человеку. Кроме того, на панели представлена обобщенная информация по переработкам подразделений, однако при выборе конкретного подразделения можно «провалиться» в более детальные данные по каждому сотруднику. Отслеживается формирование базы знаний в проекте для оценки процесса наполнения информации, а также определяется, кто вносит наибольшее количество знаний, чьи знания оказываются самими используемыми и самыми ценными. Также доступен анализ зависимости успешности проекта от должностей, которые занимают члены проектной команды, и от повышения квалификации членов проектной команды.

Макет приборной панели

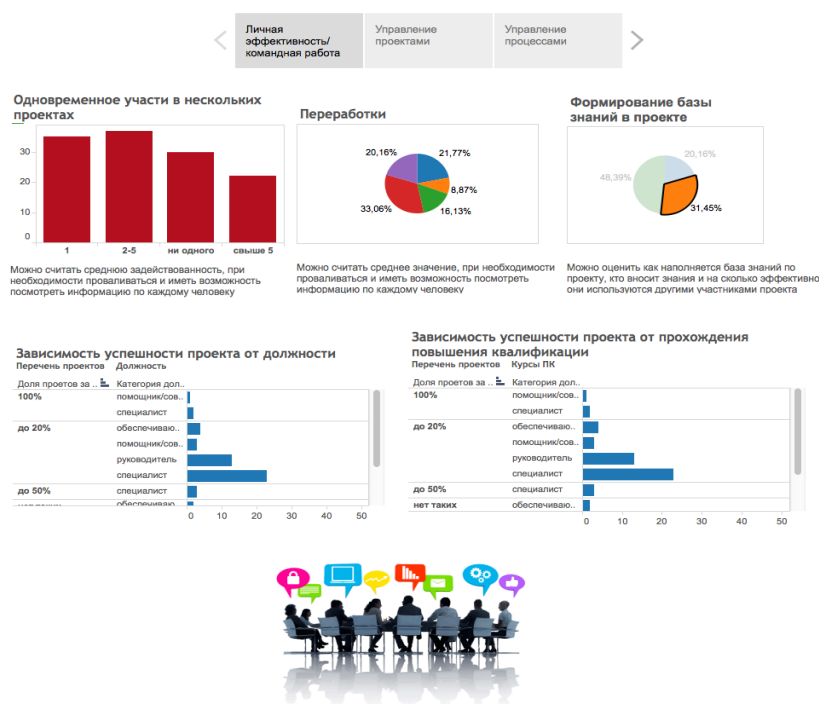


Рисунок 1. Макет приборной панели госслужащего (анализ проекта по исполнению государственных функций)

Блок управления проектами содержит данные (рис. 2) о среднем сроке выполнения текущих проектов, когда с использованием технологии drill-down можно просмотреть дополнительную информацию по каждому проекту; количестве параллельных проектов, в которых участвуют сотрудники (данные агрегированы по проектам, при необходимости можно просмотреть более детальную информацию о проектных командах); доле текущих проектов, по которым не соблюдаются сроки; участниках

проектов: по вертикали может быть представлен перечень проектов, по горизонтали – ФИО участников, при этом интенсивность цвета указывает степень загруженности участников проекта.

Макет приборной панели

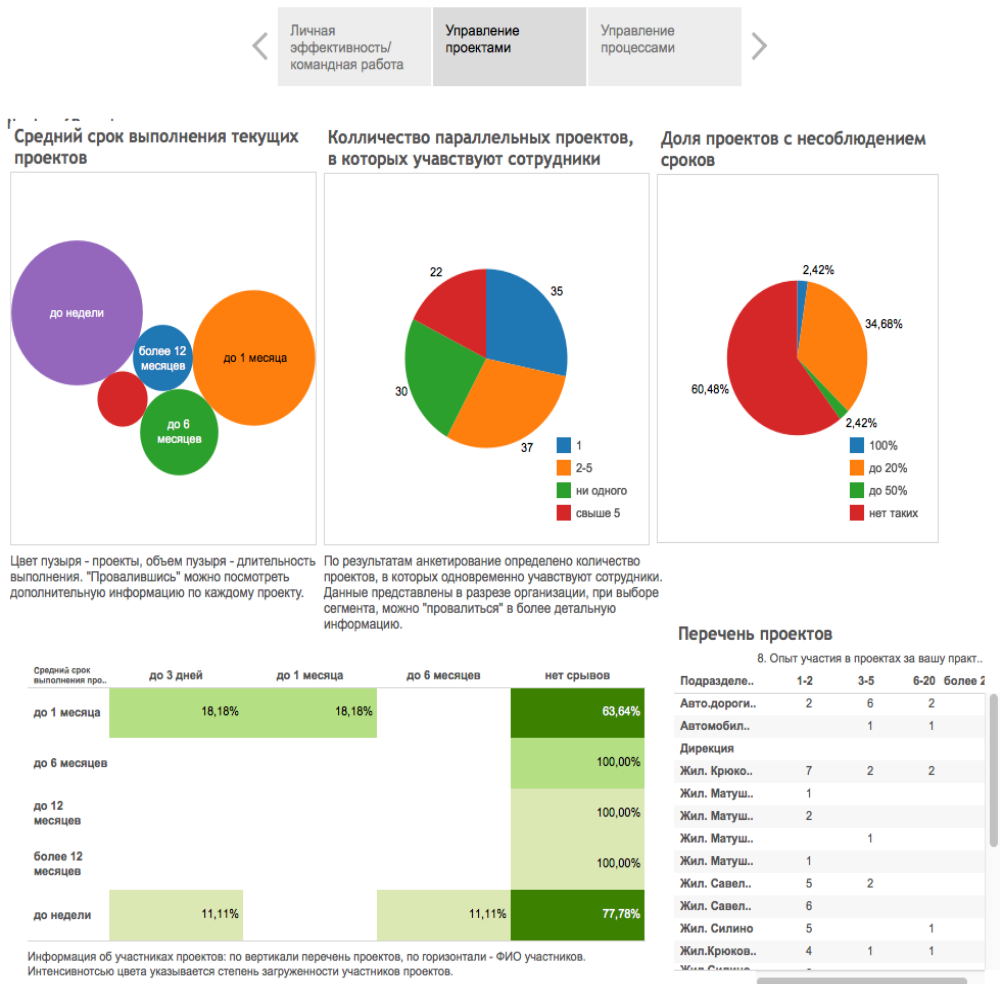


Рисунок 2. Макет приборной панели госслужащего (анализ проектов государственной службы)

Блок, описывающий управление процессами, направлен на: оценку стадии описания и автоматизации, на которой находятся ключевые процессы на данный момент (на основе этих данных может быть автоматически рассчитан уровень зрелости организации в целом или отдельных подразделений); сбор информации о степени удовлетворенности качеством результатов процессов внутренних и внешних клиентов, которая может быть представлена в агрегированном виде, а при выборе сегмента с помощью технологии drill-down может также осуществляться детализация по данным по каждому процессу; определение процессов, выполняемых не в срок (рисунок 3).

макет приборной панели

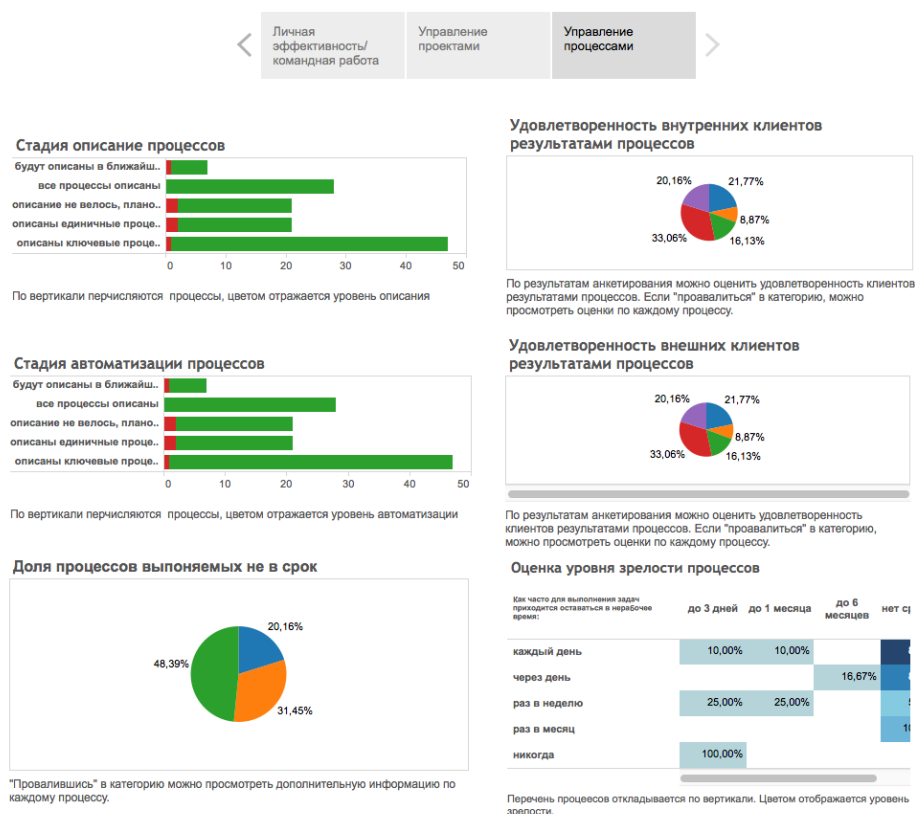


Рисунок 3 Макет приборной панели госслужащего (анализ процессов государственной службы)

Таким образом, практическая значимость полученных результатов обусловлена разработкой конкретных мер и практических рекомендаций в сфере управления процессом исполнения государственных функций государственными гражданскими служащими. Результаты исследований дополняют методологическое обеспечение системы мониторинга участия государственного гражданского служащего в деятельности органа власти. Это позволит более эффективно использовать человеческие ресурсы, а также целенаправленно осуществлять повышение квалификации государственных гражданских служащих.

Анализ данных и построение приборной панели государственной службы авторами реализованы в рамках научного исследования с помощью инструментального средства Data Discovery Tableau Software. В отличие от классических средств анализа инструменты Data Discovery позволяют соединить разнородные данные и проводить перекрестный анализ показателей. С этой точки зрения предметная область изучается всесторонне, определяются «узкие» места в управлении процессами.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Для реформы госуправления требуется создать комиссию, считает премьер [Электронный ресурс]: – Режим доступа: URL: <http://www.vedomosti.ru/politics/articles/2016/04/22/638724-dmitrii-medvedev-predlozhi-vladimiru-putinu-izmenitsya>
2. IIBA A Guide to the Business Analysis Body of Knowledge® (BABOK® Guide): 3. – International Institute of Business Analysis, 2015. - 512с.

3. Дэвенпорт Т., Харрис Д. Аналитика как конкурентное преимущество. Новая наука побеждать. М.: BestBusinessBooks, 2010. 264 с.

4. Алтухова Н.Ф., Васильева Е.В., Громова А.А., Славин Б.Б. Ключевые показатели приборной панели государственной службы / Вестник университета (Государственный университет управления). – М.: ГУУ, 2016. – №10. – С. 10-18.

МЕТОДИКА РАСЧЁТА СОВОКУПНОЙ СТОИМОСТИ ВЛАДЕНИЯ И СЕБЕСТОИМОСТИ ИТ-СЕРВИСОВ

*Боганов А.В., Магистр прикладная математика и физика(МФТИ),
Эксперт itSMF Россия, ведущий направления itSMF ITAM,
Генеральный директор компании “Unic IT”, Boganov@unicit.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы оценки надёжности эффективности работы информационных технологий. Приведены примеры расчётов элементов сервисной модели на примере торговой организации. Описываемая методика построена на базе авторского исследования и опыта автора по применению методологии управления ИТ-активами, адаптированной для российской действительности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационные технологии, управление ИТ-активами, СРМ – сервисно ресурсная модель, СФМ – сервисно-финансовая модель, ТСО (Total Cost of Ownership) – совокупная стоимость владения, ROI (Return On Investment) – возврат инвестиций, ITAM (IT Asset Management) – Управление ИТ-активами, ITSM (IT Service Management) – Управление ИТ-сервисами.

Для принятия взвешенных управленческих решений, формирования объективных планов развития компании и требуемых инвестиций, руководству организации важно уметь объективно рассчитывать затраты на ИТ (себестоимость ИТ-деятельности), а также, понимать степень их отдачи для основной деятельности организации. Вопрос существенно усложняется, если речь идет о портфеле разных, но взаимозависимых ИТ-сервисов: как посчитать вклад каждого? Как проводить финансовые расчеты, с учетом разных ракурсов и общей картины участвующих источников затрат, особенно с учетом объективной степени влияния косвенных источников затрат на рассчитываемый ИТ-сервис?

Для построения эффективной работы деятельности ИТ-подразделения завоевал популярность сервисный подход, ориентированный на оказание качественных ИТ-сервисов. Фактически, вся ИТ-деятельность позиционируется в виде ИТ-сервисов, с понятной функциональностью, предоставляемых конкретным бизнес-подразделениям. При этом, крайне важно обеспечение согласованной функциональности ИТ-сервиса и гарантии требуемого уровня качества сервиса, вместе с объективной оценкой и защитой стоимости ИТ-сервиса. И здесь встает проблема учёта всех затрат на ИТ-компоненты, участвующие в предоставлении сервиса, расчёта себестоимости ИТ-сервисов, а, в перспективе и обеспечение возможности измеримости вклада ИТ-деятельности для основной деятельности организации.

Для построения методике, позволяющей получить ответы на обозначенные вопросы, автору пришлось изучить ведущие мировые

источники знаний (Литература: 1,2,3,4,5) по теме, сделать синтез полученного материала и произвести существенную доработку, с учетом специфики российской действительности.

ИТ-активы и требования к методике

Возможность предоставления ИТ-сервиса зависит от взаимосвязи различных ИТ-ресурсов, обеспечивающих требуемую функциональность и автоматизацию ИТ-сервиса. При этом с ИТ-ресурсами могут быть связаны как прямые финансовые расходы (по ходу эксплуатации ИТ-ресурсов и их возможной модернизации), так и косвенные расходы, которые нельзя отнести к конкретному ИТ-ресурсу. В дальнейшем в статье вместо термина «ИТ-ресурс» мы будем использовать термин «ИТ-актив».

ИТ-актив – это любой ИТ-ресурс или совокупность способностей осуществления ИТ-деятельности, предоставляющие ценность для основной деятельности организации.

Можно выделить ключевые типы ИТ-активов:

- аппаратное обеспечение (АО);
- программное обеспечение (ПО);
- ИТ-системы (комплексные ИТ-активы, являющиеся совокупностью аппаратного, программного обеспечения).

Для каждого обозначенного типа ИТ-актива можно определить его жизненный цикл. Например:

Для аппаратного обеспечения: Планирование -> Закупка/Проектирование -> Сборка -> Ввод в эксплуатацию -> Эксплуатация -> Вывод из эксплуатации -> Складирование -> Утилизация/Передача 3-м лицам.

Для программного обеспечения: Планирование -> Закупка/Разработка -> Тестирование -> Ввод в эксплуатацию -> Эксплуатация -> Вывод из эксплуатации -> Перераспределение лицензий/Передача 3-м лицам.

Для ИТ-систем: Планирование -> Проектирование -> Закупка элементов -> Сборка -> Тестирование -> Ввод в эксплуатацию -> Эксплуатация -> Вывод из эксплуатации -> Утилизация/Передача 3-м лицам.

Фазы жизненного цикла являются определяющим фактором при проведении расчета ТСО или себестоимости ИТ-сервисов, поскольку в зависимости от фазы жизненного цикла меняются и затраты. С каждым участвующим в предоставлении ИТ-сервиса ИТ-активом на разных этапах жизненного цикла могут быть связаны различные затраты, как капитальные (по закупке/разработке), так и операционные (модернизация/поддержка). Например, затраты на закупку материалов возникают только на этапах «Закупка» или «Эксплуатация» и отсутствуют на других. А на этапах «Ввод в эксплуатацию» и «Вывод из эксплуатации» могут потребоваться затраты на выполнение работ своими специалистами или внешними подрядчиками.

Поэтому перед проведением расчетов необходимо оговорить, какие фазы жизненного цикла учитываются и для какого типа ИТ-активов.

Для построения удовлетворительной методики расчёта ТСО и себестоимости ИТ-сервисов необходимо определить условия их проведения и учитываемые ограничения.

Также для проведения требуемых расчетов необходимо определить учитываемые типы затрат, статьи затрат и, в конечном итоге, конкретные значения (строки) затрат по учитываемому объекту.

Для финансового анализа эффективности использования ИТ-активов необходимо обеспечить возможность расчёта, совокупной стоимости владения ИТ-сервисов в целом (ТСО), или себестоимости ИТ-сервисов за исследуемый интервал времени.

Наконец, набор расчетов, требуемых для финансового анализа ИТ-деятельности, может сильно различаться, зависеть от специфики организации и принятых правил отчетности для руководства. Во многом набор расчетов и формат требуемой отчетности для анализа финансовой картины ИТ-деятельности зависят от лица, принимающего решения со стороны бизнеса (руководства организации).

Построение сервисно-финансовой модели

Методику расчета совокупной стоимости владения и себестоимости ИТ-сервиса мы покажем на примере сети магазинов бытовой техники. Для этой компании в эксплуатации находится 5 ИТ-сервисов. Методика предполагает три шага.

Шаг 1: построение сервисно-ресурсной модели. Целесообразно начать с построения Сервисно-ресурсной модели (SRM), которая позволяет отразить функциональную взаимосвязь сервисов и ресурсов (ИТ-активов), обеспечивающих их работу. С каждым ресурсом, участвующим в предоставлении ИТ-сервиса, могут быть связаны различные затраты, как капитальные, так и операционные. На рисунке 1 показан пример сервисно-ресурсной модели для ряда сервисов нашей торговой компании. Модель иллюстрирует зависимость ИТ-сервисов от технических ресурсов, на базе которых функционируют данные сервисы. Для каждого ИТ-сервиса показаны взаимосвязанные ресурсы, от которых он зависит. Для построения примеров требуемых расчётов будет взят один сервис «Обеспечение продаж» (выделен на рисунке 1).

Сервисно-ресурсная модель (SRM) отражает эксплуатационную и функциональную зависимость ИТ-сервиса от используемых ИТ-ресурсов. Для обеспечения возможности проведения финансовых расчётов только SRM недостаточно, т. к. эта модель не отражает картину финансовой зависимости данных ресурсов. Модель SRM требует расширения информацией об источниках затрат и степени финансового влияния затрат, связанных с ИТ-активами, на конкретный ИТ-сервис. На базе данной сервисно-ресурсной модели за счёт добавления информации о затратах целесообразно построить другую, сервисно-финансовую модель (СФМ).

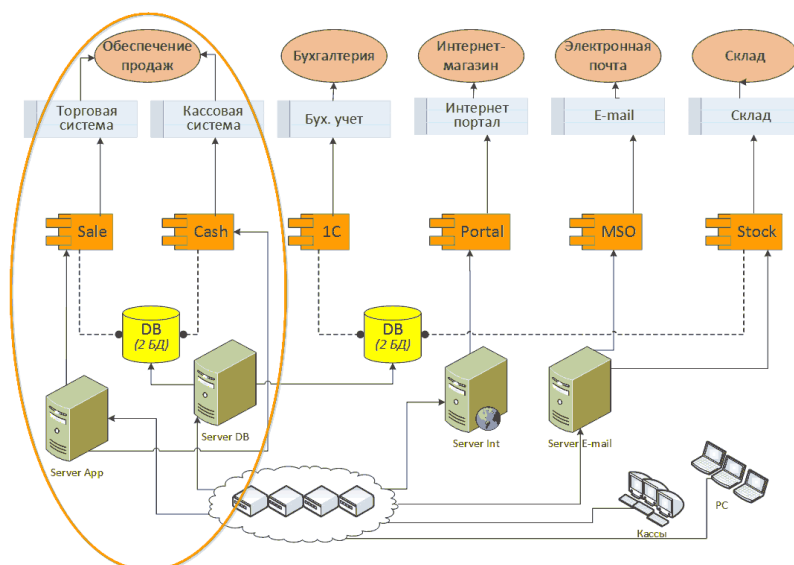


Рис. 1. Пример сервисно-ресурсной модели (СРМ) торговой компании.

Задача сервисно-финансовой модели – показать финансовую картину формирования стоимости ИТ-сервисов, отражая все возможные финансовые взаимосвязи ИТ-активов, учёт возможных источников затрат и коэффициентов их влияния. Все это необходимо для проведения расчётов по стоимости ИТ-сервисов за исследуемый интервал времени.

Шаг 2. Определение источников и типов затрат. Для построения СФМ необходимо определить все участвующие источники (статьи) затрат, с учетом их типа и объективной степени влияния данной статьи затрат на оцениваемый сервис. При построении модели необходимо учитывать разные типы участвующих затрат. Стоит выделить 3 группы типов затрат:

Группа 1:

- **капитальные**, затраты более одного учетного периода, которые переносятся на себестоимость ИТ-сервиса по частям, согласно правилам амортизации основных средств;
- **операционные**, затраты в течение одного учетного периода, переносятся на себестоимость ИТ-сервиса полностью.

Группа 2:

- **прямые**, затраты, непосредственно связанные с предоставлением конкретного сервиса, в таком случае они могут быть полностью отнесены на себестоимость этого сервиса;
- **косвенные**, затраты связаны с предоставлением нескольких сервисов, необходимо их разнесение по нескольким сервисам.

Группа 3:

- **постоянные**, величина затрат не зависит от объема/периода предоставления сервиса, по крайней мере, в рамках отчетного периода;
- **переменные**, величина затрат зависит от объема/периода предоставления сервиса.

Для построения полноценной картины учет затрат необходимо проводить с учетом всех обозначенных выше групп затрат. Например, в

прошедшем месяце затраты на изменение дискового пространства сервера в процессе эксплуатации могут одновременно быть:

- **капитальными**, если закупка дополнительного дискового пространства стоила больше 40000 руб;
- **прямыми**, потому что эта закупка напрямую связана с данным сервером, обеспечивающем автоматизацию конкретного ИТ-сервиса;
- **переменными**, потому что эта закупка была выполнена в этом месяце, в связи с требованиями по потреблению дискового пространства именно в этом месяце.

Другой пример, оплата за услугу «Интернет канал» внешнему провайдеру. Эти затраты классифицируются как **операционные**, являются **косвенными**, так как распределяются по всем ИТ-сервисам и **постоянными** при фиксированном ежемесячном тарифе.

Можно сказать, образно, что затраты – это «объемная многогранная фигура», возможность учёта разных типов затрат позволяет построить целостную сервисно-финансовую модель, обеспечивающую учет всех «граней». Для построения СФМ, подробнее рассмотрим капитальные и операционные затраты, участвующих в предоставлении сервиса.

Капитальные затраты – текущая стоимостная оценка всех основных средств (ресурсов, используемых в предоставлении ИТ-сервиса):

- стоимость закупки оборудования и дорогих запасных частей/элементов оборудования как основных средств, с дальнейшим учётом амортизации основных средств).

Отметим, что эти затраты требуют синхронизации с бухгалтерским учетом организации.

Операционные затраты – затраты ИТ-подразделения, а также другие (дополнительные) статьи затрат, оказывающие финансовое влияние на себестоимость данного ИТ-сервиса за учитываемый период:

- стоимость лицензий используемого ПО;
- операционные расходы по поддержке (дополнительные материалы, операционные сервисы и др.);
- затраты на оплату труда персонала службы поддержки;
- затраты на сервисы поддержки внешних организаций;
- возможная арендная плата за используемые помещения;
- прочие сопутствующие затраты.

Шаг 3. Анализ источников затрат и драйверов разнесения косвенных затрат. Далее, целесообразно провести анализ каждого источника затрат, поскольку необходимо определить степень влияния источников затрат на каждый участвующий в расчетах ИТ-актив. Это может быть, как прямое влияние, непосредственно связанное на оцениваемым ИТ-актив так и косвенное, связанное с группой ИТ-активов. По косвенным затратам, участвующих в формировании стоимости сервиса, необходимо согласовать драйверы (коэффициенты) для разнесения затрат по источникам затрат. Должен быть объективно задан принцип разнесения

С точки зрения фаз жизненного цикла рассматриваемый пример, охватывает фазы «Закупка» и «Эксплуатация».

Алгоритм расчета должен учитывать соответствующие источники затрат, а также коэффициенты влияния данных источников затрат (с учётом степени влияния соответствующих ИТ-активов). Приведём перечень источников затрат с учётом коэффициента их влияния:

1. Затраты на закупку лицензий приложений «Торговая система» (стоимость закупки лицензий, S_{LS}) и «Кассовая система» (стоимость закупки лицензий, S_{LC}), которые полностью обеспечивают только данный ИТ-сервис, поэтому, обе стоимости лицензий полностью учитываются в данном расчёте ($S_{LS} + S_{LC}$).

2. Затраты на закупку лицензии на используемые базы данных (полная стоимость закупки лицензий на БД, S_{LDB}), которые используют оба вышеупомянутых приложения. Всего на сервере БД стоит 2 базы данных, по 2 экземпляра БД на каждую установленную БД. Всего закуплено 4 лицензии на БД. Для рассчитываемого сервиса используются 2 экземпляра БД, соответственно, для учёта стоимости каждого экземпляра БД предполагается коэффициент $\frac{1}{4}$ от общей стоимости закупки лицензий на БД, поэтому общая стоимость используемых лицензий на БД учитывается с коэффициентом $K_{LDB} = 2 \cdot 0,25 = 0,5$.

3. Затраты на закупку сервера приложения (S_{SA}), который полностью используется только для приложения «Торговая система».

4. Затраты на закупку сервера базы данных (S_{DB}). Но, на данном сервере установлены 2 инсталляции баз данных, исследуемый сервис полностью использует только одну инсталляцию с двумя экземплярами БД, поэтому только половина стоимости сервера войдёт в расчёт стоимости исследуемого ИТ-сервиса. Тогда коэффициент влияния стоимости сервера БД $K_{SDB} = 0,5$.

5. Затраты по месячной стоимости поддержки работы серверов внешней организацией, которая поддерживает 4 сервера. Допустим, что затраты на поддержку всех серверов равномерно распределены. Тогда, на 1 сервер учитывается только $\frac{1}{4}$ часть общей стоимости поддержки всех серверов. При этом, для сервера приложений (S_{SA}) учитывается только $\frac{1}{4}$ часть общей стоимости поддержки серверов, а для сервера базы данных (S_{DB}), только половина стоимости внешней поддержки сервера БД, т.е. общий коэффициент для учёта затрат по стоимости внешней поддержки серверов получится следующий $K_{SSUP} = (0,25 + 0,25/2) = 0,375$.

6. Косвенные затраты на работу службы ServiceDesk – это фонд оплаты труда (ФОТ) персонала службы поддержки. Способы разнесения данных затрат могут быть различными, например, по ИТ-сервисам, пропорционально или числу обращений по каждому сервису, или времени на обработку этих обращений операторами службы Service Desk. Предположим, для рассматриваемого примера, применим равномерное разбиение затрат по поддерживаемым ИТ-сервисам, которых всего 5, т.е. коэффициент учёта для каждого сервиса составляет $1/5$ от общих затрат по

службе ServiceDesk. Тогда учитываемый коэффициент для одного сервиса $K_{SD} = 0,2$

7. Затраты на связанные оперативные сервисы, например, поддержка сети внешней организацией. Предположим также равномерное распределение затрат по всем ИТ-сервисам, предоставляемым ИТ-службой. Тогда коэффициент вклада по поддержке сети $K_{NS} = 0,2$.

8. Косвенные затраты на ФОТ ИТ-персонала специалистов групп поддержки (поддержка серверов, поддержка БД, поддержка приложений, поддержка сети и другие возможные группы), участвующих в поддержке данного сервиса. Обозначим данные затраты как S_{IT} . Специалисты групп поддержки, могут участвовать в обеспечении поддержки нескольких ИТ-сервисов. Как объективно разносить данные затраты для оценки их влияния на себестоимость конкретного ИТ-сервиса? Для ответа на этот вопрос можно обратиться к существующим методикам, например, методике функционально-стоимостного учета³⁵. Для проведения расчетов по рассматриваемому примеру предположим, что ИТ-руководством компании было принято решение все затраты на ФОТ ИТ-специалистов разносить равномерно по всем ИТ-сервисам, как общие косвенные затраты ИТ-департамента. Тогда учитываемый коэффициент, пропорционально количеству ИТ-сервисов, для одного сервиса $K_{IT} = 0,2$.

За рамками данного примера расчётов остаются другие сопутствующие затраты, например, на используемое оборудование ИТ-персоналом для своей работы, ФОТ управляющего ИТ-персонала, затраты на услуги связи, затраты на обслуживание помещения и другие накладные расходы компании.

Приведённый пример расчёта является упрощённым и учитывает не все статьи затрат, которые возможны в реальной ИТ-деятельности. Не учитывается фактор неравномерности косвенных затрат по месяцам. Также не учитывают дополнительные сопутствующие расходы, которые могут быть специфичны для конкретной компании, но оказывающий существенное влияние на общие расчеты. При необходимости возможен их учет и дальнейшее развитие созданной сервисно-финансовой модели и соответствующей методики расчёта.

Приведём общую формулу для расчёта совокупной стоимости владения ИТ-сервисом, учитывающую капитальные и операционные затраты на ИТ-сервис «Обеспечение продаж» за требуемый период времени:

$$TCOS = SLS + SLC + 0,5SLDB + SSA + 0,5SSDB$$

Капитальные затраты

$$(0,375SSSUP + 0,2SSD + 0,2SNS + 0,2SIT) * tm$$

Операционные затраты (мес.)

где:

³⁵ Рассмотрение и опыт применения этой методики -- тема для отдельной статьи.

TCO_S – совокупная стоимость владения сервисом «Обеспечение продаж» (за интересующий период);

S_{LS} – стоимость закупки лицензий приложения «Торговая система»;

S_{LC} – стоимость закупки лицензий приложения «Кассовая система»;

S_{LDB} – стоимость закупки лицензий базы данных;

S_{SA} – стоимость закупки оборудования Server App;

S_{SDB} – стоимость закупки оборудования Server DB;

S_{SSUP} – стоимость поддержки серверов (внешней организацией);

S_{SD} – затраты на ФОТ внутренней службы ServiceDesk;

S_{NS} – стоимость системного сервиса “Поддержка сети”;

S_{IT} – затраты на ФОТ ИТ-специалистов групп поддержки;

t_m – интересующий период расчёта времени (месяцы).

Соответствующие коэффициенты по каждому источнику затрат были рассчитаны выше и подставлены в формулу в виде конечных цифр. Отмечу, что определение себестоимости за период на базе этой формулы должно учитывать неравномерность расходов на отдельные ИТ-активы в течение их жизненного цикла, различное отношение жизненного цикла каждого из активов к расчетному периоду и колебания переменных затрат.

Выводы

1. Расчёт стоимости владения и себестоимости ИТ-сервисов возможно произвести за счёт построения сервисно-финансовой модели, в которой определена информация для драйверов (коэффициентов) по разнесению затрат.

2. Необходимо чёткое понимание источников данных по всем учитываемым затратам.

3. Необходимо понимание принципов разнесения затрат, формулы и принципов расчёта требуемых коэффициентов разнесения затрат.

В результате построения подобной сервисно-финансовой модели, возможно создание удобного инструмента для финансового анализа эффективности и степени влияния различных источников затрат для предоставляемого ИТ-сервиса. Это позволит принимать взвешенные управленческие решения по развитию ИТ-деятельности компании, обоснованные решения по возможной оптимизации затрат на ИТ-деятельность, прогнозировать необходимые инвестиции для развития ИТ-инфраструктуры, а также проводить оценку возможного возврата инвестиций по предполагаемым проектам на развитие ИТ-сервисов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Библиотека лучшего мирового опыта по управлению ИТ-активами (IAITAM Best Practice Library, IBPL); www.iaitam.org – официальный сайт IAITAM®

2. Библиотека лучшего мирового опыта по управлению ИТ-сервисами (IT Infrastructure Library, ITIL v3); www.ITIL-officialsite.com – официальный сайт ITIL®

3. Национальный стандарт РФ по управлению ИТ-услугами, свод практик, COBIT; www.isaca.org – официальный сайт по COBIT®

4. Стандарт для управления и обслуживания ИТ сервисов - ISO 20000

5. Стандарт по управлению программными активами - ISO 19770 - www.iso.org – официальный сайт ISO®

ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ И ИНФОРМАЦИОННАЯ ЗРЕЛОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ

Гулин В.Н., к.э.н., доцент, БГЭУ, gulin@tut.by

АННОТАЦИЯ: Статья посвящена анализу эволюции информационной зрелости предприятий в различных типах экономик. Делается вывод об основных факторах формирования информационной зрелости предприятий: человеческий капитал, менеджмент, бизнес-процессы и информационно-коммуникационные технологии. Даются основные характеристики информационной зрелости предприятий в различных типах экономик.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационная зрелость предприятий, информационно-коммуникационные технологии, электронный бизнес, экономика знаний.

Эволюционная теория экономики предполагает развитие индустриальной экономики в информационную экономику и экономику знаний на основе интеллектуальных ресурсов[1]. Существуют программы на государственном уровне, которые говорят о развитии цифровой экономики, но в них речь идет, в основном, о создании электронного правительства и ничего нет об экономике предприятий. О цифровой экономике в постсоветских странах можно говорить лишь при появлении промышленного Интернета.

Основную роль в развитии индустриальной экономики играет активность человеческого капитала, трансформирующего интеллектуальные продукты в создаваемую стоимость. Предприятие является социальным организмом, от знаний и компетенций его участников во многом зависит эффективность деятельности. Поэтому принцип современной архитектуры предприятий, связанный с развитием человеческого фактора становится одним из основополагающих[2].

Стоимость создается в результате инноваций, под которыми понимают внедренное новшество, обеспечивающее качественный рост эффективности процессов или продукции, востребованное рынком. Для обеспечения инноваций необходимо управлять потоками знаний между видами интеллектуального капитала предприятия: человеческим, организационным и потребительским. Целью инновационного развития предприятия является повышение стоимости предприятия[3].

Выделяют следующие направления инноваций: изменение продукта или услуги, создание новых и совершенствование существующих технологических процессов и материалов, использование новых методов и средств управления и нововведения в области кадровой работы[4]. Важную роль в использовании новых методов и средств управления играют информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

ИКТ и глобальные информационные сети позволяют предприятиям стран, при наличии инвестиционного климата и высокого качества человеческого капитала сравнительно быстро выйти на мировые рынки,

благодаря доступности современных технологий. Таким образом, ИКТ являются фактором развития для стран с догоняющими экономиками.

Экономика развивается от эпохи массового производства к эпохе индивидуального производства, в которой ИКТ будут обеспечивать получение новых знаний в соответствии с третьей промышленной революцией. ИКТ преобразуют материальную основу современного производства и распределения, а производительность все в большей степени зависит от качества информации и менеджмента. Предприятие в информационной экономике является своеобразной базой знаний, встроенной в бизнес-процессы.

При этом переход к постиндустриальной экономике в постсоветских странах носит противоречивый характер. Это объясняется тем, что многие элементы рыночных механизмов развиты слабо или вообще отсутствуют, что накладывает ограничения на эффективность использования ИКТ на предприятиях. Соответственно, уровень конкуренции в разных отраслях различен и определяет уровень использования ИКТ на предприятиях. Тем более, что мало предприятий, работающих в реальном бизнесе в реальной конкурентной среде. Поэтому у них отсутствует потребность в эффективных бизнес-процессах.

Внешнее экономическое окружение требует перестройки работы предприятий и методов принятия решений. В настоящее время главную роль начинает играть конкуренция не только в области инновационных продуктов и услуг, но и в методах управления. Они должны быть адекватны той экономике, в которой находится отрасль конкретного предприятия, учитывать эволюционное развитие экономического окружения.

Мировая экономика трансформируется в постиндустриальную экономику, характеризующейся глобальной конкуренцией нематериальных активов, создаваемых на основе знаний. Формирование постиндустриальной экономики характеризуется технологической модернизацией традиционных производств. В этой технологической модернизацией наиболее важным является:

- гибкая автоматизация, позволяющая в максимальной степени ориентироваться на индивидуальные запросы потребителей (экономика клиента) [5];

- широкое использование ИКТ как интегрирующего элемента систем организации производства и логистики, управления и проектирования (информационная экономика).

ИКТ, образующие информационные системы предприятий [6], являются видом знаний, который создается софтверными фирмами. Для увеличения стоимости предприятия от применения ИКТ необходима соответствующая инфраструктура – взаимосвязь человеческого и организационного капитала: компьютерная грамотность персонала, инновации в бизнес-процессы, корпоративная культура, уровень организационной зрелости. ИКТ вторичны по отношению к человеческому

и организационному капиталу, основой является человеческая деятельность.

Предположим, что на предприятии инвестируются значительные средства в ИКТ, которые формируют организационный капитал. Если не будут вложены средства в формирование человеческого и потребительского капитала, то инвестиции в информатизацию предприятия окажутся бросовыми. Все компоненты интеллектуального капитала являются комплементарными активами, причем вложения при информатизации предприятия в организационный капитал могут на порядок превосходить средства в ИКТ[7]. Таким образом, интеллектуальный капитал предприятия не формируется сложением отдельных частей, а на основе взаимодействия этих частей, за счет синергетического эффекта. Повышенный риск в инвестициях связан именно с синергетическим характером взаимодействия инвестиций в различные виды интеллектуального капитала.

Интеллектуальный капитал определяет условия развития предприятия, формируется в процессе эволюционного развития. Знания и способности работников воплощаются в бизнес-процессы и связи с деловыми партнерами, которые в свою очередь создают базу для устойчивых отношений с клиентами. Сотрудничество с партнерами и клиентами способствует накоплению опыта, развитию знаний и способностей работников.

Это развитие интеллектуального капитала предприятия базируется на ИКТ, которые должны создать соответствующую инфраструктуру. Менеджмент предприятия должен обеспечить умение извлекать выгоду из информационных ресурсов, Интернета и электронной торговли, которые обеспечат конкурентное преимущество. В данном случае, информационные ресурсы являются предметом труда, интеллектуальные ресурсы на базе ИКТ – средством труда, новые знания – продуктом труда. Полученные знания воплощаются в бизнес-процессах и архитектуре предприятия. Ни формирование стратегии, ни инновационное развитие, ни увеличение доходности предприятий невозможны без управления потоками знаний.

Обладание передовыми ИКТ не является достаточным источником устойчивой конкурентоспособности в бизнесе (поскольку ИКТ могут быть скопированы конкурентами), а являются условием вхождения предприятия в соответствующий рынок. Основную трудность представляет не использование ИКТ, а формирование на их основе системы управления знаниями(СУЗ), в основе которой должна лежать концептуальная модель поля знаний предприятия. Построение СУЗ требует информационной зрелости предприятия, предполагает наличие группы отраслевых аналитиков, вовлеченность в процесс построения СУЗ руководства предприятий.

Информационная зрелость ИКТ зависит от развития экономики, согласно фирме Гартнер предприятия развитых стран переходят к этапу «digitalization» (цифровизация)[8]. В данном случае «digitalization» трактуется как принятие или рост использования цифровых или

компьютерных технологий на предприятии, в отрасли или стране. По нашему мнению, аналогом в русском языке может служить термин «информатизация» или переход к информационной экономике.

Фирма IDC представляет развитие информационной зрелости предприятий в виде пяти этапов: Digital Resister, Digital Explorer, Digital Player, Digital Transformer, Digital Disrupter [9]. По данным IDC, в Северной Америке и Европе большинство предприятий находятся на втором и третьем уровнях информационной зрелости, т. е. в начале или середине пути, а высшей ступени достигли около 10% предприятий, что в принципе согласуется с взглядами на информационную зрелость ИКТ фирмы Гартнер.

На наш взгляд, большинство предприятий стран СНГ находятся на первом и втором уровне информационной зрелости. Это подтверждается анализом уровня информатизации предприятий Республики Беларусь Объединенным Институтом Проблем Информатики(ОИПИ) НАН Беларуси(рис.1).



Рис.1 Уровень зрелости информатизации предприятий Беларуси

По нашему мнению, нельзя рассматривать информационную зрелость предприятий автономно, в отрыве от других характеристик предприятий. Концентрация исключительно на процессах ИКТ может быть обоснована только в тех случаях, когда процессы сами по себе являются источником роста зрелости всех остальных элементов. Но на практике имеет место противоположная ситуация. Применение ИКТ зависит от бизнес-процессов предприятия[10]. Культурные, организационные и кадровые изменения обычно являются необходимыми условиями для улучшения бизнес-процессов и определяют эффективность применения ИКТ.

В свою очередь, люди, бизнес-процессы и ИКТ зависят от того, как осуществляется менеджмент. Таким образом, зрелость ИКТ на предприятии определяют все четыре элемента вместе - люди, менеджмент, бизнес-процессы, ИКТ. Эти четыре элемента должны двигаться вместе и должны быть согласованы в процессе роста информационной зрелости предприятия, формировать соответствующий тип информационной системы предприятия(ИСП), среди которых можно выделить локальную

информационную систему(ИС), комплексную ИС, корпоративную ИС(КИС), КИС управления знаниями[6].

Информационная зрелость предприятия зависит от характера экономики в стране. В данном случае можно выделить следующие типы экономик: индустриальная экономика, экономика клиента, информационная экономика, цифровая экономика[9], экономика знаний. По мнению автора, развитие информационной зрелости можно представить следующим образом(см. табл. 1).

Таблица 1. Развитие информационной зрелости предприятий

Экономика	Индустриальная экономика	Экономика клиента	Информационная экономика	Цифровая экономика	Экономика знаний
Основной фактор конкуренции	Соотношение цена /качество	Знание потребностей клиента	Инновации в бизнесе на основе ИКТ	Цифровая трансформация предприятия	Электронное взаимодействие предприятий
Система менеджмента	Менеджмент качества	Маркетинг-менеджмент	Информационный менеджмент	Управление изменениями	Менеджмент знаний
Основная роль ИКТ в бизнесе	Управление данными	Управление информацией	Управление бизнес-процессами	Машинная бизнес – аналитика	Управление бизнесом
Основная роль ИКТ на предприятии	Автоматизация ручных расчетов	Автоматизация существующих бизнес-процессов	Построение адаптивных бизнес-процессов	Роботизация бизнес-процессов	Среда оперирования знаниями
Основной компонент ИТ— архитектуры предприятия	ЭВМ, ПЭВМ	Клиент-сервер	Интернет	Бизнес— информационное пространство предприятия	Глобальное бизнес— информационное пространство
Основной тип ИСП на предприятии	Локальные ИС	Комплексные ИС, КИС	КИС электронного бизнеса	КИС промышленного интернета	КИС управления знаниями

При этом комплексные ИС автоматизируют бизнес-процессы по принципу «как есть», а КИС – по принципу «как надо», реализуя бизнес-стратегию предприятия. Следует отметить, что факторы конкуренции сохраняются на предприятии при эволюционном развитии экономики. Таким образом, цифровая экономика предполагает знание и прогнозирование потребностей клиента, инновации. Соответственно предприятие в цифровой экономике содержит большинство ИКТ, которые были востребованы на предыдущих этапах развития (см. рис.2) [9].



Рис.2 ИКТ предприятия в цифровой экономике

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гулин В.Н. Эволюция теоретических предпосылок формирования архитектуры предприятия / / В.Н. Гулин / 18-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: Сборник научных трудов/ Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. Том 1 – М. 2015.
2. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятия на основе сервисно –ориентированной архитектуры / / Ю.Ф.Тельнов Ю.Ф./ 18-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: Сборник научных трудов/ Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. Том 1 – М. 2015.
3. Борисова И. С. – Основы инновационного развития предприятий // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. 2011. № 24. С. 225–229.
4. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями/ Под ред. Б.З. Мильнера – М.: Инфра-М, 2017.
5. Щербаков В.В. Автоматизация бизнес-процессов в логистике: Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения/ В.В.Щербаков, А.В. Мерзляк, Е.О. Коскур-Оглы// СПб.: Питер, 2016
6. Гулин В.Н. Информатизация предприятия как средство инжиниринга бизнес-процессов/ / В.Н. Гулин /16-я Российская научно-практическая конференция «Инжиниринг предприятий и управление знаниями»: Сборник научных трудов/ Моск. госуд. ун-т экономики, статистики и информатики. – М. 2013.
7. Карр Николас Дж. Блеск и нищета информационных технологий. Почему ИТ не являются конкурентным преимуществом / пер. с англ. М.: Издательский дом "Секрет фирмы", 2005.
8. Taming the Digital Dragon: The 2014 CIO Agenda// Электронный ресурс. https://www.gartner.com/imagesrv/cio/pdf/cio_agenda_insights2014.pdf. Дата доступа 31.10.2016.
9. Баранов М. Цифровое предприятие: пришло время перемен/ М. Баранов // Электронный ресурс. <https://www.pcweek.ru/idea/article/detail.php?ID=185915>. Дата доступа 31.10.2016.
10. Гулин В.Н. Информатизация бизнес-процессов / / В.Н. Гулин / Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2016): сборник научных трудов XIX научно-практической конференции. 26– 27 апреля 2016 г. / под науч. ред. Ю. Ф. Тельнова. – Москва: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2016.

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЯ В ЭПОХУ ВЫСОКОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ: УПРАВЛЕНИЕ РЕАЛИЗАЦИЯМИ СТРАТЕГИЙ³⁶

*Зиндер Е.З., председатель Правления НКО «Фонд поддержки системного проектирования, стандартизации и управления проектами»
(Фонд «ФОСТАС») E-mail: ezinder@fostas.ru*

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются проблемы реализации стратегий цифровой трансформации предприятий и экономических систем. Из причин, вызывающих проблемы, выделяются ригидность стратегий в условиях высокой турбулентности внешней среды, подмена стратегии тактикой и выполнение мероприятий, наносящих вред реализации стратегии. Для решения проблем предложена схема управления стратегией и тактикой, включающая формулирование стратегии адекватного масштаба; определение осмысленных целей стратегии, категорий тактических действий и характера их конфликта со стратегией; порядок принятия решений для разрешения конфликтов, модификации стратегии или общей политики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровая экономика, стратегия, тактика, политика, турбулентность среды, неопределенность среды, управление стратегией.

1. Введение

Карл Клаузевиц, разбирая устройство успешных стратегий, называл смешными примитивные упрощения вопроса, в которых игнорируется вся сложность человеческой составляющей: *«Еще смешнее становится, если добавить, что та же самая критика, исходя из самого пошлого взгляда, исключает из теории все духовные величины и хочет иметь дело лишь с одними материальными. ... Если бы в самом деле все сводилось лишь к этому, то из такой дребедени едва ли удалось бы составить даже задачу для школьника»* [1, Часть третья «Общие вопросы стратегии»]. Сегодня ситуация еще более усложнилась: помимо парадоксальности человеческого поведения к проблемам добавилась парадоксальная изменчивость всей социо-экономической среды, в которой работают предприятия, в сочетании с неопределенностью ее будущих состояний. Такой характер среды можно называть «турбулентностью». Некоторые авторы говорят, что в этих условиях стратегическое планирование теряет смысл, другие продолжают предлагать все новые варианты стратегий для того или иного типа предприятий и рекомендаций по их выбору. При этом практики часто продолжают использовать положения военного искусства как ценную опору для выбора стратегии [2].

Однако огромная проблема состоит в том, что большое число уже выбранных стратегий не реализуется, либо реализация выполняется по устаревшим планам, когда стратегия стала неадекватной или не нужной. В статье [3] такие ситуации разбираются на примерах проектов и программ Электронных правительств. Данная статья рассматривает схему управления стратегией и тактикой [3], но фокусируется на другом аспекте – на **задачах**

³⁶ Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-07-01062 «Разработка методов и средств инжиниринга предприятий на основе интеллектуальных технологий».

управлении стратегиями в условиях турбулентной среды, и не рассматривает методы выбора варианта стратегии. При этом рассматриваемые задачи считаются родственными (или даже эквивалентными) задачам **стратегического инжиниринга предприятия** как деятельности по управлению его созданием.

Наряду с турбулентностью среды есть и другие негативные факторы, в первую очередь – бурный рост обещаний больших выгод от т. н. цифровой трансформации (ЦТ) [4], которой, однако, сопутствует рост рисков, что также названо в [4]. В этих условиях предлагается **схема управления формулированием и реализацией стратегий и тактик** достижения важнейших целей развития, нацеленная на прозрачное и надежное управление. С учетом указанных факторов будем ограничивать горизонт времени применения предлагаемой схемы 2030 годом.

2. Конструктивное формулирование стратегии и тактики

2.1. Разделение политики, стратегии, тактики

Одна из причин провалов реализации стратегий – это их подмена иной, в частности, тактической деятельностью. Для противодействия подменам требуется формулировать стратегии более строго, чем это часто делается. При этом надо учесть, что многие рассматривают корпоративные стратегии как средство относительно краткосрочной конкуренции. Но такие цели стратегий чаще связываются с частным продуктом и рынком, а не с задачей развития предприятия в целом. Также важно, что турбулентность порождает принципиально новые взаимодействия предприятия с его средой, примером чего служит явление *coopetition* [5]. Будем также учитывать два популярных аспекта стратегии из [6, 7 – стр.9]: «*Стратегия как перспектива*» и «*Стратегия как [высокоуровневый] план*».

Термин «стратегия» пришел в бизнес из военного искусства, где определялся достаточно строго. Схожий подход использован автором в [8], где политика, стратегия и тактика соотносились с формированием архитектуры предприятия. В данной статье положения [8] развиваются, и в качестве основы берется интеграция толкований, предложенных К. Клаузевицем [1] и Ф.В. Макфарланом [9], стратегический квадрат которого ясно показывает место ИТ- стратегии на предприятиях.

Следуя за Клаузевицем примем, что

- **стратегия** – это использование отдельных мероприятий (у Клаузевица - боев) в увязке с общей целью всей деятельности (у Клаузевица – войны);

- **тактика** – это организация отдельных мероприятий и их проведение.

К стратегии Клаузевиц причисляет также **постановку цели** для всех действий, «*которая соответствовала бы смыслу войны*». При этом определение осмысленной цели включается в стратегию, но для деятельности в целом **смысл задается извне**. Смысл всей совокупности действий отнесем к области общей политики, что было предусмотрено не только в [1], но и в [10, 8].

В [1] также указывается, что большая часть действий в стратегии *«может быть намечена лишь на основе предположений, которые частично не оправдаются»*. Этот подход особенно важен в условиях турбулентности среды, по причине чего мы считаем полезным явное указание вероятности каждого предположения и использования таких вероятностей при моделировании сценариев реализации стратегии.

Согласно Макфарлану [9], стратегические мероприятия (в применении к ИТ-системам обобщенного предприятия) – это те проекты, от которых сегодняшняя производственная деятельность не зависит, но которые считаются абсолютно необходимыми для устойчивого существования или даже «выживания» в будущем, относясь к основной деятельности предприятия, а не к вспомогательным.

Опираясь на таксономию Макфарлана, к тактическим действиям можно отнести не только проекты по реализации стратегических систем, но и проекты для безостановочного осуществления сегодняшних производственных процессов, а также вспомогательные проекты. Выделяется и поисковая деятельность, которая близка к стратегической, но легко сворачивается без прямого урона для стратегии.

Важно, что таксономия Макфарлана предусматривает **отделенность программы реализации стратегии** от текущей производственной деятельности. Относящиеся к текущему производству системы должны эксплуатироваться постоянно, возможно параллельно с вновь подключаемыми – вплоть до своей замены. Вместе с тем, текущая деятельность и деятельность по реализации стратегии часто конкурируют за доступ к ресурсам самых разных видов. Поэтому с помощью своей отделенности стратегия защищается от давления сегодняшнего производства и текущих задач. Это отделение полезно закреплять в описании стратегии, абстрагироваться от текущих ограничений и нужд. Однако в сфере ЦТ, особенно в турбулентных условиях этого недостаточно, так как неопределенность будущих состояний тут особенно высока. В связи с этим, при формулировании стратегии требуется сочетание двух способностей:

- широкое многоаспектное и обобщенное видение будущего (обычно с увеличением обобщенности для более отдаленного будущего),
- мышление за пределами сегодняшних потребностей, норм и ограничений.

2.2. Определение масштаба стратегии, ее ценностей и целей

Масштаб стратегии и связь с ценностью ее цели иллюстрируется правилом: *«Если в поединке двух людей есть один победитель – это очень мелкомасштабная стратегия. ... Если при победе одного человека побеждает и государство, или при проигрыше одного человека и государство проигрывает тоже – это стратегия широкого масштаба»*. (Ягю Мунэнори. 1632 год. «Книга об искусстве меча».)

Масштаб стратегии определяется масштабом смысла (о котором писал Клаузевиц) всей деятельности, реализуемой стратегией. В сегодняшней лексике это означает, что **адекватный масштаб стратегии определяется масштабом ценностей**, которые формулируются как смысл и как часть общей политики, которые должны быть реализованы с помощью стратегии.

Будем исходить из того, что ценность (экономическая, социальная, иная) в рамках политики описана в качестве смысла деятельности достаточно ясно для того, чтобы при определении стратегии можно было бы выбрать осмысленную цель или систему целей в форме измеримых индикаторов. При этом стратегия далеко не всегда может преследовать единственную измеримую цель.

Более конкретно способы определения целей стратегии оправдано предлагать для конкретных видов предприятий в конкретных условиях их существования. Учитывая ограничения размера публикации, укажем лишь основные области других базовых рекомендаций:

- Учет относительности стратегии и тактики, обобщенности стратегии для дальних горизонтов;
- Использование модели ценностей потребителя для учета контекста его существования и поиска действий, приводящих к реализации этих ценностей;
- Выполнение предиктивного анализа сценариев реализации стратегий с учетом ограничений такого анализа, качества используемой информации, вероятностного характера принимаемых предположений;
- Приемы определения конкретного варианта стратегии на основе анализа разрыва, выбора горизонта планирования, применения пяти-модельной схемы ЦТ [11] и ее дальнейшей детализации и развития для целей стратегического инжиниринга предприятия;
- Планирование мероприятий по подготовке возможностей быстрой реализации постоянных изменений предприятия с учетом сохранения стратегии.

3. Управление стратегией на основе управления адекватностью тактики

3.1. Категории мероприятий

Поскольку в реальной деятельности выполняются не только мероприятия, реализующие стратегию, различаются следующие категории действий / мероприятий тактического уровня:

- 1) **Реализующая** стратегию деятельность.
- 2) **Поисковая** деятельность.
- 3) **Совершенствующая текущее функционирование** деятельность.
- 4) **Вынужденно тормозящая** стратегию деятельность (задерживающая ее реализацию). Это мероприятия, являющиеся вынужденными ответами на неожиданно возникшие обстоятельства (не обязательно угрозы). Несмотря

на допустимость, данная деятельность отнимает ресурсы у реализации стратегии.

5) **Нарушающая** стратегию деятельность. Конъюнктурные или «парадоксальные» действия, отнимающие ресурсы у стратегии и возможно наносящие ей другой вред. Разновидности отрицательных эффектов многообразны, они должны диагностироваться при их возникновении.

6) **Уточняющая** стратегию деятельность. Проекты и мероприятия, необходимость выполнения которых так или иначе определяется средой предприятия, которые признаются приводящими к необходимости изменения или исправления стратегии или даже определивших ее политических решений.

3.2. Решение конфликтов для тактических действий разных категорий

Выше помимо категорий деятельности 1 - 3, так или иначе определенных в стратегической решетке Макфарлана, были выделены еще три категории. Их возникновение – это конфликты разных типов между стратегией и практикой, которые надо разрешать обоснованными и явно фиксируемыми действиями.

Укажем основные направления таких действий:

- Деятельности (мероприятия, проекты), представляющие категории **«реализующая стратегию», «поисковая» и «совершенствующая текущее функционирование»**, достаточно описаны в работах по применению решетки Макфарлана.

- Для деятельности, **вынужденно тормозящей стратегию**, требуется произвести пересмотр стратегии как плана для учета возможного уменьшения доступных ресурсов, а также выполнить проверку на целесообразность отдельного рассмотрения этой деятельности в качестве уточняющей стратегию.

- Для деятельности, **нарушающей стратегию**, требуется уделять особое внимание выявлению ложного, лишь внешнего эффекта развития предприятия и выполнению работ, создающих риск появления в будущем препятствий для реализации стратегии. На основе результатов анализа нужно произвести пересмотр тактики и соответствующего портфеля проектов, отменить нарушающую деятельность или скорректировать ее так, чтобы она обоснованно вошла в другую категорию, например, в категорию уточняющую стратегию или в поисковую.

- Деятельности, **уточняющие стратегию**, возникают тем чаще, чем сильнее минимизируется директивное управление развитием предприятия, а также чем выше турбулентность. Польза таких действий и соответствие прогнозам должны доброкачественно проверяться.

Указанные типы контроля целесообразно выполнять в непрерывных циклах управления выполнением политики, стратегии, тактики и оперативной работы. Рекомендации по такому выполнению в [8] во многом работоспособны, однако рост турбулентности среды требует максимально

увеличить гибкость управления. Примерная схема (референсная модель) такого динамичного управления предложена на рис. 1. На схеме двойные линии-связи соответствуют основному циклу управления в [8], а остальные используются для дополнительных тактических и оперативных действий, для быстрого запуска действий по оценке и возможному пересмотру тактики, стратегии и политики.

4. Заключение

Изложенная общая схема динамичного управления стратегией и тактикой может применяться для управления развитием предприятия, реализацией программы, подобной Industry 4.0, для развития цифровой экономики в целом. При этом выполнение небольших проектов развития в стиле agile или применение других стилей управления отдельными проектами не отменяет необходимости обдумывания и разработки стратегий, равно как и контроля тактических мероприятий. Другое дело, что способы выбора варианта стратегии в каждом конкретном случае должны быть адекватны степени неопределенности среды предприятия на принятом горизонте планирования. Естественно, что при этом предложенная схема динамичного управления реализацией стратегии также должна адаптироваться к конкретным обстоятельствам.

В рамках предложенной схемы возможно применение формализованного моделирования стратегии и тактики, например (но не обязательно) по примеру моделей [12], поскольку рассматриваемые сущности и правила во многом могут трактоваться достаточно однозначно. Основная ценность формализованного моделирования стратегий будут получена в случае применения постоянного предиктивного анализа сценариев реализации стратегии с учетом всех ограничений такого анализа, качества используемой информации, вероятностного характера принимаемых предположений. Рекомендуется применять формализованные процедуры контроля стратегии и тактики, оставляя решающие оценки за управленцем-стратегом.

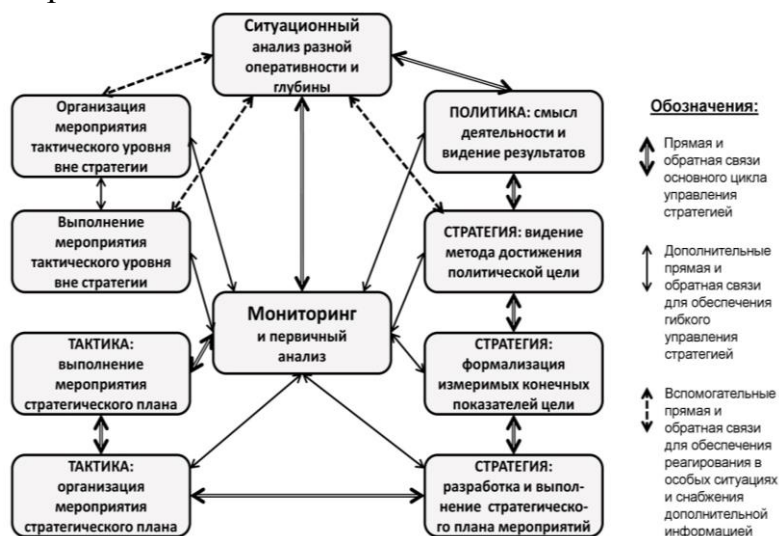


Рис. 1. Примерная схема функций и связей системы динамичного гибкого управления стратегией и тактикой

Однако ценность предложенного подхода проявляется и без формализации, хотя может при этом носить не столь устойчивый характер. Ценность будет значимой при условии **способности каждого участника деятельности принимать оценку ведомого им мероприятия или проекта как отклонившегося** от стратегического пути и требующего переориентации или прекращения. Потребность в такой профессиональной культуре будет увеличиваться с ростом турбулентности и неопределенности внешней среды.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Клаузевиц К. О войне / М.: Госвоениздат, 1934. URL: <http://militera.lib.ru/science/clausewitz/index.html> (дата обращения: 11.01.2017)
2. Белоусов С. Точный удар: почему бизнесменам нужно изучать искусство войны// РБК-Бизнес, 14 марта 2017 г. URL: <http://www.rbc.ru/opinions/business/14/03/2017/58c7cc329a79470adfcec757> (дата обращения: 01.04.2017)
3. Зиндер Е.З. Управление балансом стратегического и тактического в реализации цифровых предприятий и электронных правительств//Информационное общество: научно-аналитический журнал. № 2. 2017 (поступила в редакцию 29 января 2017 г., принята к публикации).
4. Digital Dividends: World development report / The World Bank, International Bank for Reconstruction and Development, Washington. 2016. 330 P.
5. Pant V., Yu E. Coopetition with Frenemies: Towards Modeling of Simultaneous Cooperation and Competition Among Enterprises / Proceedings of 9th IFIP WG 8.1. Working Conference, November 8–10, 2016.P. 164-178.
6. Mintzberg, H. The Strategy Concept 1: Five Ps for strategy // California Management Review. 1987. Vol. 24 (9). P. 11-24.
7. Mintzberg H., Ahlstrand B., Lampel, J. Strategy safari. The complete guide through the wilds of strategic management. 1998. Prentice Hall, FT. 406 P.
8. Зиндер Е.З. Архитектурный подход на пространстве от политики и стратегии до тактики / В сб.: "Управленческий консультант. Настольная книга руководителя». Киев: Издательство БУК, 2005. С.44-71.
9. McFarlan, F. W. (1981). "Portfolio approach to information systems." *Harvard Business Review* (September–October 1981). P. 142-150.
10. Электронное правительство: рекомендации по внедрению в Российской Федерации / Под ред. В.И. Дрожжинова, Е.З. Зиндера. М.:Эко-Трендз. 2004. 352 с.
11. Zinder E.Z. Expanding Enterprise Engineering Paradigm // Business Informatics, No 4(38). 2016. P. 7-18.
12. Bock A., Frank U., Bergmann A., Strecker S. Towards Support for Strategic Decision Processes Using Enterprise Models: A Critical Reconstruction of Strategy Analysis Tools / Proceedings of 9th IFIP WG 8.1. Working Conference, November 8–10, 2016.P. 41- 56.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ АНАЛИЗ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Исаев Д.В., К.э.н., доцент, Национальный исследовательский университет
«Высшая школа экономики», disaev@hse.ru*

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается методологический подход к оценке и выбору инвестиционных проектов, основанный на сочетании традиционного инвестиционного анализа, дискретно-событийного имитационного моделирования и экспертного подхода к принятию решений. Необходимые расчетные функции

обеспечиваются специализированными информационными системами. Практическое применение предлагаемого подхода позволяет принимать во внимание более широкий круг критериев инвестиционной привлекательности и, в итоге, повысить обоснованность принимаемых инвестиционных решений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инвестиционный анализ, управленческий учет, имитационное моделирование, принятие решений, экспертный подход, система поддержки принятия решений.

Введение

Инвестиционные проекты предусматривают долгосрочные вложения средств с последующим получением отдачи от инвестиций в виде процентов, дивидендов или выручки от реализации товаров, работ или услуг. Кроме того, многие инвестиционные проекты (прежде всего, в сферах государственного управления, образования, здравоохранения, охраны окружающей среды и т.п.) имеют значительный социальный эффект, который во многих случаях превалирует над экономическими выгодами. Впрочем, даже в коммерческой сфере, где на первом плане находятся экономические соображения, представляется целесообразным рассмотрение факторов качественного характера, оказывающих косвенное влияние на экономические показатели.

По сути, задача инвестиционного анализа представляет собой частный случай задачи принятия решений – выбора одной из нескольких имеющихся альтернатив. При этом в одних случаях рассматривается вопрос о принятии или отклонении отдельного проекта, а в других – задача выбора одной из альтернативных возможностей инвестирования.

Финансовые критерии оценки инвестиционных проектов

Инвестиционный анализ представляет собой одну из задач, рассматриваемых в рамках классического управленческого учета, в разделе поддержки принятия решений. В рамках управленческого учета инвестиционные проекты оцениваются с экономической точки зрения, путем сопоставления инвестиций с теми экономическими выгодами, которые спустя некоторое время будут получены в результате инвестирования.

Среди показателей оценки инвестиционных проектов получили широкое распространение учетная норма прибыли и период окупаемости. Учетная норма прибыли (accounting rate of return, ARR) представляет собой бухгалтерскую прибыль от реализации проекта (как правило, до процентов и налогообложения), выраженную в процентном отношении к объему инвестиций в данный проект. Период окупаемости (payback period, PP) – период времени, в течение которого входящие денежные потоки, получаемые в результате реализации проекта, становятся равными исходящим денежным потокам (инвестициям).

Данные показатели наиболее просты с точки зрения расчетов и могут применяться на практике для экспресс-оценки потенциальных проектов (например, для исключения из рассмотрения заведомо неблагоприятных вариантов инвестирования). Однако их существенный недостаток состоит в

игнорировании различий в ценности денег во времени, что представляется важным для инвестиционных проектов ввиду их долгосрочного характера.

Временная ценность денежных средств связана с тем, что при прочих равных условиях получение некоторой денежной суммы в более ранний срок более выгодно по сравнению с получением той же суммы в более поздний срок (и наоборот, денежная выплата в более поздний срок более предпочтительна по сравнению с более ранней аналогичной выплатой). Преимущество «коротких» денег перед «длинными» объясняется возможностью их использования или реинвестирования, а также тем, что более ранние поступления сопряжены с меньшими рисками.

Для учета ценности денежных средств во времени в финансовом анализе применяется дисконтирование – пересчет денежных сумм на основании их номиналов и ставок дисконтирования (discount rates), характеризующих скорость изменения ценности денег с течением времени. Метод дисконтированного денежного потока (discounted cash flow, DCF) предусматривает приведение будущих денежных потоков к их оценкам в настоящий момент времени – приведенной стоимости (present value, PV).

Ввиду долгосрочного характера инвестиционных проектов, при их оценке важную роль играют показатели, основанные на дисконтировании денежных потоков. К таким показателям, прежде всего, относятся чистая приведенная стоимость и внутренняя норма рентабельности проекта.

Чистая приведенная стоимость (net present value, NPV) проекта представляет собой сумму приведенных стоимостей всех связанных с проектом денежных потоков (при этом исходящие денежные потоки считаются отрицательными, а входящие – положительными). Проект может считаться привлекательным для инвестирования, если его чистая приведенная стоимость положительна (это означает, что отдача от инвестиций с учетом временной ценности денег превышает объем самих инвестиций).

Внутренняя норма рентабельности (internal rate of return, IRR) – это ставка дисконтирования, при которой чистая приведенная стоимость проекта обращается в ноль, т.е. максимальная ставка, при которой проект остается безубыточным. Проект считается привлекательным, если его внутренняя норма рентабельности превышает ставку дисконтирования, которую компания применяет для анализа своих инвестиционных проектов (как правило, эта ставка равна средневзвешенной стоимости капитала компании).

При сравнении альтернативных проектов расчеты, выполненные с применением в качестве критериев показателей NPV и IRR, могут давать противоречивые результаты. Это происходит в том случае, когда функции зависимости NPV от ставки дисконтирования для разных проектов имеют разный угол наклона (т.е. имеет место разный темп снижения NPV по мере роста ставки дисконтирования). При этом возможна ситуация, когда один из проектов является более привлекательным по критерию NPV, а другой –

по критерию IRR. В таких случаях имеет место задача многокритериального выбора.

Имитационное моделирование

Один из факторов ограниченности анализа инвестиционных проектов на основе финансовых показателей (включая NPV и IRR) состоит в том, что при их расчете рассматриваются только детерминированные величины. Однако многие параметры инвестиционных проектов, по сути, имеют вероятностный характер: к ним относятся и величины денежных потоков, и их сроки, и ставки дисконтирования. Соответственно, результирующие показатели NPV и IRR, как функции случайных величин, также представляют собой случайные величины.

Для более обоснованной (по сравнению с классическим управленческим учетом) оценки инвестиционных проектов могут применяться методы имитационного моделирования. В наиболее простом случае имитационное моделирование сводится к анализу «что, если» – многократному расчету аналитических показателей на основе разных наборов исходных данных, каждый из которых представляет собой совокупность реализаций случайных величин. Полученные значения результирующих аналитических показателей могут рассматриваться в терминах средних значений, медиан или процентилей.

В более сложных случаях, когда инвестиционный проект предусматривает выполнение определенной последовательности работ (т.е. является «проектом» с точки зрения классического проектного менеджмента), могут применяться более сложные модели, учитывающие вероятностный характер продолжительности выполнения отдельных работ. В этом случае сроки платежей и поступлений определяются сроками начала и завершения отдельных работ (с учетом их последовательности и дополнительных временных ограничений), а также сроками наступления отдельных проектных событий, которые также связаны отношениями предшествования с работами. Поскольку состояние моделируемой системы изменяется дискретно, для реализации такой имитационной модели применимы методы дискретно-событийного моделирования.

К инструментальным средствам дискретно-событийного моделирования относятся временные стохастические сети Петри [6], а также нотации, используемые в специализированных информационных системах имитационного моделирования, например, Arena [8] или AnyLogic [1]. В частности, модели проектов и программ развития представлены в некоторых авторских работах [2–4].

Дискретно-событийная имитационная модель позволяет оценивать характеристики инвестиционного проекта на основе многократного воспроизведения его реализации и получения необходимой статистики как по базовым параметрам (сроки начала и завершения проектных работ, сроки и величины денежных потоков, ставки дисконтирования), так и по результирующим показателям инвестиционного анализа (NPV, IRR).

Качественные критерии

Другая ограниченность анализа инвестиционных проектов на основе традиционных финансовых критериев состоит в том, что при этом игнорируется слабоструктурированная и качественная информация, которая, как правило, имеет место в любом достаточно крупном проекте. В частности, в роли качественных критериев могут выступать показатели, характеризующие социальную и экологическую значимость проектов, а также их влияние на экономическую среду, в которой функционирует организация. Многие из таких показателей представлены в разработках, посвященных концепции «триединой отчетности» о деятельности компаний в экономической, экологической и социальной сферах, предназначенной для раскрытия вклада компаний в устойчивое развитие своей социально-экономической и физической среды. Например, в разработках международной организацией Global Reporting Initiative (GRI), предусмотрены индикаторы результативности, которые сгруппированы в три подраздела, соответствующие экономической, экологической и социальной составляющим устойчивого развития.

Индикаторы экономической результативности отражают экономические воздействия деятельности организации, которые могут быть как положительными, так и отрицательными. Индикаторы экологической результативности позволяют охарактеризовать воздействие организации на окружающую среду, включая экосистемы, землю, воздух и воду. Индикаторы социальной результативности относятся к воздействию организации на социальные системы, в рамках которых она функционирует.

Для оценки альтернатив по качественным критериям применим экспертный подход, в рамках которого рассматриваемые варианты оцениваются привлеченными экспертами. Мнения экспертов выражаются через экспертные оценки в различных шкалах (балльной, ранговой), либо с заданием предпочтений в другой форме (например, через парные сравнения).

Одним из наиболее известных в данной области является метод анализа иерархий, разработанный Т.Л. Саати [10]. В его основе лежит построение иерархической структуры, элементы которой подвергаются попарному сравнению. При сравнении любых двух элементов дается ответ на вопрос, какой из них является более предпочтительным и в какой степени. Для этого используется вербально-числовая шкала, также называемая фундаментальной шкалой или шкалой Саати. Результаты заносятся в матрицу парных сравнений, в которой по строкам и столбцам откладываются сравниваемые элементы, а на пересечениях находятся их сравнительные оценки. После этого на основе собственного вектора матрицы парных сравнений, а также взвешенной, невзвешенной и предельной суперматриц формируется вектор приоритетов, элементы которого представляют собой относительную предпочтительность объектов иерархии. На заключительном шаге выполняется линейная свертка всех

приоритетов иерархии, в результате чего рассчитываются приоритеты элементов нижнего уровня иерархии относительно корневого элемента.

К числу других экспертных методов принятия решений относятся метод аналитических сетей [5], методы семейства ELECTRE [9] и методы семейства PROMETHEE [7].

Обработка экспертных оценок с применением соответствующего математического аппарата может быть выполнена с применением специализированных информационных систем. Например, метод анализа иерархий поддерживают такие системы, как Super Decisions, Expert Choice, Transparent Choice, Decision Lens и некоторые другие.

Ранжирование и выбор инвестиционных проектов

Задача ранжирования и выбора инвестиционных проектов может быть решена на основе сочетания всех трех рассмотренных выше подходов – классического инвестиционного анализа, имитационного моделирования и экспертного подхода. Обобщенный процесс принятия решений выглядит следующим образом.

Прежде всего, производится выбор совокупности критериев, по которым будут оцениваться альтернативные инвестиционные проекты. Для каждого из критериев определяется набор количественных показателей и качественных аспектов, характеризующих проекты по данному критерию. В общем случае, для каждого критерия формируется один или несколько показателей и/или аспектов.

Затем осуществляется классификация количественных показателей на детерминированные и вероятностные. Для детерминированных показателей определяются их значения, для вероятностных – осуществляется имитационное моделирование, в результате которого определяются значения статистических характеристик (например, среднего, медианы или процентилей).

Параллельно происходит выбор метода принятия решений, в соответствии с которым будут формироваться и обобщаться экспертные оценки. Многие методы принятия решений (в частности, упомянутый метод анализа иерархий) предусматривают определение весов критериев, характеризующих их относительную значимость. Веса критериев также могут определяться экспертным путем.

Основной этап предлагаемого подхода – экспертное оценивание альтернативных инвестиционных проектов по каждому из критериев. При этом по каждому критерию формируются комплексные экспертные оценки альтернатив, с учетом всех показателей и аспектов, относящихся к тому или иному критерию (для детерминированных показателей учитываются их значения, для вероятностных – значения производных статистических характеристик).

Наконец, происходит обобщение экспертных оценок (если это предусмотрено выбранным методом принятия решений – с учетом весов критериев). На этой основе осуществляется ранжирование альтернативных

инвестиционных проектов и определение наиболее предпочтительного из них.

Заключение

Таким образом, представляется целесообразным сочетать традиционный инвестиционный анализ с моделями и техниками, учитывающими вероятностный характер параметров инвестиционных проектов, а также с использованием экспертных оценок. Такое сочетание позволяет сделать процесс принятия решений более обоснованным и аргументированным. При этом предполагается применение специализированных информационных систем (систем дискретно-событийного имитационного моделирования и систем поддержки принятия решений), что обеспечивает практическую реализуемость предлагаемого подхода.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бунцев И.А. Создание и реализация имитационных моделей в программной среде AnyLogic. М.: Горячая линия – Телеком, 2015.
2. Исаев Д.В. Анализ инвестиций в развитие систем управления эффективностью с применением сетей Петри // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2015. №20 (254). С. 2–12.
3. Исаев Д.В. Моделирование реализации проектов внедрения аналитических информационных систем // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 6. С. 416–422.
4. Исаев Д.В. Имитационное моделирование сложных проектов // Информационные технологии. 2016. Т. 22. № 8. С. 589–595.
5. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. М.: ЛЕНАНД, 2015.
6. Bowden F.D.J. A brief survey and synthesis of the roles of time in Petri nets // Mathematical and Computer Modelling. 2000. No. 31. P. 55–68.
7. Brans J.P., Vincke Ph., Marechal B. How to select and how to rank projects: The PROMETHEE method // European Journal of Operational Research. 1986. No. 24. P. 228–238.
8. Kelton W.D., Sadowski R.P., Swets N.B. Simulation with Arena. London: McGraw-Hill, 2014.
9. Roy B. The outranking approach and the foundation of ELECTRE methods // Theory and Decision. 1991. No. 31. P. 49–73.
10. Saaty T.L. Decision making with the analytic hierarchy process // International Journal of Services Sciences. 2008. Vol. 1. No. 1. P. 83–98.

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ ПО ВЫБОРУ БИЗНЕС-МОДЕЛИ НА ОСНОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ³⁷

*Калачихин П.А., к.э.н., ВИНТИ РАН, pakalachikhin@viniti.ru
Тельнов Ю.Ф., д.э.н., профессор, РЭУ им. Г.В. Плеханова, telnov.yuf@rea.ru*

АННОТАЦИЯ: Предлагается концепция выбора бизнес-модели предприятия, основанная на идентификации компонентов текущей инновационной стратегии, трансформации компонентов стратегии в значения компонент целевой бизнес-модели и её уточнения. Выбор инновационной стратегии осуществляется из множества типовых вариантов. При этом каждой инновационной стратегии ставится

³⁷ Исследование выполнено при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект РФФИ № 16-07-01062).

в соответствии определенной конфигурация значений признаков бизнес-модели предприятия. Правила для принятия решений по выбору бизнес-модели предприятия задаются эвристическим способом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-модель, инновационная стратегия, принятие решений, эвристические правила, нечеткие признаки.

Роль инновационной стратегии в инжиниринге бизнес-модели предприятия

Инновационная стратегия предприятия определяет траекторию его развития и задает основные требования к бизнес-модели, раскрывающей особенности выполнения совокупности взаимосвязанных бизнес-процессов. Выбор инновационной стратегии осуществляется, исходя из анализа ключевых компетенций предприятия, в частности, на основании оценивания его инновационного потенциала по адекватной методике [13], либо на основании анализа инновационных и операционных возможностей предприятия [2].

Бизнес-модель предприятия характеризуется объединением бизнес-процессов на системном уровне. Бизнес-модель приобретает синергетические качества, не свойственные отдельным бизнес-процессам по отдельности. Любая бизнес-модель должна отвечать на вопросы «какие процессы выполняются на предприятии?», «кто является за бизнес-модель ответственным?», и «как достичь поставленных целей?» [10]. В сценарий развития предприятия часто бывает заложен переход к новой инновационной бизнес-модели, или, по крайней мере, обязательно должен представляться план по улучшению или поддержанию существующей бизнес-модели, либо по поиску наиболее подходящей бизнес-модели, если она не была определена ранее. Другими словами, бизнес-модель зависит от стратегии, но не наоборот [7]. Эта связь может осуществляться через метод управления, напрямую зависящий от стратегии и задаваемый для некоторых стратегически значимых компонент бизнес-модели, таких как бизнес-процессы [14].

После принятия решения о выборе инновационной стратегии на высшем уровне управления предприятием назревает необходимость принятия решения об изменении бизнес-модели предприятия, но уже на тактическом уровне. Связь стратегического и тактического уровней управления предприятием проявляет себя в виде подобного сочетания принимаемых решений.

Детерминанты выбора бизнес-модели предприятия

Говоря о какой-либо системе, в частности, о системе управления предприятием на заданном уровне, будем называть *элементами* составные части этой системы. Мотивационные элементы используются для моделирования причин, которые влекут за собой разработку или изменение корпоративной архитектуры предприятия. Важно выявить факторы, оказывающие влияние на другие элементы мотивации. Они могут происходить либо изнутри, либо извне предприятия [5].

Под *факторами* будем понимать «драйверы», то есть постоянно действующие движущие силы, влияющие на поведение системы. Конкретные факторы, формализованные не только в самом общем виде, и, самое главное, имеющие высокую степень влияния, будем называть *детерминантами*. Существует множество факторов, которые в некоторой степени влияют на инновационную деятельность предприятия и которые следует относить к инновационным детерминантам. Факторы, которые упоминаются как детерминанты инноваций, могут быть расклассифицированы на внутренние и внешние факторы. Внутренние факторы включают общие устойчивые особенности, такие как: время с момента основания фирмы; величина активов; статус собственности; интеллектуальный капитал, состоящий из человеческого, социального и организационного капитала; организационная культура, которая отражает принципы централизации, формализации, коммуникации, премиальную систему, сотрудничество; инновационные издержки; продуктовые, маркетинговые и технологические бизнес-стратегии. Внешние факторы рассматриваются как условия окружающей среды, такие как динамичность рынка, общественные стимулы, внутренние и внешние барьеры для инноваций и налоговые платежи [6].

Эффективная бизнес-модель должна быть инновационной, то есть принимать вид организационной инновации. В связи с тем, что со временем инновации теряют свою новизну, бизнес-модели предприятий, находящиеся в состоянии динамического развития, должны регулярно пересматриваться, по крайней мере, в среднесрочном горизонте.

При инновационном преобразовании бизнес-модели предприятия необходимо определить, кем могут быть потенциальные покупатели продукции, в чем заключается ценностное предложение покупателям, как организовать цепочку создания стоимости, почему новая бизнес-модель эффективна [10]. Для этого бизнес-модель и инновационную стратегию следует рассматривать как структуры, построенные по определенным шаблонам. В свою очередь, обособленные части этих конструкций, определенные на некотором множестве допустимых значений, будем называть *компонентами*. Одни и те же компоненты бизнес-моделей на различных предприятиях могут быть устроены по-разному. В связи с многообразием существующих видов бизнес-моделей затруднительно привести полный список всех компонент бизнес-моделей и определить «домены» этих компонент.

Для уточнения бизнес-модели предприятия возможно частично использовать модель 3D-предприятия, согласно которой ось раздела обеспечения и аспекта работы информационно-управленческой системы включает шесть разделов: почему (цели), кто (люди и организационные единицы), что (информация), как (функции и процессы), когда (события и графики функционирования), где (размещение и коммуникации) [11].

В данном случае, мы переносим часть элементов 3D-модели предприятия на его целевую бизнес-модель, которую так же верно называть

«эталонной» или «тактической». Одна и та же инновационная стратегия может быть реализована в различных вариантах бизнес-модели, при этом бизнес-модель с течением времени способна изменяться. Несмотря на некоторую степень свободы, зависимость бизнес-модели от инновационной стратегии является достаточно определенной, по крайней мере, для того, чтобы сформулировать правила подобного соответствия.

Методы принятия решений по выбору бизнес-модели предприятия

Помимо компонент инновационной стратегии, в идентификации также нуждаются и компоненты бизнес-модели. Основанием для идентификации допускающих повторное использование автономных компонент должна быть надлежащая и высококачественная модель предметной области, которую следует задавать в виде онтологии. Компоненты бизнес-модели комбинируются по принципу модульного «черного ящика», который должен давать на выходе требования для разработки допускающих повторное использование рыночных, автономных, надежных и управляемых компонент [1]. В свою очередь, онтология (или онтологическая модель) предприятия может быть определена как понимание его действий, которое абсолютно независимо от реализации и выполнения [4].

При выборе бизнес-модели необходимо воспользоваться специальным инструментарием систем поддержки принятия решений [9]. К основным методам и инструментам поддержки принятия решений относятся:

- метод когнитивных карт, позволяющий выявить структуру причинных связей между составляющими проблемы;
- экспертные системы, осуществляющие обработку накопленных эвристических знаний для решения задачи;
- ситуационное управление и методы сценариев, когда эвристически предлагаются различные последовательности реализации некоторых операций;
- порождающие грамматики, методы случайного поиска и генетические алгоритмы;
- активное взаимодействие экспертов с помощью агентно-ориентированных систем [12].

Логика линейного алгоритма формирования бизнес-модели предприятия имеет характер цепочки, проходящей от обоснования инновационной стратегии через конфигурирование бизнес-процессов к непосредственному принятию решения по выбору бизнес-модели предприятия.

В связи с тем, что одной инновационной стратегии могут соответствовать сразу несколько бизнес-моделей, в рекомендациях по выбору может присутствовать некоторая «нечеткость», которая обрабатывается с помощью эвристических методов при формализации модели принятия решений.

Процедуры идентификации, трансформации и уточнения компонент инновационной стратегии и бизнес-модели

Инновационная стратегия предприятия, в отличие от конкурентной стратегии, относится к деятельности всего предприятия в целом, поэтому именно инновационная, а не конкурентная стратегия в большей степени влияет на обоснование применения той или иной бизнес-модели предприятия. Выбор же инновационной стратегии должен всегда происходить с учетом внешнего окружения предприятия.

Предлагается использовать классификацию инновационных стратегий [3], согласно которой инновационные стратегии по признаку лидерства (разработки/внедрения) могут быть двух типов:

- стратегии проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ научно-инновационными организациями;
- стратегии внедрения и адаптации инноваций производственными предприятиями.

Кроме того, допустимая альтернативная классификация инновационных стратегий по степени их агрессивности на следующие типы: наступательные и оборонительные.

Таким образом, вид инновационной стратегии определяется значениями признаков «лидерство» ($S_{\text{лид}}$) и «агрессивность» ($S_{\text{агр}}$). Как видно из таблицы 1, в одной и той же ячейке матрицы инновационных стратегий могут находиться разные виды инновационных стратегий. Для того, чтобы избежать неоднозначность при идентификации значений признаков инновационной стратегии, необходимо внести дополнительную аналитику, при помощи задания для признаков «лидерство» и «агрессивность» факторов уверенности (CF), ранжируя их следующим образом: **0** – минимальное лидерство (агрессивность), **100** – максимальное лидерство (агрессивность). В таком случае, в ходе процедуры идентификации признаки инновационной стратегии примут вид нечетких множеств $\tilde{S}_{\text{лид}}$ и $\tilde{S}_{\text{агр}}$. Среди признаков бизнес-модели возможно выделить тип производства ($B_{\text{тпр}}$) и технологическую реализацию ($B_{\text{техр}}$) [14], области допустимых значений признаков бизнес-моделей которых представлены в таблице 2.

Таблица 1. Матрица типов инновационных стратегий

Наименование признака	Область допустимых значений
Тип производства	– "Единичное"
	– "Серийное"
	– "Массовое"
	– "Дискретное"
	– "Непрерывное" и т.д.
Технологическая реализация	– "Электронные коммуникации"
	– "Организационные концепции" и т.д.

Таблица 2. Области допустимых значений признаков бизнес-моделей

Типология инновационных стратегий по признаку лидерства	Типология инновационных стратегий по признаку агрессивности	
	Наступательные инновационные стратегии	Оборонительные инновационные стратегии
Стратегии проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ научно-инновационными организациями	– "Узкая специализация научно-исследовательских работ и концентрация ресурсов" – "Ориентация на абсолютное лидерство в научно-исследовательских разработках"	– "Замораживание исследований по малоперспективным направлениям"
Стратегии внедрения и адаптации инноваций производственными предприятиями	– "Обновление линии выпускаемой продукции" – "Обмен инновациями" – "Копирование инновационных внедрений конкурентов" – "Производство комплексных инноваций" – "Опережение по внедрению инноваций"	– "Выжидательная позиция" – "Использование устаревших инноваций" – "Заимствование инновационных идей" – "Следование рыночной конъюнктуре"

Как видно из таблицы 2, области допустимых значений перечисленных признаков бизнес-модели весьма сложно определить исчерпывающе. Кроме того, значения названных признаков бизнес-модели не всегда можно задать однозначно, поэтому принадлежность признакам бизнес-моделей также будем задавать в виде нечетких множеств $\tilde{B}_{\text{тпр}}$ и $\tilde{B}_{\text{техр}}$, факторы уверенности CF элементов которых формируются, исходя из нечетких оценок соответствующих инновационных стратегий.

Формирование бизнес-модели осуществляется на основании трансформации нечетких множеств признаков инновационной стратегии в промежуточную структуру при помощи эвристических продукционных правил нечеткой логики вида: **IF Y , THEN Z** , где на месте посылки Y находится комбинация идентифицированных значений нечетких признаков инновационной стратегии (в конъюнктивном и/или дизъюнктивном виде), а на месте заключения Z находится конъюнкция из присваиваний значений нечетким признакам бизнес-модели. Продукционное правило трансформации может иметь, например, следующий вид:

IF ($S_{\text{лид}}$ = "Стратегии проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ научно-инновационными организациями" **AND** $CF_{S_{\text{лид}}} \geq 85$) **AND** ($S_{\text{агр}}$ = "Наступательные инновационные

стратегии” AND $CF_{S_{арр}} \geq 85$), THEN ($B_{тпр} = \text{“Массовое”}$ AND $CF_{B_{тпр}} = CF_{B_{тпр}} \dot{+} CF_{S_{лид}}$) AND ($B_{техр} = \text{“Электронные коммуникации”}$ AND $CF_{B_{техр}} = CF_{B_{техр}} \dot{+} CF_{S_{арр}}$), где операция $\dot{+}$ сложения факторов уверенности задается как $CF_{\alpha} \dot{+} CF_{\beta} = CF_{\alpha} + CF_{\beta} - \frac{CF_{\alpha} \cdot CF_{\beta}}{100}$.

В связи с тем, что многие бизнес-модели имеют сходные характеристики, вполне уместно говорить о *портфеле* бизнес-моделей. В частности, существует портфель из ряда бизнес-моделей, относящихся к сетевой модели бизнеса. Перечень портфеля составляют такие бизнес-модели как аффилирование, двусторонний рынок (обеспечение косвенного сетевого эффекта), «дирижер» (управление цепочкой создания стоимости), краудсорсинг, краудфандинг, лицензирование (коммерциализация интеллектуальной собственности), открытый бизнес, прямые продажи, разделение доходов (обоюдный выигрыш), электронная коммерция (продажи в Интернете), Open Source (совместная работа для поиска бесплатного решения) и др. [10].

Таким образом, выбор адекватной бизнес-модели в соответствии с потребностями инновационных стратегий развития предприятия, отраженными в предложенной эвристической модели поддержки принятия решений, может существенным образом повысить экономическую эффективность бизнес-процессов предприятия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Albani A., Dietz J. L. G., Zaha J. M. Identifying Business Components on the basis of an Enterprise Ontology // Interoperability of enterprise software and applications. – Springer London, 2006. – P. 335-347.
2. Andersen T. C. Multi business model innovation strategies in a world of IoT. Conference: 24th innovation and product development management conference, at Reykjavik, Iceland. June 2017.
3. Batkovskiy A.M., Kalachikhin P.A., Semenova E.G., Telnov Yu.F., Fomina A.V. Economic-Mathematical Model and Mathematical Methods for Substantiating the Choice of the Company Innovation Strategy // Indian Journal of Science and Technology. India. Vol 9(27). July 2016. P 99-111 DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i27/97662, ISSN (Print): 0974-6846 ISSN (Online): 0974-5645.
4. Dietz J. L. G. Enterprise ontology: theory and methodology // Berling: Springer. – 2006.
5. Josey A. et al. An Introduction to the ArchiMate 3.0 Specification // White Paper from The Open Group. – 2016.
6. Kilic K., Hamarat C. A DSS for Innovation Management: The Significance of the Innovation Determinants // Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management, Kuala Lumpur, Malaysia, Jan. 22-24, 2011. – 2011.
7. Li Y. et al. Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things // Information Technology and Management. – 2012. – Т. 13. – № 4. – С. 205-216.
8. Osterwalder A. et al. The Business Model Ontology – a proposition in a design science approach. – 2004.
9. Verleye G., De Marez L. Diffusion of innovations: Successful adoption needs more effective soft-DSS driven targeting // Journal of Targeting, Measurement and Analysis for Marketing. – 2005. – Vol. 13. – №. 2. – P. 140-155.

10. Гассман О. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов / Гассман О., Франкенбергер К., Шик М. ; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 432 с.
11. Зиндер Е.З. «3D-предприятие» – модель стратегии трансформирующейся системы // Computerworld Россия. – 2000. – № 4.
12. Лычкина Н.Н. Имитационные модели в процедурах и системах поддержки принятия стратегических решений на предприятиях // Бизнес-информатика. – 2007. – № 1 (1). С. 29-35.
13. Попов М.С., Лутовинов П.П. Использование категорий потенциала в системе принятия решений по управлению производственно-инновационной деятельностью предприятия // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Экономика и менеджмент. – 2010. – № 20 (196). С. 57-62.
14. Тельнов Ю.Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов. Компонентная методология / Тельнов Ю.Ф. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 320 с.

АЛГОРИТМ ПОИСКА РЕШЕНИЙ ЗАДАЧ НЕПРЕРЫВНОГО КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ

Калянов Г.Н., Институт проблем управления РАН, Москва, kalyanov@ipu.ru

Титов Н.Н., ООО «НВП МОДЕМ», Москва, nntitov@nvp-modem.ru

*Шибeko В.Н., Гомельский государственный технический университет имени П.О.
Сухого, г. Гомель, Республика Беларусь, svn20070809@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены вопросы экономико-математического обеспечения задач непрерывного календарного планирования. Предложен унифицированный для многих приложений 2-х этапный алгоритм линейного поиска наилучших вариантов планирования, основанный на учете многообразия факторов оптимизации. На простом примере продемонстрирована практическая эффективность метода при формировании календарного плана работ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: математическое обеспечение, непрерывное календарное планирование, оптимизация распределения ресурсов.

Календарное планирование в интересах крупной производственной компании – это разработка для структурных подразделений (или подрядчиков) плановых заданий и обеспечение их необходимыми ресурсами. Одним из основных ресурсов планирования является экономико-математическое обеспечение, которому, в отличие от информационного обеспечения, не уделяется должного внимания в бизнес-процессах планирования. Существуют практические принципы календарного планирования, такие как: обеспечение равномерной по времени нагрузки на исполнителей и технические средства, формирование резерва времени на неблагоприятные события, ключевые мероприятия плана не должны приходиться на малые промежутки времени и т.п. Формализация подобных принципов вызывает математические трудности в постановках задач календарного планирования. Оптимизация очередности выполнения плановых операций сталкивается с гигантским количеством возможных вариантов расписания работ и необходимостью учета многих факторов, включая экономические. Сформировать единственный уникальный календарный план работ, который удовлетворял по всем параметрам всех участников производственного процесса, является труднорешаемой задачей. Необходимо разработать инструменты

(алгоритмы) поддержки принятия решений в календарном планировании, основываясь на адекватных модельных представлениях.

Существующие программные продукты типа **Microsoft Project** или системы **ORTEMS** в основном ориентированы на производственное планирование и малопригодны для решения масштабных задач календарного планирования методами комбинаторной оптимизации.

Непрерывный характер многих современных производственных процессов требует непрерывного календарного планирования (НКП). Базовая модель непрерывного календарного планирования, основана на мультипликативной модели времени выполнения работ и учете основных принципов планирования. Цель НКП: сформировать согласованное расписание выполнения всех запланированных работ $\{N\}$ различной сложности, с обеспечением полной и эффективной занятости всех M - бригад, а также сбалансированного использования выделенных технических средств (станков). Для построения календарного плана работ необходимо управлять переброской станков на объекты выполнения работ. Пусть задана матрица достижимости D , элементы которой соответствуют оценкам минимального времени выполнения всего комплекса обеспечивающих работ по переброске станков между объектами. Каждая работа территориально привязана к конкретному объекту.

Модель НКП весьма универсальна и адаптируется для многих приложений, в том числе:

- Массовое строительство распределенных объектов
- Проведение плановых дорожных ремонтов с привлечением соответствующих ресурсов
- Организация перевозок транспортной компанией и т.п.

Побуждающим мотивом исследования данного типа задач явилась ситуация с календарным планированием работ в крупных буровых компаниях, осуществляющих массовое строительство скважин [1].

В настоящее время на практике используются методы «ручного» календарного планирования, основанные на эмпирических правилах составления расписания работ. Подобный подход приводит к неэффективным вариантам распределения выделяемых ресурсов и не решает основную функциональную задачу: поддержка принятия оптимальных решений при формировании календарного плана работ. Современные вычислительные средства (многопроцессорные высокопроизводительные компьютеры, их программное и математическое обеспечение) значительно расширили область практического решения комбинаторных задач полного перебора за разумное время расчетов. Если исходные данные и трудовые ресурсы планирования сильно вариативны, то из всего многообразия возможных расписаний организации работ только сравнительно небольшая часть заслуживает внимания. Этот факт позволяет сосредоточить вычислительные ресурсы на наиболее перспективных подходах к формированию календарных планов работ. Сформулировать

единый критерий эффективности (оптимальности) календарного планирования для данной предметной области не представляется возможным, что не позволяет напрямую сравнивать различные варианты планирования. Возникает задача поиска альтернативных эффективных решений (вариантов) с последующим анализом полученных результатов.

Анализируя процессы формирования непрерывных календарных планов, можно выделить два последовательных этапа. В начале решается задача распределения новых работ между исполнителями. Принципиально важно контролировать время выполнения всех работ и обеспеченность производственного процесса трудовыми ресурсами (бригадами). Данная задача («первая оптимизационная») должна решаться в предположении постоянной занятости всех бригад. Фактически необходимо убедиться, что запланированных трудовых ресурсов (M) достаточно для выполнения плана и предложить неупорядоченное расписание выполнения работ, под которым понимается разбиение множества $\{N\}$ на M непересекающихся подмножеств $N_1, N_2, \dots, N_M$.

На первом этапе планирования целесообразно отбирать не только единственное оптимальное решение (по некоторому многопараметрическому критерию), но и ряд близких альтернативных решений. Такой подход обусловлен с одной стороны неоднозначностью восприятия интегральных показателей отдельных решений, с другой стороны рисками «потерять» наилучшее конечное решение. Отметим, что отбор альтернативных решений просто реализуется в алгоритмах полного (линейного) перебора. Кроме того, полный перебор позволяет одновременно проверять несколько критериев оптимальности, что существенно расширяет возможности процесса планирования.

Календарное планирование подразумевает скорейшее выполнение планового задания с использованием всех бригад. Этому требованию соответствует задача нахождения оптимального по быстродействию расписания, т.е. расписания минимальной длины.

Системный анализ ресурсной постановки задачи непрерывного календарного планирования показывает наличие большой зоны пересечения с хорошо исследованными общими задачами оптимизации многопроцессорных вычислений [2]. Известно, что данная задача является NP-трудной в сильном смысле и все известные точные алгоритмы их решения имеют переборный характер, а точных полиномиальных (эффективных) алгоритмов в настоящее время не известно [3].

Вместо суммы времен выполнения работ экономически целесообразно анализировать среднюю взвешенную временную сумму $\bar{T}_\Sigma$, которая характеризует финансовые затраты на оплату услуг бригады и по сути является аналогом среднего количества «трудодней».

Оптимальное по критерию быстродействия распределение работ (T_{onm}) обеспечивает предельно равномерную загрузку всех бригад, однако соответствующее значение $\bar{T}_\Sigma$ может быть экономически не совсем

приемлемым. Отбор альтернативных вариантов «неупорядоченных расписаний» проводится для минимальных значений суммы двух показателей эффективности: $T_{план} = \max_{1 \leq j \leq M} R_j$ и $\bar{T}_\Sigma$. При отборе следующих альтернатив учитывается наличие в расписании отличия более, чем на одну работу. Альтернативные расписания допускают небольшое увеличение $T_{план}$ относительно $T_{опт}$, но при этом обеспечивается более низкие значения $\bar{T}_\Sigma$.

Второй этап раздельного планирования заключается в формирование «фиксированного» расписания, обеспечивающего минимальную техническую загрузку календарного плана работ. По сути, решается задача упорядочивания выполнения всех работ с учетом начальных условий и своевременного обеспечения необходимыми станками. Учет взаимного расположения объектов планирования и необходимого времени на переброску станков, приводит к тому, что многие варианты не согласуются с анализируемыми расписаниями. Оставшиеся варианты распределения станков по работам приводят к различным уровням суммарных издержек. Поэтому, как и в случае первой оптимизационной задачи, необходимо учитывать альтернативные варианты упорядоченных расписаний и соответствующие эффективные варианты расстановки станков. Таким образом, имеем многоальтернативное дерево решений, соответствующее формируемому календарному плану работ.

Рассмотрим алгоритм поиска эффективных решений второй оптимизационной задачи. В согласованном упорядочивании расписаний работ и управлением «движением» станков заложены большие резервы в снижении издержек и рисков. Общепринятым показателем эффективности планирования является минимизация суммарного времени перемещения станков для обеспечения выполнения плана. Другой характеристикой планирования является обеспечение равномерной нагрузки на все станки. Этот фактор особо значим в случае сильной избыточности парка станков, что может приводить к эксплуатации одних и тех же БУ. Однако, условие минимизации общего числа станков ($K = K_{\min} > M$), нивелирует данный фактор, увеличивает нагрузку на все станки и определяет новый показатель эффективности, связанный с уменьшением временных рисков выполнения всего объема работ по переброске станков. Каждая плановая переброска станков имеет временной резерв на выполнение данной операции $Z_i, i = 1, 2, \dots, N$. Обозначим $\Delta Z = \min_{1 \leq i \leq N} Z_i$ - минимальный резерв времени. Чем больше минимальный временной резерв для упорядоченного расписания работ, тем меньше риски, связанные с задержкой не только операций по переброске, но и основных работ, выполняемых бригадами.

Учет технического ресурса планирования приводит к увеличению вариативности решения комбинаторных задач данного типа и тем самым уменьшает зону применимости полного перебора. Кроме того, в зону

анализа попадают все альтернативные «неупорядоченные расписания». Полный перебор можно заменить двухшаговой последовательной процедурой поиска эффективных решений. Сначала организовать полный перебор упорядоченных расписаний с применением приближенного (эвристического) метода выбора станков. Понятно, что, рассматривая для планируемой работы единственный «свободный» станок, мы рискуем принять далеко не лучшее решение, последствия которого, могут сказаться позднее. Поэтому на втором шаге целесообразно для эффективных решений уточнить расстановку станков, используя разумный полный перебор. В данном случае, целесообразно организовать неявный перебор, только для всех «свободных» станков, используя метод ветвей и границ [4].

Каждое отобранное расписание (вариант эффективного календарного плана работ) имеет 4 интегральных показателя:

- время выполнения плана $T_{план}$
- среднее количество «трудодней» $\bar{T}_{\Sigma}$
- суммарное время перемещения станков $T_{пер}^{\Sigma}$
- минимальный резерв времени на операции по переброске станков ΔZ .

Пример отработки алгоритма поиска эффективных решений задачи календарного планирования строительства скважин

Пусть $N = 10$ - общее количество скважин, по которым необходимо выполнить работы по бурению.

$M = 3$ - общее количество буровых бригад (ББ), одновременно участвующих в бурении. В качестве перемещаемых станков рассматриваются буровые установки (БУ).

Параметры модели выбраны таким образом, что более сложные скважины имеют большую длительность работ по бурению. Первая бригада является менее квалифицированной и ее услуги оплачиваются по меньшему тарифу. Третья бригада имеет наибольшую производительность, но ее услуги оплачиваются по максимальному временному тарифу.

Рассмотрим решение первой оптимизационной задачи («неупорядоченные расписания») для нашего примера (53049 - общее число возможных вариантов). На рисунке точками нанесен фрагмент всевозможных решений в координатах $T_{план}$ (ось ОХ) и $T_{план} + \bar{T}_{\Sigma}$ (ось ОУ).

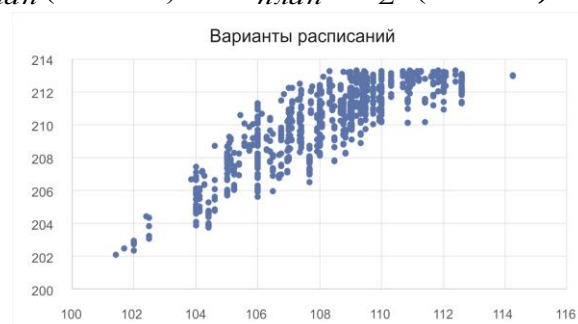


Рисунок 1. Всевозможные решения «первой оптимизационной задачи» (фрагмент множества).

Время выполнения плана у всех альтернативных решений незначительно отличается от минимаксного значения $T_{onm} = 101,4$, что указывает на предельно равномерное распределение скважин между ББ по суммарному времени выполнения планируемых работ.

Можно сделать следующие промежуточные выводы:

- Единственный вариант обеспечивает оптимальное (минимаксное) неупорядоченное расписание $T_{onm} = 101,4$, при этом соответствующая сумма с «трудоднями» является минимальной.

- Для дальнейшего анализа отобрано 4 варианта альтернативных расписаний, в которых отмечается довольно значимые перестановки скважин между буровыми бригадами.

- Рекомендация 1: «Самую сложную по времени и осложнениям скважину целесообразно отдать самой квалифицированной бригаде».

- Рекомендация 2: «Простую (без осложнений) и более длительную по времени скважину целесообразно сразу отдать менее квалифицированной бригаде».

- Если первоначально следовать разумным рекомендациям (1,2) и принудительно распределить скважины, то число вариантов уменьшится в 9 раз и составит 5894.

На втором этапе поиска зададим все начальные условия, а именно:

- $K = K_{\min} = 5$ - количество буровых установок;
- вектор времен начального «освобождения» ББ и БУ;
- матрица достижимости $D(15 * 15)$ между скважинами.

Расписание, соответствующее T_{onm} , имеет наилучшие варианты управления перебросками БУ. Другие альтернативные варианты неупорядоченных расписаний имеют худшие показатели.

По решению второй оптимизационной задачи можно сделать следующие промежуточные выводы:

- Получено два наилучших альтернативных решения задачи формирования непрерывного календарного плана работ, имеющие близкие интегральные характеристики.

- Порядки бурения скважин в отобранных альтернативных вариантах значимо отличаются друг от друга.

- Общее количество проанализированных вариантов (первая и вторая оптимизационная задача) составило суммарно всего 56505 (вместо 239,5 млн.).

- Упорядочивание строительства скважин по выбранным критериям приводит к отбору тех вариантов, у которых ББ, закончив бурение, как правило, переходит на другие площади месторождения. В свою очередь БУ целесообразно по возможности использовать на одних и тех же месторождениях. Данные рекомендации могут быть полезны при

«ручном» способе формирования расписаний работ по строительству скважин.

ВЫВОДЫ

1. Существующая практика непрерывного календарного планирования работ не реализует в полном объеме возможности централизованного оптимального распределения выделенных ресурсов.

2. Необходимо формировать и учитывать в календарном планировании текущий рейтинг исполнителей работ (бригад). Предложена мультипликативная модель расчета времени выполнения работы с учетом ее сложности и квалификации конкретной бригады.

3. Показано, что задача оптимизации распределения объемов работ между бригадами математически эквивалентна задаче оптимизации многопроцессорных вычислений с учетом особенностей предметной области.

4. Исследована задача на быстродействие выполнения всех запланированных работ с учетом максимальной эффективности использования выделенных ресурсов.

5. Проведенные исследования и последующий структурный анализ позволили сформировать двухэтапный алгоритм поиска эффективных решений задач непрерывного календарного планирования.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.

2. Головкин Б.А. «Расчет характеристик и планирование параллельных вычислительных процессов», М. Радио и связь, 1983-272с.

3. Гончар Д.Р., Фуругян М.Г. «Эффективные алгоритмы планирования вычислений в многопроцессорных системах реального времени», М., Управление большими системами, выпуск 49, 2014, 269-296 стр.

4. Охорзин В.А. «Оптимизация экономических систем. Примеры и алгоритмы в среде Mathcad», М., изд-во «Финансы и статистика», 2005, 144 стр.

МЕХАНИЗМ ПОИСКА ПРОТИВОРЕЧИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Новикова Г.М., К.т.н., доцент, novikova_gm@mail.ru

Полевая О.М., o.m.balakhonova@gmail.com

Российский Университет Дружбы Народов

АННОТАЦИЯ: Стратегия предприятия является сложной системой, включающей совокупность управляющих воздействий, наличие противоречий в которых может затруднить, а порой и исключить достижение стратегических целей. Одной из задач при разработке и изменении стратегии предприятия является устранение противоречий между действующими стратегиями и новой, а также внутри стратегии. В работе приведена классификация типов противоречий в

соответствие с потенциальными местами их возникновения. В статье описаны разработанные механизмы поиска противоречий, позволяющие строить непротиворечивые, сбалансированные стратегии. В основе алгоритма поиска противоречий лежат их определения, а также принципы поиска противоречий, описанные в теории решения изобретательских задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стратегическое управление; стратегия; противоречие; ресурсы; бизнес-процессы.

Введение

Современное предприятие — это сложная система, включающая такие элементы, как основные фонды, сырье и материалы, трудовые и финансовые ресурсы. Важнейшая задача сегодня не только оптимально использовать имеющиеся ресурсы для решения оперативных задач, но и разрабатывать стратегии развития предприятия, обеспечивающие эффективное функционирование всей системы в долгосрочной перспективе. В тоже время актуальной задачей при разработке стратегии предприятия является устранение противоречий, наличие которых затрудняет или делает невозможным достижение стратегических целей. В работе дан анализ типов противоречий, которые необходимо учитывать при разработке стратегии предприятия, а также рассмотрен механизм поиска противоречий, позволяющий строить непротиворечивые, сбалансированные стратегии [1].

Понятие противоречия и механизмы его поиска

Понятие противоречия является неоднозначным, в разных сферах деятельности оно определяется по-своему. В обыденной жизни под противоречием понимают несогласие, противоположность интересов или мнений по одному и тому же поводу. В формальной логике противоречие — это утверждение одновременного наличия некоторой ситуации А и отсутствия этой ситуации [2]. В диалектике противоречие - это категория, выражающая внутренний источник всякого развития, движения [3]. В философии под противоречием обычно понимают высказывание, содержащее собственное опровержение [4]. Г.С. Альтшуллер дает определение противоречия в технических системах [5]: «Техническим противоречием называют взаимодействие в системе, состоящее, например, в том, что полезное действие вызывает одновременно и вредное действие».

В данной работе под противоречием будем понимать ситуацию, когда должны удовлетворяться противоположные (взаимоисключающие) требования к системе. В частности, если улучшение одного параметра в системе приводит к ухудшению другого, то это также является противоречием. В данном случае под системой понимается предприятие, а под параметрами — ключевые показатели эффективности этого предприятия.

Поиск противоречий в общем виде был описан в [5]. Выделяют следующие базовые принципы поиска противоречий:

1. Принцип дробления. Сложный объект необходимо разделить на независимые части.

2. Принцип вынесения. Параметр, который содержит противоречие, отделяется от остальных параметров.

3. Принцип объединения. Однородные объекты или объекты, предназначенные для смежных операций, необходимо объединить в группы.

4. Принцип универсальности. Один объект может выполнять несколько разных функций одновременно.

5. Принцип динамичности. Параметры объекта или внешней среды изменяются, при этом они должны быть оптимальными в каждый момент времени.

6. Принцип частичного или избыточного эффекта. Если невозможно или вызывает значительные трудности достижение 100% требуемого результата, то необходимо достичь $100\% \pm \alpha$ от требуемого результата.

Описанные принципы поиска противоречий являются общими методами и могут использоваться как прототип для разработки методов поиска противоречий при разработке стратегии предприятия [7], а также при создании системы поддержки стратегического контура управления [8].

Типы противоречий

На разрабатываемую стратегию влияет множество факторов внутренней и внешней среды: требования бизнеса, конкуренты, поставщики, местное законодательство, стандарты качества, инфраструктура, ресурсы предприятия т.д. Все они могут выдвигать различные требования, которые необходимо учитывать, выявляя противоречия.

В работе выделяется 4 типа противоречий. Рассмотрим каждый из них в отдельности.

1. Противоречие воздействий

Данное противоречие возникает из-за различных требований, выдвигаемых к одному объекту.

Пусть X – целевой объект, $\{P_i\}$ – множество действий, которые могут осуществляться над объектом X .

Пусть к объекту X выдвигаются требования осуществить воздействие P_1 и P_2 над этим объектом одновременно, причем P_1 – воздействие, P_2 – обратное воздействие. Существование данных требований приводит к «противоречию воздействий».

2. Противоречие отсутствия ресурса для воздействия.

Данное противоречие возникает при неправильном ресурсном планировании: для совершения действия над объектом недостаточно необходимого ресурса для его совершения. При этом ресурс может отсутствовать в системе предприятия либо быть занят для совершения другого действия.

Пусть X – целевой объект, $\{P_i\}$ – множество действий, которые могут осуществляться над объектом X , P – целевое воздействие, $\{R\}$ – множество необходимых ресурсов для достижения целевого воздействия.

Пусть R – ресурс, необходимый для достижения целевого воздействия, Re – ресурс в наличии. Если $Re < R$, то имеет место противоречие отсутствия ресурса для воздействия.

3. Временное противоречие.

Данное противоречие возникает при нарушении последовательности достижения целей и неправильном временном планировании их достижения.

Пусть X – цель верхнего уровня, для ее достижения необходимо сначала реализовать цель Y . Пусть t_1 – время достижения цели X , t_2 – время достижения цели Y . Если $t_1 < t_2$, то имеет место временное противоречие.

4. Противоречие отсутствия процесса для воздействия.

Данное противоречие возникает при неправильном построении процессов компании: для выполнения воздействия отсутствует процесс. При этом для осуществления воздействия может потребоваться как новый процесс, так и изменение уже существующего.

Пусть X – целевой объект, $\{P_i\}$ – множество действий, которые могут осуществляться над объектом X , P – целевое воздействие. $\{Process\}$ – множество процессов компании, описываемое последовательностью воздействий, ресурсов для выполнения воздействий и набором документов. Если не существует процесса из множества $\{Process\}$ такого, что в процессе присутствует воздействие P , то имеет место противоречие отсутствия процесса.

Механизмы поиска противоречий

1. Необходимые определения

Поиск противоречий на этапе разработки новой стратегии осуществляется по множеству требований и множеству уже существующих стратегий. Введем некоторые определения.

Пусть $\{Requirement\}$ – множество требований, состоящее из объектов следующей структуры:

- X – целевой объект
- $A = \{Attribute, Value\}$ – множество атрибутов объекта X и их значений
- P – воздействие, которое требуется осуществить над объектом X .
- T – срок выполнения воздействия. Представляет собой интервал $[t_1, t_2]$, где t_1 – время начала воздействия, t_2 – время окончания воздействия, момент реализации требования.
- $\{R\} = \{Resource, f\_use(r, t)\}$ – множество ресурсов, необходимых для выполнения требования. Оно состоит из ресурсов и функций их потребления во времени для выполнения данного требования.

Связь между требованиями также задается при формировании множества требований. Введем обозначение: $Req1 \prec Req2$ – требование $Req1$ предшествует требованию $Req2$. Это означает, что для выполнения требования $Req1$ необходимо сперва выполнить требование $Req2$.

Пусть $\{P\}$ – множество воздействий над объектами. Введем для этого множества атрибут «тип воздействия», который может принимать значения «положительное», «отрицательное». Положительное воздействие на объект – это такое воздействие, которое приводит к улучшению характеристик объекта. Отрицательное воздействие – воздействие, ухудшающее характеристики объекта. Например, для объекта «прибыль» положительным воздействием будет являться воздействие «повысить», а отрицательным – «снизить».

Будем говорить, что воздействие P_1 является обратным воздействием к воздействию P_2 , если они имеют различные значения атрибута «тип воздействия». Обозначим как $P_1 = \neg P_2$.

Введем понятие «одновременного воздействия». Будем говорить, что воздействия P_1 и P_2 воздействуют на объект X одновременно, если сроки выполнения этих воздействий пересекаются.

Ресурс R – это выражение средств, возможных и доступных для использования при решении определенных и непредвиденных задач в режиме обычных, оптимальных и экстремальных условий безотносительно времени использования. Ресурс как объект был описан в [9]. Он имеет множество атрибутов, в том числе: количество ресурса в запасе, в резерве, в использовании; срок использования, период возобновления, возможность совместного использования и др.

Набор действий по управлению объектом «ресурс» весьма ограничен. По сути, при управлении ресурсами выполняется три типа действий: запрос, использование, освобождение. При запросе ресурс выделяется либо возникает отказ в распределении. Отказ может быть вызван тем, что распределяемый ресурс находится в состоянии «занят» либо «зарезервирован».

В случае отказа распределения ресурса сначала проверяется, доступен ли альтернативный ресурс. Если он доступен, то используется альтернативный ресурс, иначе возникает противоречие отсутствия ресурса для воздействия.

Если ресурс после выполнения запроса распределен, то его можно использовать. Освобождение ресурса выполняется по требованию и сводится к переводу ресурса в состояние "Свободен".

Процесс A – это последовательность воздействий над объектами, последовательность использования ресурсов и документов. Обозначим ее $(\{X, P\}, \{Resources\}, \{Documents\})$, где $\{X, P\}$ – множество объектов и соответствующих им воздействий, $\{Resources\}$ – множество ресурсов, необходимых процессу для выполнения воздействий, $\{Documents\}$ – множество документов, использующихся в процессе.

Пусть каждое требование $r \in \{Requirement\}$ связано с процессом A , обеспечивающим выполнение данного требования. Это означает, что существует процесс A такой, что воздействие P над объектом X присутствует в процессе.

Отметим, что число процессов меньше либо равно числу требований, поскольку один процесс может обеспечивать выполнение нескольких требований.

Пусть для каждого процесса известно множество ресурсов $\{R\}$ и их функций потребления $f\_use(t)$. Пусть для каждого ресурса на момент времени t известно его количество, находящееся в использовании, в запасе и в резерве.

Пусть $Q^r(t)$ – общее количество ресурса на момент t .

Пусть матрица $|f\_use^n_m(t)|$ – матрица использования ресурсов для выполнения процессов. Размерность матрицы $m \times n$, где m – число процессов, n – число ресурсов, требуемых для выполнения процессов.

Если $\forall t \in [t_1, t_2]$ выполняется условие $\sum_{i=1}^m f\_use_i^n(t) \leq Q^r(t)$ для некоторого ресурса n , то ресурс n имеется в системе в достаточном количестве.

Здесь $[t_1, t_2] = U_{process\_A}[t_1, t_2]$ – объединенный интервал времени выполнения всех воздействий для некоторого процесса A .

Будем считать, что объектами являются неделимые сущности, т.е. выполняется принцип дробления, описанный выше.

2. Алгоритмы поиска противоречий

Описанные типы противоречий будем искать исходя из их определений и в соответствии с принципами поиска противоречий.

Алгоритм поиска противоречия воздействия:

1. Разбить множество требований $\{Requirement\}$ на классы по фактору R : требования $r_1, r_2 \in \{Requirement\}$ относятся к одному классу, если целевой объект X в них совпадает: $X(r_1) = X(r_2)$, а множество атрибутов и их значений содержится или равно в этих требованиях: $A(r_1) \subseteq A(r_2)$ или $A(r_2) \subseteq A(r_1)$.

2. Для каждого класса, содержащего более одного элемента, находим воздействия, имеющие обратные воздействия: $P(r_1) = \neg P(r_2)$, – выполняющихся одновременно. Такие требования помещаем в множество противоречивых требований $\{Contradicted Requirements\}$.

3. Множество $\{Contradicted Requirements\}$ содержит противоречивые требования с типом противоречия «противоречие воздействия».

Алгоритм поиска противоречия отсутствия ресурса для воздействия:

1. По матрице потребления ресурсов определим множество ресурсов, для которых не выполняется необходимое условие достаточности ресурса для выполнения процесса. Для этого необходимо проверить условие $\sum_{i=1}^m f\_use_i^n(t) - Q^r(t) \leq 0$.

2. Пусть это условие не выполняется для ресурса r в момент времени t_1 . Необходимо выполнить поиск альтернативного ресурса. Если:

а. Альтернативный ресурс не найден, то возникает противоречие отсутствия ресурса для воздействия.

б. Иначе. Если альтернативный ресурс существует, то необходимо проверить достаточность этого ресурса в момент времени t_1 с учетом его использования как основного и как альтернативного ресурса. Для этого проверяется необходимое условие достаточности ресурса на момент времени t_1 . Если:

i. Условие не выполняется, то перейти к шагу 2, где g =альтернативный ресурс.

ii. Иначе. Условие выполняется. В этом случае отсутствует противоречие.

3. Множество найденных подобным способом требований является множеством противоречивых требований с типом противоречия отсутствия ресурса для воздействия.

Данный алгоритм разработан с принципом оптимальности.

Поиск временного противоречия осуществляется по множеству требований с учетом связи между ними и желаемого момента реализации требований.

Алгоритм поиска временного противоречия:

1. По множеству требований $\{Requirement\}$ сформировать множество пар связанных требований $\{(Req1), (Req2)\}$.

2. Для каждой пары требований проверить выполнимость условия: $t_2(Req1) \geq t_2(Req2)$. Если условие не выполняется, то добавить эти требования в множество конфликтных требований с типом противоречия «временное противоречие». Иначе пара требований $((Req1), (Req2))$ не содержит противоречий.

Поиск противоречия отсутствия процесса для воздействия осуществляется по набору требований $\{Requirements\}$ и множеству процессов $\{Processes\}$.

Алгоритм поиска противоречия отсутствия процесса для воздействия:

1. Для каждого требования $g \in \{Requirement\}$ в множестве процессов $\{Processes\}$ найти такой объект, что целевой объект X из требования соответствует объекту X процесса и при этом воздействие P из требования соответствует воздействию P процесса. Если:

а. Соответствующая пара не найдена, то поместить требование в множество конфликтных требований с типом противоречия «отсутствия процесса для воздействия».

б. Иначе. Противоречие отсутствует.

2. Множество конфликтных требований содержит требования с типом противоречия «отсутствия процесса для воздействия».

Заключение

Стратегия предприятия является сложной системой, включающей совокупность управляющих воздействий, наличие противоречий в которых может затруднить, а порой и исключить достижение стратегических целей.

Противоречия в стратегиях предприятия могут возникать как на этапе первоначального определения стратегии, так и при пересмотре стратегии.

Однако, источник возникновения противоречий – это требования, поступающие от различных бизнес-единиц предприятия, конфликтующие друг с другом или с уже существующими стратегиями.

В статье классифицированы типы противоречий. Это позволило разработать ряд алгоритмов по поиску противоречий. В статье также описаны необходимые объекты и их атрибуты, используемые в алгоритмах.

Предложенную классификацию противоречий и разработанные механизмы их поиска необходимо учитывать при разработке стратегий предприятия, а также при разработке систем поддержки стратегического контура управления [8].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Каплан Р., Нортон Д. Сбалансированная система показателей: от стратегии к действию. 2-е изд. – М.: ЗАО Олимп-Бизнес, 2004- 320 с.
2. Смирнов Игорь Константинович Формально-логическое и диалектическое противоречия // Проблемы современной экономики. 2012. №4 С.29-33.
3. Материалистическая диалектика как научная система. Кн.1. – М., 1983, - с.37
4. Философский энциклопедический словарь. – М., 1983. – с.545
5. Альтшуллер Г.С., Злотин Б. и др. Поиск новых идей: от озарения к технологии. – Кишинев. Изд-во Картя Молдовеняскэ, 1989 – 381 с.
6. Утёмов Вячеслав Викторович Общие подходы к решению творческих задач на основе изобретательских технологий Г. С. Альтшуллера // Концепт. 2014. №1 С.6-10.
7. Marshirov V.V., Marshirova L.E. Methods of configuring the decision-making system when choosing and supporting an entity development strategy // Бизнес-информатика. 2015. №. 4 (34). с. 47–54. DOI: 10.17323/1998-0663.2015.4.47.54.
8. Исаев Д. В. Мониторинг и планирование развития систем информационной поддержки корпоративного управления и стратегического менеджмента // Бизнес-информатика. 2012. №3 (21) С.63-69.
9. Балахонова О.М. Описание ресурсов в задачах автоматизации процессов стратегического менеджмента // Конференция "Информационно-телекоммуникационные технологии и математическое моделирование высокотехнологичных систем - 2013". Сборник тезисов. - М.: РУДН, 2013.

МОДЕЛИ МОНИТОРИНГА РЕПУТАЦИОННЫХ РИСКОВ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА

Сизов В.А., д.т.н., профессор РЭУ им. Г.В. Плеханова, sizovva@gmail.com

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается сценарный подход разработки моделей мониторинга репутационных рисков компаний в условиях информационного противоборства. Сценарный подход основывается на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев информационного противоборства, учитывающих многоуровневость форм информационной борьбы. Представлены модели структуры системы мониторинга репутационных рисков компаний по критериям: минимума связности ее системы и минимума удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Репутационные риски, информационное противоборство, сценарии, моделирование.

Изменение технологического уклада мировой экономики сопровождается повторяющимися кризисами, что значительно снижает уровень доверия между всеми субъектами экономической деятельности. В условиях нарождающейся экономики знаний взаимодействие всех субъектов экономической деятельности переходит на новый уровень интенсивного информационного взаимодействия и взаимовлияния как прямого, так косвенного через информационных посредников. Развитие Интернет, информационных технологий делает уникальные продукты и услуги обычными, доступными рядовым покупателям, нивелируются уровни субъектов экономической деятельности.

Поэтому репутация компании сегодня зависит во многом от того, как она представлена в современном информационном пространстве, источником информации которого могут являться миллионы людей. Свободно распространяющаяся информация о любой компании в Интернете, не противоречащая законам способна подорвать ее репутацию при определенных обстоятельствах (отсутствие превентивных мер, своевременной реакции в информационной, производственной и др. сферах) [1]. Такое переосмысление понятия репутации компании, как внутренне созданной репутации, требует научного подхода в организации системы информационного противоборства (ИПб) с учетом современной информационной инфраструктуры бизнеса и развития технологий вычислительного интеллекта.

Предлагается методология и математический аппарат решения задачи разработки моделей мониторинга репутационных рисков компаний в условиях информационного противоборства, опирающийся на принципы, в основе которых лежит компромисс между точностью моделирования и его практической реализуемостью в смысле вычислительной трудоемкости и доступности исходных данных.

В основу методологии разработки мониторинга репутационных рисков компаний в условиях информационного противоборства целесообразно положить модульный принцип, который позволяет формализовать и алгоритмизировать основные процедуры синтеза системы ИПб, и который достаточно хорошо зарекомендовал себя на практике. В данной работе используется сценарный подход разработки моделей мониторинга репутационных рисков компаний в условиях информационного противоборства, который основан на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев ИПб, учитывающих многоуровневость форм информационной борьбы [2,3].

Сценарий - инструмент формального анализа альтернативных вариантов развития ситуации (изменения состояния информационной сферы, влияющей на репутацию компании) при заданных целевых и критериальных установках в условиях неопределенности.

Формальный сценарий - вероятностный мультиграф, отображающий максимально возможное множество путей, событий и вероятностных

взаимосвязей между ними. Сценарий изменения состояния информационной сферы - модель изменения информационной обстановки, влияющей на репутацию компании. Эта обстановка связана с реализацией управленческих решений по ИПб и определяется в дискретном временном пространстве с заданным временным шагом.

Можно выделить следующие основные требования к сценарию ИПб для управления репутационными рисками: сценарий как средство описания изменения состояния информационной сферы должен отражать во времени процессы возникновения ситуаций и взаимосвязей между ними; выбор дискретных моментов времени, в которые проводится оценка изменения состояния информационной сферы и принимаются управляющие воздействия в целях эффективного противодействия снижению уровня репутации компании, осуществляется в зависимости от типа изменений состояния информационной сферы, ее возможных последствий, а также параметров используемых ресурсов управления; временной шаг должен соответствовать реальному процессу изменения состояния информационной сферы и быть адекватным тому интервалу, в течение которого могут формироваться возможные новые ситуации, влияющие на изменение репутации компании и меры воздействия на них.

Для представления необходимых для синтеза структуры системы ИПб результатов анализа требований к информации, влияющей на репутацию компании и схем проведения каждой h -й информационной операции fhk , описанной в виде локального сценария ИПб, используется стохастический ориентированный граф $G^h = (V^h, L^h)$ локального сценария ИПб [4]. В качестве примера можно рассмотреть стохастический ориентированный граф, представленный на рис.1. Здесь $\bar{Q}^h = \|\bar{q}_{ij}^h\| (i, j = \overline{1, J})$ - матрица вероятности переходов по дугам графа G^h , которая формируется исходя из предпочтений экспертов. Каждая вершина графа с исходящей из неё дугой (дугами) представляет собой один шаг ИПб. Вершина соответствует состоянию информационной сферы (критически важных объектов противоборствующих сторон), а дуга соответствует информационному действию (воздействию) системы ИПб на информационную сферу.

К критически важным объектам в целом можно отнести следующие: социальные сети, новостные ресурсы, блоги, аналитические и рейтинговые агентства, информационные ресурсы общественных организаций, выражающие мнение потребителей о товарах, услугах и т.п.

Информационное действие Z_j определяется как вектор из $\overline{m_j}$ координат вида

$$Z_j = (Z_{1,j}, Z_{2,j}, \dots, Z_{\overline{m_j}}) Z_{ij} \in \overline{Z_{ij}}, i = \overline{1, \overline{m_j}},$$

$\bar{Z}_{ij}$ - множество значений i -й координаты вектора Z_j . Переход по некоторой дуге графа G^h заключается в использовании некоторого множества информационных акций для реализации соответствующего данной дуге информационного воздействия. Пусть $A = \{a_r, r = \overline{1, R}\}$ множество информационных акций, входящих в состав модулей системы ИПб, при помощи которых реализуются информационные действия. Взаимодействие информационных акций при реализации информационного действия типа Z_j в общем случае может быть представлено в виде стохастического ориентированного графа $U^j = (A, \bar{L}^j)$, узлами которого являются информационные акции, а дуги отображают взаимосвязь акций по управлению и помечены информационными элементами для инцидентных вершин графа.

Известными методами можно получить интегрированный мультиграф локальных сценариев реализации информационного противоборства с безизбыточными информационными акциями, например, представленный на рис.2.

В графовой интерпретации модели синтеза оптимальной структуры системы информационного противоборства представляют собой модели оптимального выделения подсистем системы ИПб в соответствии с определенными локальными сценариями ИПб.

В качестве основных критериев целесообразно использовать следующие:

минимум связности системы ИПб (для обеспечения возможности высокой эффективности управления силами и средствами при проведении информационных акций),

минимум удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия (для снижения избыточности системы ИПб, упрощения задачи выбора новых информационных технологий, используемых для информационного воздействия).

Например, для графа, представленного на рис.2 при ограничении на максимальное число подсистем - 4 и максимальное число информационных акций, выполняемых подсистемой - 7, вариант распределения информационных акций по подсистемам системы ИПб следующий: (a1, a2), (a3, a4, a6, a7), (a5, a8, a9, a10, a11, a12). В качестве методов оптимизации можно использовать методы, основанные на эволюционном подходе [5].

Таким образом, использование формального математического подхода, предполагающего создание компьютерных моделей на основе возможных локальных сценариев изменения информационной сферы, позволяет заблаговременно крупноблочно структурировать предметную область информационной борьбы в области управления репутационными рисками компаний по заданным критериям и построить систему ИПБ, учитывающую прогнозные развитие информационной сферы в обозримом будущем.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Информационное общество: Информационные войны. Информационное управление. Информационная безопасность/ Под ред. М.А.Вуса. - СПб: Изд. СПб университета, 1999.
2. Кононов Д.А., Кульба В.В., Малинецкий Г.Г. Информационное управление и рефлексия. В сборнике трудов «На пути к постнеклассическим концепциям управления» / Под ред. В.И.Аршинова и В.Е.Лепского. — М.: Институт философии РАН. 2005. — 266 с, с.133.
3. В.В. Кульба, С.А. Косяченко, В.Н. Лебедев. Автоматизированные информационно-управляющие системы социально-экономических и организационных структур. Специальный выпуск журнала «Проблемы управления» №3.1 2009, с.73.
4. Сизов В.А. Методология разработки моделей системы информационного противоборства. Материалы 19-й научно-практической конференции "Инжиниринг предприятий и управление знаниями". Москва - ФГБОУ ВО "РЭУ им. Г.В.Плеханова", 2016.
5. Уральский Н.Б., Сизов В.А. Разработка модифицированного генетического алгоритма решения задачи распараллеливания умножения матриц большой размерности в распределенных системах обработки данных. IX Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие российской экономики» : в 6 т. – Москва : ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2016. Т. 3 : Информационно-коммуникационные технологии. –с. 83-87.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СИТУАЦИОННОГО ЦЕНТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОГНИТИВНОГО ПОДХОДА

Микрюков А.А., к.т.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова, Mikrukov.aa@rea.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрена задача совершенствования функционирования информационно-аналитической системы ситуационного центра на основе использования когнитивного подхода. Обоснована целесообразность выбора наиболее предпочтительной модели из базы моделей полимодельного комплекса информационно-аналитической системы ситуационного центра. Обоснована формальная процедура выбора.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ситуационный центр, когнитивный подход, информационно-аналитическая система, система поддержки принятия решений, полимодельный комплекс.

Введение

Необходимость перерабатывать большие объемы информации, оперативно реагировать на быстро изменяющуюся обстановку, принимать коллективные решения в реальном масштабе времени с использованием современных информационно-аналитических технологий, позволяющих моделировать социально-экономические, политические, производственные

и другие процессы общественной жизни, обеспечить высокую скорость реакции на изменчивое поведение современного общества обусловили возможности и потребности применения ситуационных центров (СЦ).

Ключевой задачей ситуационных центров является моделирование предметной области. В зависимости от трактовки задач СЦ и сложности его реализации формируются требования к моделям и средствам работы с ними. В простейшем случае СЦ решают задачи консолидации и визуализации многочисленных разнородных исходных данных с помощью аппаратно-программных комплексов, для которых используются различные модели *Data Mining (DM)*, средства бизнес-аналитики (*BI*), методы индикационного анализа (*KPI, BSC*) и специализированные технические решения.

Для более сложных систем дополнительно требуется интерпретация, анализ и прогнозирование ситуаций на основе имеющихся данных и возможных вариантах их изменения, поэтому в них за основу берутся более сложные модели динамического ситуационного, имитационного, экспертного, комбинированного, полимодельного и другого представления.

Необходимо отметить, что задачам, решаемым с использованием ресурсов СЦ, характерен ряд признаков, которые отрицательно сказываются на получаемых результатах. Снижаются, иногда существенно, их точность, достоверность, обоснованность и др.

К наиболее выраженным признакам относятся: внезапность возникновения ситуации, требующей разрешения, хаотичность их поведения, нечеткость границ разрешаемой проблемы, неформализуемость и неопределенность исходных данных, нестандартность, уникальность возникшей ситуации, взаимовлияния множества факторов и изменение их интенсивностей, неявность исходных данных и их большие объемы, девиантность и конфликтность процесса решения задачи [2].

Все это приводит к снижению эффективности функционирования ИАС. Одним из перспективных направлений разрешения отмеченного противоречия является применение когнитивных моделей при построении ИАС СЦ. Ситуационные центры, в которых реализованы когнитивные модели и когнитивные системы на основе указанных моделей получили название когнитивных СЦ.

В статье предлагается подход, обеспечивающий получение формальной процедуры выбора наиболее предпочтительной (адекватной) модели, соответствующей объекту исследования для решения задачи в информационно-аналитической системе СЦ.

Обоснование процедуры выбора предпочтительной модели

К основным принципам организации управленческой деятельности в СЦ относятся:

- непрерывный мониторинг и моделирование процессов, прогнозирование сценариев развития ситуаций;
- визуализация управленческих ситуаций и причинно-следственных связей анализируемых событий;

- организация коллективной выработки решений с использованием информационных ресурсов, интеллектуальных информационных технологий и средств отображения информации.

- обеспечение оперативного синтеза альтернативных решений.

На рис.1 представлена многослойная модель архитектуры СЦ как совокупности уровней (слоев), начиная от уровня сбора, загрузки и преобразования исходных данных для решения задачи до уровня работы конечных пользователей, которым в той или иной форме выводятся результаты решения задач.

В состав архитектуры СЦ входит совокупность подсистем [1]:

- подсистема сбора и обработки информации;
- подсистема передачи информации;
- подсистема анализа и структурирования информации;
- подсистема поддержки принятия решений;
- подсистема визуализации информации;
- подсистема хранения информации;
- подсистема обеспечения безопасности информации.

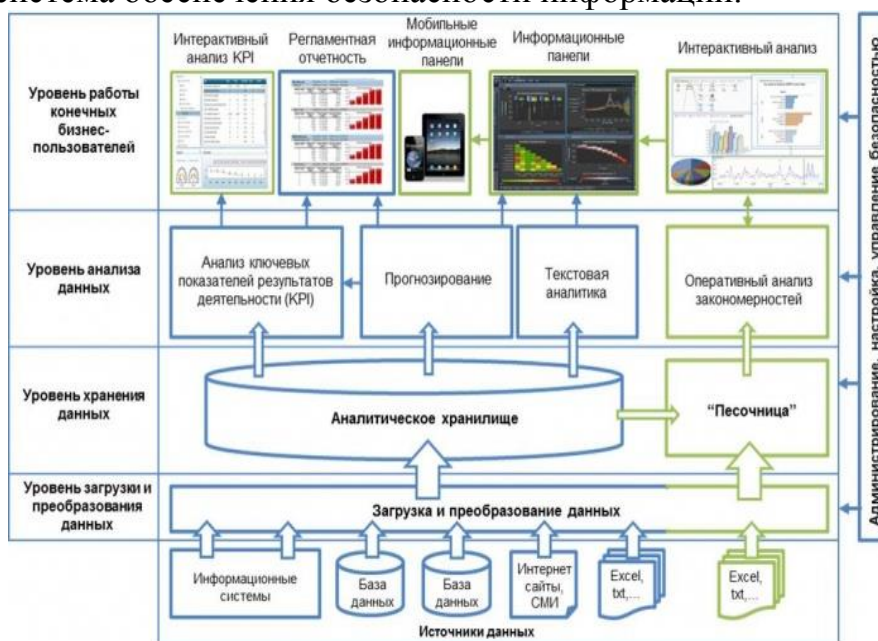


Рис. 1 Многослойная модель архитектуры ситуационного центра.

Основу архитектуры СЦ составляет информационно-аналитическая система (ИАС), в состав которой входят подсистема сбора и обработки информации; подсистема хранения информации, подсистема передачи информации; подсистема анализа и структурирования информации; подсистема поддержки принятия решений. Задачами функционирования ИАС являются:

- ситуационный анализ выявленных проблем;
- информационная поддержка принятия управленческих решений стратегического и тактического уровней;
- повышение эффективности управленческих процессов на основе использования современных информационных технологий;

- обеспечение комплексной и оперативной оценки состояния объекта исследования.

Когнитивные системы, лежащие в основе когнитивного СЦ обеспечивают возможность познавать окружающую среду и адаптироваться к ней или изменять ее за счет накопленных в процессе функционирования знаний и приобретенных навыков. Они позволяют получать содержательные, иногда даже парадоксальные решения [3].

Теоретическую основу когнитивных систем составляют когнитивные методы, которые объединяют методы познания, т.е. восприятия, накопления информации, мышления, объяснения и понимания, т.е. использования информации при «рассудительном» решении задач. В основе функционирования когнитивных систем лежит образно-когнитивный подход

Когнитивным системам, когнитивному подходу и когнитивной науке в целом в последнее время уделяется очень много внимания. Причиной этого является парадигма современного (шестого) технологического уклада, основанная на НБИК-технологиях (объединении и сближении или конвергенции 4-х базовых технологий: нано-, био-, информационных- и когнитивных технологий [4]. Системообразующим компонентом НБИК-технологий является когнитивные исследования и когнитивные методы.

Когнитивные модели и методы находят широкое применение при анализе трудноформализуемых проблем в различных сферах деятельности: экономике, политике, социологии и др. Особенностью построения таких моделей является необходимость учета коллективного мнения специалистов и экспертов по каждой конкретной проблеме. Однако, существующие когнитивные модели и методы при всем их многообразии не в полной мере обеспечивают достоверность и точность получаемых результатов, что не всегда приводит к обоснованности принимаемых управленческих решений.

Важной составной частью ИАС является моделирующий комплекс, включающий множество различных моделей: аналитических, имитационных, ситуационных, экспертных и др. При возникновении очередной задачи специалистами СЦ осуществляется выбор наиболее приемлемой типовой модели из базы моделей (БМ), с помощью которой осуществляется решение задачи. Как правило, это происходит вручную, на основе опыта специалистов-экспертов и зачастую не обеспечивается адекватность выбранной модели объекту-оригиналу.

Одним из направлений реализации когнитивного подхода является использование полимодельных комплексов (ПК) [5].

В его основе лежит построение формализованной процедуры выбора предпочтительной модели для решения поставленной задачи. В состав ПК могут входить не только разнородные, но и комбинированные модели, например, аналитико-имитационные, логико-алгебраические и т.п.

Проведенный анализ показал, что в настоящее время остается практически нерешенной проблема оценивания качества моделей,

используемых в СЦ, анализа и упорядочения различных классов моделей, обоснованного синтеза новых моделей, либо нахождения среди уже существующих наиболее предпочтительных моделей, предназначенных для решения конкретных прикладных задач.

Актуальность данной проблемы в еще большей степени усиливается в том случае, когда исследуемый объект описывается не одной моделью, а полимодельным комплексом, в состав которого могут входить разнородные и комбинированные модели, каждая из которых должна оцениваться своей системой показателей. Дополнительную сложность указанная проблема приобретает в том случае, когда при оценивании качества моделей приходится учитывать фактор времени, что свойственно СЦ. Это касается, прежде всего, тех объектов-оригиналов, у которых под действием различных причин (объективных, субъективных, внутренних, внешних и т.п.) наблюдается существенная структурная динамика. В этих условиях для того, чтобы модель сохраняла свою точность и обоснованность, необходимо проводить адаптацию параметров и структур данной модели к изменяющимся условиям. А для этого, на этапе синтеза модели в состав ее параметров и структур требуется вводить дополнительные элементы (избыточность), которые на этапе непосредственного использования модели позволят управлять качеством модели, снизят чувствительность модели и соответствующих показателей качества к изменениям состава, структуры и содержания исходных данных.

В основу процедуры выбора предпочтительной модели положены свойства моделей, которые оцениваются при их сравнении и выборе:

- адекватность. Различают качественную (отражает соответствие качественным характеристикам объекта-оригинала) и количественную (отражает соответствие количественным характеристиками объекта-оригинала) адекватность;
- простота и оптимальность модели;
- гибкость (адаптивность) модели (предполагает наличие в составе модели параметров и структур, которые можно изменять в заданных пределах для достижения цели моделирования);
- универсальность и проблемная ориентация модели;
- чувствительность;
- инвариантность и др.

Для оценивания адекватности модели вводится метрическое пространство математических образов, описывающих объект-оригинал и модели, соответствующие ему. Тогда в качестве меры близости модели к объекту-оригиналу используется расстояние между их математическими образами.

Предлагаемая процедура, которая может быть описана формально, обеспечивает выбор наиболее предпочтительной модели, соответствующей объекту-оригиналу, что в свою очередь, позволит повысить обоснованность, точность и достоверность получаемых результатов.

Заключение

Обоснован подход, обеспечивающий получение формальной процедуры выбора наиболее предпочтительной модели из базы моделей полимодельного комплекса, соответствующей объекту исследования, для решения задачи в информационно-аналитической системе СЦ.

Предложенный подход может найти применение при совершенствовании функционирования ИАС СЦ. Встраивание алгоритма, реализующего предлагаемую процедуру, в подсистему поддержки принятия решений ИАС позволит существенно повысить эффективность принятия управленческих решений в СЦ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильин Н.И., Демидов Н.Н., Новикова Е.В. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития. М.: Медиа Пресс, 2011. - 349с.
2. Данчул А.Н. Информационно-аналитические технологии и ситуационные центры // Государственная служба: научно-политический журнал, №4. -2004. - С. 27-34.
3. Максимов В.И., Корнушенко Е.К., Качаев С.В. Когнитивные технологии для поддержки принятия управленческих решений // Распределенная конференция «Технологии информационного общества». ИПУ РАН, 1998.
4. Ковальчук М.В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // журнал "Российские нанотехнологии" № 1-2 2011.
5. Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Концептуальные и методические основы квалиметрии моделей и полимодельных комплексов // Труды СПИИРАН. Вып.2, т.1. – СПб.: СПИИРАН, 2004.

МОДЕЛЬ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МАТРИЧНЫХ ИГР

*Чернов В.Г., Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ),
vladimir.chernov44@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: Рассматривается модель принятия инвестиционного решения, основанная на совместном использовании теорий игр и нечетких множеств. При этом ситуация принятия решений представляется матричной игрой с природой, а элементы платежной матрицы - нечеткими числами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Инвестиционное решение; матричная игра; нечеткая платежная матрица; нечеткое множество; нечеткое число.

Принятие инвестиционного решения с полным основанием можно рассматривать как недетерминированную задачу исследования операций

$$\vec{W} = W(\vec{A}, \vec{S}),$$

когда на множестве возможных альтернативных решений $\vec{A} = \{a_i : i = \overline{1, M}\}$, необходимо найти a_i^* , дающее наиболее выгодное с точки зрения лица, принимающего решение (ЛПР), значение критерия эффективности, при этом ситуация реализации принятого решения $s_j \in \vec{S} = \{s_j : j = \overline{1, N}\}$ характеризуется существенной неопределенностью. Тогда задачу выбора инвестиционного решения можно представить как матричную игру с природой

$$D = \|w_{i,j}\|, i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N} \quad (1)$$

В этом случае необходимо найти стратегию, удовлетворяющую условию

$$a_i^* = \max_j w_{ij}.$$

Если ЛПР известно распределение $P = \{p(s_j): j = \overline{1, N}\}$, то задача решается методами теории статистических решений. Однако в большинстве случаев нет убедительных доказательств, что предполагаемое распределение является истинным и тогда задача переходит в класс задач принятия решений в условиях полной неопределенности. Для решения которых обычно рекомендуют использовать известные критерии. Однако, несмотря на то, что декларируется принятие решений при полной неопределенности, все критерии оперируют с точечными числовыми оценками. Кроме того, при использовании этих критериев предполагается выполнение определенных условий, которые входят в противоречие с реальной практикой.

Преодолеть эти затруднения возможно если перейти к нечетким оценкам критерия эффективности. Такой переход представляется достаточно обоснованным, например, в случае использования в качестве критерия эффективности чистого приведенного дохода:

$$NPV = \sum_{k=1}^K \frac{C_{fk}}{(1+r)^k}, \text{ где } C_{fk} - \text{предполагаемый денежный поток};$$

r - коэффициент дисконтирования, т.к. все параметры могут быть оценены только приблизительно. Тогда матрица (1) может быть представлена в виде:

$$\tilde{D} = \|\tilde{w}_{ij}\|, i = \overline{1, M}, j = \overline{1, N}, \quad (2)$$

где $\tilde{w}_{ij} = \{\mu_{\tilde{w}_{ij}}(z) / z \in R\}$;

$\mu_{\tilde{w}_{ij}}(z)$ – функция принадлежности нечеткого числа $\tilde{w}_{ij}$;

R -область определения значений критерия эффективности.

Традиционная схема решения матричной игры с природой предполагает выполнение двух этапов

- проверка решений (стратегий) на доминирование;
- выбор наилучшего решения (стратегии).

Проверка стратегий на доминирование состоит в попарном сравнении элементов строк матриц (1) на предмет справедливости неравенства

$$w_{pj} \leq w_{qj}, \quad (3)$$

для $\forall p \in \overline{1, M}$ и $\forall q \in \overline{1, M}$. Если неравенство (3) выполняется, то решение q доминирует решение p и последнее не рассматривается как полезное для дальнейшего рассмотрения. Для матрицы (1) выявление неполезных стратегий является тривиальной задачей. Для матрицы (2) эта

задача становится более сложной, т.к. требуется сравнение нечетких чисел $\tilde{w}_{ij}$, в общем случае с пересекающимися функциями принадлежности.

Известен ряд работ [1-3], где рассматриваются различные варианты сравнения нечетких чисел. Общим недостатком этих методов является то, что они требуют достаточного глубокого знания теории нечетких множеств и непосредственного участия лица, принимающего решение (ЛПР), в выборе параметров, которые используются в процессе сравнения нечетких чисел.

Для сравнения нечетких элементов матрицы (2) предлагается совместное использование лингвистического метода построения отношения линейного порядка [3] и операции «тень нечеткого множества» [4]. Суть лингвистического метода состоит в том, что для сравнения любых двух элементов w_{pj} и w_{qj} из матрицы (2) используются лингвистические оценки «меньшее значение (min)», «большее значение (max)», «не больше и не меньше ($\text{not}(\text{min}) \& \text{not}(\text{max})$)», формализуемые нечеткими множествами (рис.1).

Здесь и далее треугольные функции принадлежности выбраны только из соображений графической простоты.

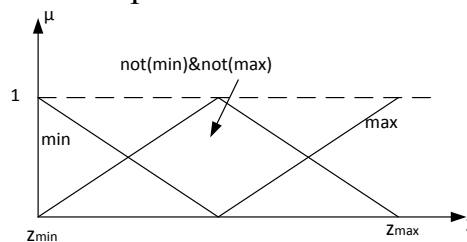


Рис.1. Функции принадлежности лингвистических оценок

Идея сравнения состоит в том, что чем меньше значение $\tilde{w}_{ij}$, тем больше будет значение истинности утверждения, что $\tilde{w}_{ij}$ принадлежит множеству $\{\min\}$. В результате между элементами платежной матрицы может быть построено линейное отношение порядка по значению истинности принадлежности множеству $\{\min\}$. Для проверки на доминирование это отношение должно быть построено для соответствующих элементов строк p и q платежной матрицы. Реализация этого процесса может быть выполнена на основе операции «тень нечеткого множества» [4], которая определяется следующим образом:

$sh(\tilde{A}, \tilde{B}) = \{\varphi[\mu_{\tilde{A}}(x'), \mu_{\tilde{B}}(x) / x' = f(y), x], \text{ где } \mu_{\tilde{A}}(x') \text{ и } \mu_{\tilde{B}}(x) - \text{функции принадлежности нечетких множеств } \tilde{A} \text{ и } \tilde{B};$

$$f(y) = \frac{CG[\mu_{\tilde{B}}(x)]}{CG[\mu_{\tilde{A}}(y)]} y;$$

$CG[\mu_{\tilde{B}}(x)], CG[\mu_{\tilde{A}}(y)]$ - координаты центра тяжести фигур, ограниченных функциями принадлежности $\mu_{\tilde{A}}(y), \mu_{\tilde{B}}(x)$;

φ - функционал, задающий вид преобразования над функциями принадлежности (в рассматриваемом случае это операция $\min$).

Для установления отношения порядка любой пары элементов нечеткой платежной матрицы $\tilde{a}_{pj}, \tilde{a}_{qj}$ для всех $j=1, \dots, Nj$ определяются $sh(\tilde{a}_{hj}, \min)$ и $sh(\tilde{a}_{qj}, \min)$, при вычислении которых функция $f(y)$ имеет вид

$$f(z) = \frac{CG[\mu_{\min}(z)]}{CG(\tilde{A})} z, \text{ где } CG(\tilde{A}) - \text{ центр тяжести платежной матрицы,}$$

которую можно рассматривать как совокупность материальных объектов $\tilde{a}_{ij}$ с массами равными $\mu_{\tilde{a}_{ij}}(z), z \in [z_{\min}, z_{\max}]$. Для симметричных $\mu_{\tilde{a}_{ij}}(z)$

$$CG(\tilde{A}) = \frac{1}{M * N} \sum_i \sum_j CG(\tilde{a}_{ij}). \text{ Результат построения}$$

$sh(\tilde{a}_{hj}, \min)$ и $sh(\tilde{a}_{qj}, \min)$ показан на рис.2.

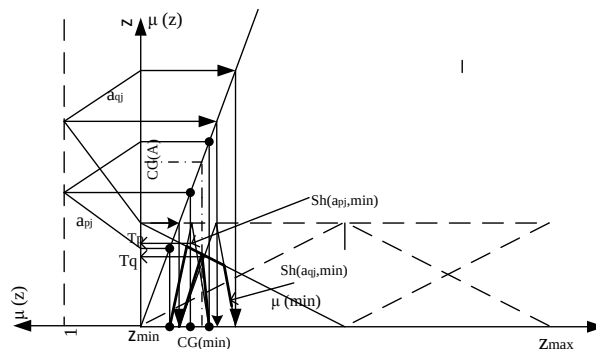


Рис.2 Сравнение нечетких чисел на основе операции «тень нечеткого множества»

Нечеткие множества $sh(\tilde{a}_{hj}, \min)$ и $sh(\tilde{a}_{qj}, \min)$ можно интерпретировать как распределение истинности утверждения, что элементы платежной матрицы соответствуют оценке $\min$. На рис.2 отмечены два значения T_p и T_q , соответствующие модальным значениям нечетких множеств $sh(\tilde{a}_{hj}, \min)$ и $sh(\tilde{a}_{qj}, \min)$. Неравенство $T_p \geq T_q$ дает основание считать, что если для $\forall j \in [1, N]$ справедливо утверждение $\tilde{a}_{pj} \geq \tilde{a}_{qj}$, то стратегия p доминирует стратегию q , т.е. последняя не является полезной и может быть удалена из платежной матрицы. В результате из рассмотрения могут быть удалены инвестиционные проекты, выгодность которых может считаться сомнительной.

Следующим этапом решения задачи будет выбор наилучшей стратегии(инвестиционного решения). В классической постановке игры с природой лицо, принимающее решение, может использовать либо чистые, либо смешанные стратегии. Очевидно, что процесс выбора инвестиционного решения следует рассматривать как игру с природой без проведения эксперимента, имея в виду, что реальный инвестиционный эксперимент принципиально не может быть реализован.

Применение смешанных стратегий – это, все-таки математическая модель, плохо согласующаяся с реальной практикой [5]. Известно, что одним из принципов выбора наилучшей стратегии в играх с природой

является принцип минимакса. В этом случае, по сути, находится аналог нижней цены игры

$$\tilde{\alpha} = \max_i \min_j \tilde{a}_{ij}. \quad (4)$$

Строка нечеткой платежной матрицы, соответствующая $\tilde{\alpha}$ будет гарантировать выбор проекта с результатом не меньшим $\tilde{\alpha}$ при любых ситуациях реализации, а при благоприятной будет и больше.

Вычисления по соотношению (4) выполняются с использованием операции «тень нечетких множеств». Нахождение минимального значения $\tilde{\alpha}_i = \min_j \tilde{a}_{ij}$ выполняется аналогично ранее описанной процедуре. Для вычисления $\tilde{\alpha} = \max_i \tilde{\alpha}_i$ должна использоваться операция $Sh(\tilde{\alpha}_i \max)$.

Предложенный подход позволяет за счет совместного использования аппарата теории игр и нечетких множеств отказаться от некоторых искусственных приемов и обеспечить учет субъективных неопределенностей оценок условий реализации инвестиционных проектов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сигал А.В. Теоретико-игровая модель принятия решений.//Ученые записки Таврического национального университета имени В.И. Вернадского, Сер. «Экономика и управление»- 2011.- т.24(63).-№1.- С.193-205.
2. Воронцов Я.А., Матвеев М.Г. Методы параметризованного сравнения нечетких треугольных и трапециевидных чисел//Вестник ВГУ.Сер. «Системный анализ и информационные технологии».-2014.№2.-С.90-97.
3. Chang P.T. Ranking of Fuzzy Sets Based on the Concept of Existence//Computers and mathematics with applications.-Elsevier, 1994.Vol. 27.-pp.1-21.
4. Чернов В.Г. Решение задачи многокритериального альтернативного выбора на основе геометрической проекции нечетких множеств// Информационно-управляющие системы.-2007.№1(26).-С.13-19.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология.-М.: Дрофа,2004.-208с.

ПРОЦЕССЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОСТИ И КАЧЕСТВА ДАННЫХ В ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Романова Е.В.,

Московский технологический университет, porabot@inbox.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы осуществления процессов поддержания качества данных в государственных информационных системах, определены специфика понятия качества данных, формирование совокупности критериев, входящих в бизнес-логику системы..

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: качество данных, государственные информационные системы, достоверность, информационные технологии.

Современные требования к информатизации развития общества, равно как и информационные запросы и потребности представителей бизнес-среды, постоянно растут. С уверенностью можно говорить, что степень развитости информационных технологий и уровень, на котором

они используются, значительно влияют на общий статус страны. Информационные системы и технологии уже практически внедрены во всех предметных областях: начиная от детского контента и заканчивая едиными государственными информационными системами (ГИС), которые осуществляют сбор данных и предоставляют услуги населению. Даже людям далеким от информационных технологий заметно, что сегодня для государственных структур процесс информатизации является приоритетным.

Рассмотрим более детально формирование компонентов процесса обеспечения качества данных, а также формирование в его рамках, совокупности критериев, входящих в бизнес-логику системы.

В стране насчитывается более трехсот разной подчинённости федеральных государственных информационных систем (ФГИС). Можно привести примеры из различных областей:

- Федеральная информационная система обеспечения проведения государственной итоговой аттестации обучающихся, освоивших основные образовательные программы основного общего и среднего общего образования, и приёма граждан в образовательные организации для получения среднего профессионального и высшего образования - ФИС ГИА и приёма;

- Федеральной государственной информационной системы координации информатизации - ФГИС КИ;

- Единая автоматизированная информационная система таможенных органов – ЕАИС ТО;

- Информационно-аналитическая система «Банк крови», направленная на автоматизацию работы станции переливания кров и ведение Единого реестра доноров страны.

Регламентируется работа таких систем определенными постановлениями Правительства РФ или конкретных министерств, которые обязывают организации, осуществляющие соответствующий вид деятельности, передавать все необходимые сведения в них. Таким образом, регулятор обладает инструментом, позволяющим отслеживать корректную работу процесса и осуществлять контролирующую деятельность ответственными лицами. Кроме того, системы должны обмениваться данными с другими такими системами.

В связи с вышесказанным объем данных, вводимых в системы, начинает расти с геометрической прогрессией и как следствие возникает необходимость постоянного контроля структур данных и содержащихся в них сведений на предмет полноты, достоверности и избыточности. Особенно это касается данных поступающих из разных источников, имеющих неоднозначную степень проверенности. Изучая мнения экспертов по построению информационных хранилищ следует отметить, что, как раз, основным аспектом выделяются так называемые «грязные данные». Ключевым способом по устранению этой проблемы можно считать их предварительное обследование, то есть процесс оценки качества данных.

Одним из этапов и происходит определение качества источников данных. Фактически в исполнении этого процесса должен достигаться определенный уровень пригодности данных для использования [2,4].

На данный момент понятие «качество данных» широко распространено. Мировые компании-лидеры в области баз данных, такие как Oracle, IBM, Microsoft, Teradata и другие, выдвигают различные определения. В рамках данного исследования под качеством данных будем подразумевать показатель, определяющийся на основании совокупности нескольких факторов, а именно: наполненность, достоверность и полезность. Такое разделение способствует формированию более точного значения и составлению оптимальных путей для решения выявляемых в ходе анализа проблем (рис.1). Одним из ключевых является фактор достоверности, и для государства имеет принципиальное значение в перспективе принятия конкретных решений по возникающим ситуациям или при формировании отчетности.



Рисунок 1. Основные составляющие понятия "Качество данных"

Определяя обеспечение качества данных как отдельный процесс, следует выделить пять шагов, способствующих формированию положительного эффекта от процедуры их улучшения: выявить, измерить, проанализировать, усовершенствовать, проконтролировать. И начинать это надо еще на этапе разработки концепции ГИС или её компонента. Выполняя проект, следует делать акцент на первичном обследовании, на тщательном изучении и анализе параметров предметной области. Кроме того, основной задачей процесса является выявление «узких» мест с потенциально «грязными» данными. Крайне важным моментом является общение с Заказчиком, понимание его потребностей, проблем и тщательное их документирование. Следует понимать, что при ведении разговора тема должна быть не столько о методах борьбы с некачественными данными, сколько о преимуществах, которые получит предприятие, обладая качественной и достоверной информацией на уровне всей организации.

Следующим важным аспектом является определение последовательности действий, которые необходимы для обеспечения достаточного уровня качества данных. Сначала определяется степень

достоверности данных в имеющихся БД предприятия, затем формируется проектная команда, состоящая из представителей всех подразделений организации. Необходимо произвести профилирование исходных данных, чтобы определить состав данных, входящих в рамки проекта, критерии качества, управляющие процессы, владельцев данных и обнаружить проблемы и аномалии данных и заранее оповестить команду разработчиков. Команда, занимающаяся этим вопросом, должна состоять из профессионалов и в области предметной области, и в области информационных технологий.

Обязательной задаче в рамках повышения качества данных стоит выделять разработку последовательности процессов. Для внедрения в масштабах всей организации подхода к управлению данными необходимо привлекать заказчика. Включение абсолютно всех в данный процесс потребует времени. Данные систем, автоматизирующих бизнес-процессы, играют ключевую роль при внедрении подходов управления данными и улучшению их качества. Каждый владелец ключевой информационной системы организации должен находиться в постоянном контакте с группой управления данными для обеспечения согласованности всего проекта.

Важно понимать, что не все проблемы качества данных важны для бизнеса. После получения совокупности выявленных проблем они подвергаются изучению со стороны Заказчика, который указывает, какие из проблем качества данных важны. Следующим шагом является идентификация исполнителем бизнес-правил, которые должны быть применены для обеспечения достоверности данных. Эти правила будут основой фиксации, а затем преобразования исходных данных для получения результатных агрегированных показателей. К обязанностям исполнителя также можно отнести поиск инструментов и подходов, которые одновременно решат проблему хранения данных в едином формате.

Качество данных на уровне всей организации всегда зависит от качества данных на уровне первоисточника их возникновения. Качество данных не зависит от ИТ - на него влияют пользователи.

Если оценивать уровень зрелость процесса по качеству данных по методике СММІ, то в большинстве случаев мы получим итоговое значение не выше третьего уровня, что означает - процедуры стандартизованы и документированы, однако отклонения от процедур не всегда отслеживаются. Другими словами, о существующих проблемах знают, но не предлагают решений по их устранению. Аналитические решения, полученные на основе некачественных данных, могут:

- оказаться далекими от действительности;
- исказить истинную картину исследуемых бизнес-процессов;
- показать ложные закономерности, тенденции и связи между объектами бизнеса.

В итоге исследования можно сделать вывод, что основной акцент по обеспечению высокого уровня качества данных делается на этапе перед их загрузкой в базу. Создавая информационную систему, в обязательном порядке необходимо продумывать алгоритмы по снижению количества полей с вводом информации пользователем. В частности, можно использовать разные типы кнопок, раскрывающиеся и иерархические списки, содержание которых должно максимально охватывать предметную область и предусматривать различные ситуации со стороны пользователя при вводе данных. Кроме того, во многих случаях имеет место интеграция с несколькими другими ГИС. Соответственно, чтобы не дублировать информацию, не вынуждать пользователя вносить одно и то же несколько раз в различных реестрах или системах, целесообразно прорабатывать алгоритмы по подгрузке сведений из уже имеющихся источников[2].

Кроме того, к одним из методов по повышению уровня зрелости процесса можно отнести фиксирование в документации перечня существующих проблем с качеством данных в информационных системах, риски проекта, ожидаемые результаты. Так при выполнении процесса обеспечения достоверности и качества данных следует уделять внимание на следующую совокупность проверяемых критериев [1]:

- соответствие типам данных,
- согласованность и непротиворечивость данных,
- полнота,
- уместность,
- отсутствие избыточности,
- соответствие предметной области и бизнес правилам.

Несмотря на это, дополнительно должен быть предусмотрен специализированный мониторинг, целью которого будет поиск некорректных или пустых значений, оценка значимости того или иного признака при формировании показателей в итоговых отчетах. Таким образом, обеспечивается оптимизация подготовки отчетности и переработка ряда решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Барсегян А.А., Анализ данных и процессов: учебное пособие/ Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И., Тесс М.Д., Елизаров С.И. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб: БХВ-Петербург, 2009 – 512 с.
2. Пролозова, Н.О. Анализ стандартов в области сопровождения автоматизированных информационных систем [Текст]: Современные научные исследования и инновации/Н.О. Пролозова, О.Б Назарова, Л.З. Давлеткиреева. -2012, № 11 (19). -С. 7.
3. Шахгельдян К.И. Проблемы качества данных и информации в корпоративной информационной среде вуза // Информационные технологии, 2007.
4. Donald Chapin, John Hall, Sjrir Nijssen, and Baba Piprani: A Common Terminology, Semantic Metadata & Data Model Framework for Relating SBVR, ISO 704 & 1087 to ISO/IEC 19763 & 11179. In: Metadata Open Forum, Sydney(2008).

РОЛЬ ЛИЧНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

Берестнева О.Г. д.т.н. профессор, ogb6@yandex.ru,

Мокина Е.Е., alisandra@tpu.ru,

г. Томск, Томский политехнический университет

АННОТАЦИЯ: На сегодняшний день одним из наиболее актуальных способов построения новой образовательной парадигмы является компетентностный подход. При реализации компетентностного подхода в учебную программу изучаемой дисциплины закладываются параметры описания того, что студент будет знать и уметь после завершения данного образовательного цикла. В докладе рассматриваются алгоритмы и их реализация для решения задач измерения элементов и компонентов компетентности на основе результатов экспертного оценивания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: компетентностный подход, экспертные оценки, информационная система.

Введение. В последнее время наблюдается тенденция к развитию коммуникаций в различных сферах профессиональной деятельности, в связи с чем коммуникативная компетентность специалистов IT-профиля является неотъемлемым требованием профессии. В данных условиях российское образование призвано обеспечить своим выпускникам не только узкоспециальную подготовку, но и развитие компетентностей, среди которых коммуникативная компетентность является базовой. Однако сложившаяся система подготовки будущих специалистов в вузе характеризуется слабо выраженной направленностью образовательного процесса на развитие коммуникативной компетентности студентов, отсутствием системы необходимых организационно-педагогических условий ее развития, технологической необеспеченностью данного процесса, неполным использованием коммуникативного потенциала и коммуникативного опыта студентов при организации образовательного процесса преподавателями.

Роль личностно-ориентированной среды. С появлением и реализацией в России новой парадигмы непрерывного профессионального образования как индивидуально-ориентированного образования через всю жизнь, в центр системы образования поставлена личность с ее интересами и возможностями [1]. Это послужило толчком в развитии профессионального образования и, как показало исследование, наиболее перспективным направлением его развития является совершенствование предоставляемых образовательных услуг. [2]

Настоящие требования, предъявляемые к выпускнику, представляют собой набор не только профессиональными компетенций, а также общекультурных, благодаря чему решается проблема перекоса в сторону субъективных возможностей в процессе формирования человека, возникшей из некоторой косности в традициях системы образования, долгое время ориентированной прежде всего на трансляцию знаний, в значительной степени формальных и оторванных от жизни [3].

Различные виды деятельности будущих специалистов предполагают различные виды организации заданий, занятий и обучения в целом, в соответствии с этим, наряду с традиционными видами, можно рекомендовать проведение следующих форм занятий нацеленных на совершенствование коммуникативной компетенции, представленных в таблице 1.

Таблица 1 Виды деятельности специалистов IT-специальностей.

Вид деятельности	Формы
проектная	• персональные и групповые проекты создания программного продукта на разных жизненных циклах, с акцентом на получения результата в указанные сроки; • участие в реальных проектах на базе образовательного учреждения или предприятия; • форумы для обсуждения методов и средств создания программных продуктов и т.д.
производственно-технологическая	• обсуждение различных методов работы и используемых средств IT-предприятий или IT-отделов и т.д.
организационно-управленческая	• организация работы группы по реализации проекта создания программного продукта, с акцентом на слаженность работы команды и т.д.
аналитическая	• разработка и обоснование вариантов реализации программ в рамках группового или персонального проекта и т.д.
научно-исследовательская	• участие в конкурсах и конференциях с результатами работы по тематике и т.д.

Каждой форме необходимо поставить в соответствие компетенции, что позволит уделять внимание соответствующим направлениям обучения для корректировки образовательной траектории студента. В настоящее время данная идея лежит в основе нового разрабатываемого образовательного стандарта.

Оценка компетенций студента является необходимым действием в процессе обучения. Компетенция представляет собой качественную характеристику личности и является сложной в оценивании. Анализ компетенций может осуществляться на протяжении всего обучения, что позволит отслеживать динамику изменений и рекомендовать те или иные методы как эффективные для совершенствования коммуникативной компетенции.

На входе в данном процессе находятся начальная информация о студенте, на выходе оценка итоговых компетенций дипломированного специалиста. Управляющими факторами являются компетенции направления обучения, изложенные в образовательном стандарте.

Для достижения объективности оценка должна производиться не только сотрудниками университета, но и привлеченными экспертами. Основаниями для оценки компетенций могут служить: психодиагностическое тестирование; данные об успеваемости студентов, а также результаты экспертного оценивания (рис.1).

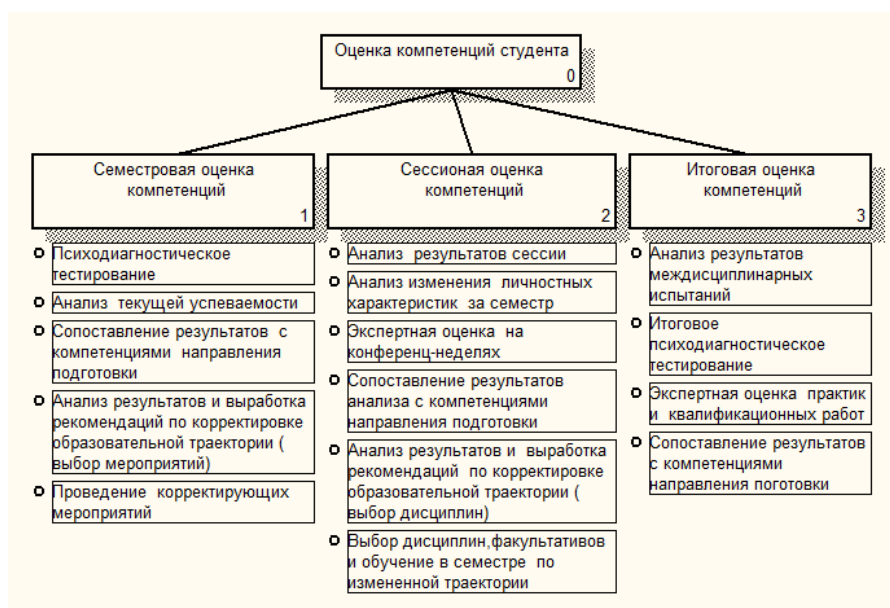


Рис.1. Диаграмма дерева узлов

Результатом оценки компетенций являются рекомендации по формированию индивидуальной образовательной траектории[4]. Корректировка образовательной траектории может быть произведена преподавателем в рамках своей дисциплины в течении семестра с акцентом на выполнение определенного вида заданий или проведения форм занятий, стимулирующих совершенствование компетенции, куратором, а также самим студентом при выборе альтернативных и факультативных дисциплин.

Информационная система поддержки принятия решений о выборе индивидуальной образовательной траектории несет на себе такие функции как анализ компетенций студента на протяжении всего процесса обучения на основании его личностных качеств, выявляемых в результате психодиагностического тестирования, оценки экспертами его умений и навыков, а также данных о его успеваемости по дисциплинам. Результат данного анализа соотносится с компетенциями, требуемыми для выпускника по данному направлению подготовки, что позволяет корректировать образовательную траекторию.

Единая информационная среда вуза, такая как реализованная в томском политехническом университете, приспособлена для создания дополнительных программных модулей, внедряемых существующие подсистемы, в качестве примера можно привести портал, или импортирующих необходимые данные из соответствующих источников, таких как схема «Личность», «Успеваемость» и др., посредством представлений базы данных, создаваемых для модулей.

При интеграции подсистемы оценки компетенций с единой информационной средой вуза происходит взаимодействие со следующими подсистемами, представленными на рис.2.



Рис.2. Взаимодействие с другими подсистемами

Пользовательские роли и их функциональные возможности системы информационной поддержки процесса оценки компетенций и коррекции образовательной траектории представлены на рис.3.

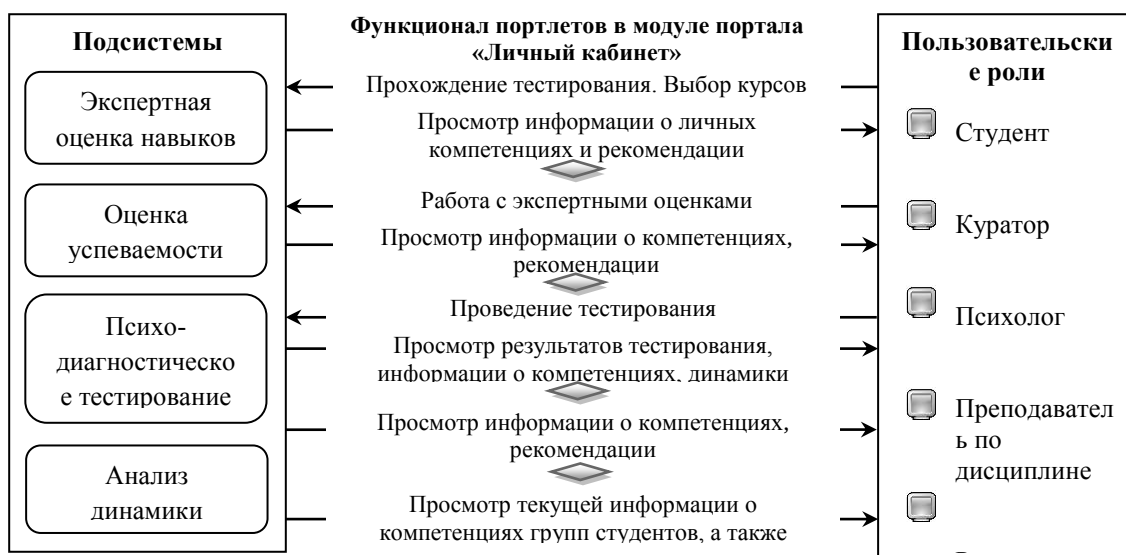


Рис.3. Схема пользовательских ролей

Формирование индивидуальной образовательной траектории в процессе обучения является неотъемлемой частью личностно-ориентированной среды университета. При наличии возможности отслеживания студентом и куратором соответствия текущего уровня компетенциям специальности и изменения образовательной траектории, позволит уделить повышенное внимание определенным видам деятельности, компетенции по которым студент хотел бы подтянуть до требуемого работодателями уровня, либо усовершенствовать, чтобы получить наибольшие преимущества на рынке труда[8,9].

Заключение. Были исследованы возможности оценки и анализа компонентов компетентности по результатам экспериментального исследования на базе Томского политехнического университета.

Полученные результаты позволили выделить важные особенности в структуре предметно-деятельностной компетентности студентов технического университета.

Проанализированы существующие методы обработки и анализа результатов экспертного оценивания. Учитывая, что экспертные оценки могут быть измерены в различных шкалах, разработан алгоритм для определения обобщенного мнения экспертов с учетом типа измерительной шкалы.

Представлены результаты применения разработанного алгоритма для решения двух прикладных задач:

- определения психологических и личностных качеств абитуриентов, необходимых для формирования компетентности;
- определения требований к компетентности молодых специалистов со стороны работодателей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берестнева О.Г., Марухина О.В., Мокина Е.Е. Роль личностно-ориентированной среды вуза в социально-психологической адаптации иностранных студентов. Интернет-журнал Науковедение. 2013. № 4 (17). С. 31.
2. Келейникова В.А., Романова Е.В. К вопросу системного анализа процесса «Инновационное развитие образования» с позиций нелинейной динамики сложных систем и синергетики // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2010, № 4. С. 137-144.
3. Мокина Е.Е., Гергет О.М., Марухина О.В. Информационная поддержка процесса оценки компетенций студентов университета Вестник науки Сибири. 2012. № 3 (4). С. 136-142.
4. Марухина О.В., Мокина Е.Е., Берестнева О.Г. Выбор альтернатив при формировании образовательной траектории бакалавра. В сборнике: Уровневая подготовка специалистов: государственные и международные стандарты инженерного образования сборник трудов Научно-методической конференции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. 2013. С. 201-203.
5. Фрумкин А.А. Психологический отбор в профессиональной и образовательной деятельности. – СПб.: Изд – во «Речь», 2004. – 210с.
6. Кельчевская Н.Р. Мониторинг требований студентов вуза и работодателей к результатам образовательной деятельности Вуза // Качество образования: менеджмент, достижения, проблемы: Матер. VI междунар. научно-методич. конф. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. – С.297–300.
7. Чегринцова С.В. Психологические факторы, определяющие конкурентоспособность молодых специалистов // Социальная психология 21 столетия: Матер. Междунар. симпозиума. Т.2. – Ярославль, 2003. – С. 320–323.
8. Мокина Е.Е., Марухина О.В., Фисоченко О.Н., Берестнева Е.В. Информационная система поддержки принятия решений для выпускников бакалавриата Информационное общество. 2014. № 3. С. 20-24.
9. Профессиональные стандарты программиста и руководителя разработки программного обеспечения // Лебедев С.А., Корнеев Д.Г., Овчинников П.Е., Павлова Е.В., Пустовойтов Н.Ю., Романова Е.В., Тельнов Ю.Ф., Научное издание / М: МЭСИ 2015.

PLENARY SESSION

DEVELOPMENT OF ENTERPRISE ARCHITECTURE UNDER THE DIGITAL TRANSFORMATION INFLUENCE

Marina Anshina, EMBA, The Chief of the Standard Committee ,
Russian Unit of CIO, President of the fond FOSTAS

ABSTRACT: Effective digital transformation is based on good Enterprise Architecture. International organizations are duty in the development of corresponding standards. Architecture method is changing very quickly and seriously.

KEYWORDS: Digital transformation, Reference architectural model, Internet of things

DIGITAL CORPORATE PERFORMANCE MANAGEMENT BASED ON ADVANCED BUSINESS ANALYTICS

Bruskin Sergey Naumovich, Cand.of Econ.Sci.,
Plekhanov Russian University of Economics, bruskin.sn@rea.ru
Kitova Olga Viktorovna, Dr.of Econ.Sci., associate professor,
Plekhanov Russian University of Economics, kitova.ov@rea.ru

ABSTRACT. In article, approaches to development of corporate performance management systems in the global digital transformation conditions are offered. Digitation processes are considered, examples of world technological trends are given, results of significant researches in the digital globalization field are provided. Digital transformation requirement analysis is carried out to business processes, technological tools and business models of the company. The digital performance management model for corporation based on advanced business analytics is offered.

KEYWORDS: Digital transformation, Digital Corporation, performance management, advanced business analytics.

ENGINEERING OF THE SYNERGETIC DEPARTMENT IN THE TECHNICAL UNIVERSITY

Tarasov VB, Ph.D., Associate Professor MSTU them. NE Bauman (Russia)
Tarasov@rk9.bmstu.ru
Golenkov VV, Doctor of Technical Sciences, prof. BSUIR (Belarus)
Golen@bsuir.by

ABSTRACT: The article is devoted to the problems of engineering design of the graduating department as a system unit of the technical university. Preliminary discussion of the main concepts of synergetics and the principles of synergetic methodology in the field of engineering education. The basic ideas and approaches of engineering of enterprises in application to the department of technical university are considered. A circular scheme of the engineering of the department as a recursive system of changes is proposed. As a basic complex of disciplines for the engineering of the network department, the triad "strategic engineering" - "architectural design" - "ontological engineering" (according to Yu.F.Telnov) was chosen. The analysis of kinds of environment of the department is carried out, features of its re-provision support in modern conditions are marked. Presentations are made about the synergetic department and the version of its engineering in the vein of the initiative "Education 2.0".

KEYWORDS: enterprise engineering, department, synergistic organization, knowledge management, strategic engineering, ontological engineering

ARCHITECTURAL APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF THE MACROECONOMIC MODELS SYSTEM

Danchul Alexander Nikolaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences. Tech.
Sciences, Professor,
Moscow State University, Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Sciences,
adan51@yandex.ru

ABSTRACT: The shortcomings of the conceptual model describing the architecture of the system according to the ISO / IEC / IEEE 42010 standard are formulated, consisting in the "one-dimensionality" of the set of architectural models (representations) and the absence of concepts that

allow describing the relationships between views. A description of the architecture of the system is proposed by a set of interrelated hierarchical aspect representations. Two geometric meta-models of such a description are proposed. A metamodel describing a multidimensional architecture has been constructed that extends the conceptual model of the architecture description in accordance with ISO / IEC / IEEE 42010: 2011. An example of a geometric metamodel of one of the systems of macroeconomic models is constructed.

KEY WORDS: theory of systems, system architecture, description of architecture, system of macroeconomic models.

DYNAMIC KNOWLEDGE MANAGEMENT CONCEPTIONS AND METHODS FOR EXPANDING ENTERPRISE ENGINEERING: PRIORITIES AND FRAMEWORK

Evgeny Zinder, FOSTAS Foundation, Moscow, Russian Federation, ezinder@fostas.ru

ABSTRACT. The expanding paradigm of enterprise engineering envisages for highly dynamic and innovative enterprise behavior. Dynamic network processes and their participants cause the needs in the constantly formation of a common knowledge and shared understanding for participants, creating a new level of requirements for knowledge management (KM). The analysis showed that formalized approaches and automatic methods of knowledge integration do not give the desired effect, which is explained by fundamental reasons. The provisions and guidelines of the Dynamic KM are proposed as specially organized methods aimed at pragmatic options for meeting the needs of dynamic enterprises in knowledge.

KEYWORDS: digital economy, knowledge management, knowledge barriers, multiprofessional team, knowledge worker, enterprise ecosystem, knowledge merging, dynamic business process formation

THE PRESENT STATE OF THE THEORY OF BUSINESS PROCESSES

Kalyanov G. N., doctor of technical sciences, prof., dr.sc. isp ras

ABSTRACT: the main directions of the modern theory of business processes are considered. for each of the directions, a brief overview of its main models and methods is given.

KEYWORDS: process, business process, model, verification, engineering / reengineering, automation requirements.

SEMIOTIC COGNITIVE MAPS IN SYSTEMS OF MONITORING AND DECISION-MAKING SUPPORT

*Kulinich A.A., Ph.D., senior scientist, Institute of Control Sciences, RAS
e-mail: kulinich@ipu.ru*

ABSTRACT: In the work, the approach to construction of decision-making support systems, based on semiotic cognitive maps is considered. The structure of a semiotic cognitive map and functional structures of decision-making in support systems in problems of a situation condition monitoring and decision-making support of interpretation of results of modeling is resulted.

KEYWORDS: Decision-making, cognitive map, text analysis, applied semiotics.

USING METHODS AND INSTRUMENTS TO MANAGE THE ARCHITECTURE OF THE ENTERPRISE TO SUPPORT STRATEGIC MANAGEMENT AND MANAGING THE TRANSFORMATION OF THE ENTERPRISE

*Kudryavtsev DV, Candidate of science, associate professor of the chair of information
technologies in management
GSOM SPbSU, EA Lab, dmitry.ku@gmail.com*

ABSTRACT: Methods and tools of enterprise architecture management have great potential for working with knowledge in the field of strategic management and enterprise transformation management. The report will examine the features of strategic management and enterprise transformation management, as well as specific areas in which methods and tools for managing the architecture of an enterprise can be useful.

KEYWORDS: enterprise architecture, strategic management, enterprise transformation management

TO THE PROBLEM OF "DIGITALIZATION" OF THE RUSSIAN ECONOMY

*Professor **Lugachev MI** (MSU)*

*Associate Professor **Skripkin K.G.** (MSU)*

ABSTRACT. The report is devoted to a brief analysis of the possibilities of implementing the concept of "digitalization" of the Russian economy. The actual results of the development of the production of information products in the world are presented. The possible ways of "digitization" of certain branches of the Russian economy are considered.

KEYWORDS: digital economy, information technologies, artificial intelligence, the concept Industry 4.0.

ONTOLOGICAL ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT TO SUPPORT STRATEGIC DECISIONS ON THE DEVELOPMENT OF INTELLIGENT ENERGETICS

***Mussel LV**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief Researcher*

Institute of Power Systems. L.A. Melentieva SB RAS

Massel@isem.irk.ru

ABSTRACT. The article deals with knowledge management issues in energy research and the use of explicit and implicit knowledge to support strategic decision-making for the development of intelligent energetics. The concepts of intelligent energetics, knowledge management and ontological engineering are introduced. The author's fractal approach to the construction of an ontological knowledge space in the field of energetics is illustrated (examples of ontologies are given). The tools for knowledge management, developed by a team headed by the author are described.

KEYWORDS. Intelligent energetics, ontological engineering, knowledge management, semantic modeling, decision support.

EXPERIENCE THE IMPLEMENTATION OF LIFE CYCLE SUPPORT SYSTEM FOR MISSION-CRITICAL SYSTEMS

***Boris A. Pozin**, Dr.Sci.(Tech), professor, NRU HSE, EC-leasing Company,*

contact@ec-leasing.ru

ABSTRACT: The processes of mission-critical systems life cycle, which should be delivered to the organization that owns the system after system acceptance in commercial operation and up to remove mission-critical system from maintenance. Having considered the objectives, principles of construction, composition, structure and direction of regulation and automation of processes of life cycle supporting system (LCSS) for mission-critical Systems and software, providing a system (enabling system). LCSS created to reduce operational risk and total cost of ownership for mission-critical system.

KEYWORDS: enabling system, life cycle supporting system (LCSS), LCSS infrastructure, mission-critical system, life cycle processes of mission-critical system, release of mission-critical system, liability system, release management.

METHODOLOGY OF NETWORK ENTERPRISE ENGINEERING

***Yu.F. Telnov**, Dr. Econ. Sci., professor, Plekhanov Russian University*

of Economics, telnov.yuf@rea.ru

ABSTRACT: The article discusses the principles and methods of network enterprises engineering at the strategic, tactical and operational levels that determine the requirements for effective transition from one level to another and to implement feedback for timely transformations at each level. The analysis of the approaches to ontology modelling of the enterprise architecture, which identifies the main categories for ontological models that improve the adequacy of performance of business strategies, business models and business processes in the Internet environment.

KEYWORDS: network enterprise, enterprise engineering, enterprise architecture, enterprise ontology, enterprise strategy, business model, business process

SECTION «ENGINEERING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT»

HYBRID METHODS OF FORECASTING ON THE BASIS OF NEURO-FUZZY MODELS

*A. N. Averkin, Ph.D., Associate Professor Department of Informatics
RGU them. G.V. Plekhanov. Averkin2003@inbox.ru*

*S. A. Yarushev, graduate student Department of Automated Control Systems of MUPOCH
«Dubna», Sergey.yarushev@icloud.com*

ABSTRACT. In this paper, we consider a hybrid approach to forecasting time series-rows using neuro-fuzzy prediction models. It describes the different approaches to learning and optimization of the network, such as the methods of particle swarm, evolutionary methods, as well as variants of the hybridization of these methods. In addition, in a comparison of the results of the prediction for example, one of the indicators of the State Program of Development of Science and Technology is forecast schedule.

KEYWORDS: ANFIS, fuzzy models, time series forecasting.

COMPETENCE APPROACH TO TRAINING ANALYSTS AND TECHNOLOGISTS

*Alekseeva A., Mamyrbekov A., The group of companies "Financial information technology",
Moshegova A., Pashkov P., Novosibirsk state University of Economics and Management*

ABSTRACT: The realities of modern business make high demands on professionals, the functionality of which is associated with formalization, configuration, monitoring and continuous optimization of business processes of companies. The emergence in the last decade, a significant number of its solutions to manage business processes (BPMS-solutions), involvement in the processes of configuring, monitoring and improvement of business processes of an enterprise business representatives (including top managers), as well as equifinality development and maintenance of corporate information systems – presents new principles and approaches to formation of competence models for bachelors and undergraduates, ready in the new environment to successfully cope with these problems.

KEYWORDS: business process management, competence, professional standard, new programming paradigms, business analyst, technology analyst.

METHODS OF INTELLECTUAL PLANNING AND EXPERIENCE OF THEIR APPLICATION FOR MANAGEMENT OF THE PROCESSES OF DEVELOPMENT OF INTEGRATED EXPERT SYSTEMS

*G.V. Rybina, Doctor of Technical Sciences, Professor
Yu.M. Blokhin, assistant,
National research Nuclear University "MEPhI"
E-mail: galina@ailab.mephi.ru*

ABSTRACT. The experience of practical application of the task-oriented methodology and intellectual program environment of the AT-TECHNOLOGY complex for constructing a prototype of a dynamic integrated expert system for managing medical forces and assets in large road accidents is considered. The process of constructing a prototype implemented in an automated mode under the control of an intelligent scheduler is described.

KEY WORDS: task-oriented methodology, AT-TECHNOLOGY complex, intelligent software environment, intelligent scheduler, standard project procedures, reusable components.

COMPETENCY BASED APPROACH TO BUSINESS INFORMATION MANAGERS TRAINING

Bobrov L.K., Medyankina I.P.

ABSTRACT: The report examines the task of training business information managers within the framework of the additional ICT education program. The competence approach based on modification of the European framework of professional ICT qualifications taking into account the requirements of employers is described. The list of professional competencies of the business information manager is itemized on the level of professional knowledge and skills.

KEYWORDS: training, business information management, competence approach, ICT qualifications framework

CLASSIFICATION OF TECHNOLOGIES FOR ENGINEERING INFORMATION SYSTEMS

Violetta N. Volkova, Dr. of Economics, Professor, Violetta_volkova@list.ru

Artem A. Efremov, PhD, Associate Professor, earm@mail.ru

Aleksandra V. Loginova, PhD, Associate Professor, alexandra-lo@yandex.ru
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

ABSTRACT. Goal: Classification of technology to the engineering information systems (IS). Method: systematic analysis of the types and methods of transformation of the information, including registration, storage, processing and presentation of information. Result and conclusions: It was shown that a variety of technologies are used for the engineering IS – from human-computer interaction and information processing technologies and research to special technology and automated tools to implement them. Emphasis is placed on system-targeted approach and automated interactive procedure for its implementation, developed by the authors of the article.

KEYWORDS: classification, control, engineering, information technologies, information system, n model, support decision, system.

DEVELOPMENT OF THE ONTOLOGY SYSTEM MACHINE-BUILDING ENTERPRISE

Vorontsov NV, graduate student MSTU them. N.E. Bauman, nikitaworonzow@mail.ru

Fedotova A.V., Ph.D., Associate Professor MSTU them. N.E. Bauman,
afedotova.bmstu@gmail.com

ABSTRACT: The problem of ontological modeling is considered in the engineering-engineering corporation. The definition and main aspects of corporate engineering are given. A brief overview of the most well-known foreign projects of ontological engineering of enterprises is given. A system of ontologies for a typical enterprise of the corporation has been built, which ensures the coordination of the work of various enterprises. The main classes and subclasses of the ontology of the enterprise, diagrams of the composite structure of the life cycle, products and enterprises, functional diagrams

KEY WORDS: enterprise engineering, ontology, ontological engineering, life cycle management, class diagram.

ABOUT THE POSSIBILITIES OF ONTOLOGICAL MODELING IN ELECTRONIC VIDEO ARCHIVES DEVELOPMENT

Aleksandr Sytnik, Doctor of Technics, Professor, as@sstu.ru

Shulga Tatiana, Doctor of Physics and Mathematics, Professor, shulga@sstu.ru

Gvozdyuk Ilya, PhD student, gvozdiuk@gmail.com

Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

ABSTRACT. The report focuses of the original architecture of the electronic video archive system. In addition to traditional system components such as file storage and web interface, the structure of the system includes RDF-storage. This storage contains semantic annotations of video files. That the annotations are created using a special editor based on OWL ontologies widely used in the semantic web. We describe electronic video archives based on the materials of historical and ethnographic expeditions of Yuri Gagarin State Technical University of Saratov as example.

KEYWORDS: Information System Architecture, Electronic Video Archive, OWL-ontology, RDF data, Semantic Web.

IMPACT OF KNOWLEDGE MANAGEMENT AND CHANGE MANAGEMENT ON EFFECTIVENESS OF ORGANIZATION

Yuri Zelenkov, Doctor of Science

Financial University under the Government of the Russian Federation, yuri.zelenkov@gmail.com

ABSTRACT. The enterprise knowledge management (KM) system is discussed here. Model of value of enterprise knowledge and a general model of the enterprise knowledge management system are proposed. The main hypothesis of research is: the greatest effect from the knowledge is achieved when the change management (CM) was also implemented. The results of

the practical use of KM and CM are analyzed. The hypothesis of the complementarity of KM and CM is confirmed by the results of an empirical study of Russian companies.

KEYWORDS: knowledge management, change management, organization effectivity.

SYSTEMS OF PURPOSE OF BEHAVIORAL BEHAVIOR BASED ON THE COGNITIVE APPROACH

Trembach Vasily Mikhailovich, Ph.D., Assoc., MAI, trembach@yandex.ru

Kozlova Oksana Alexandrovna, REM,

ABSTRACT. The article deals with the creation and use of systems of purposeful behavior based on the cognitive approach. As such systems, robots with a simple structure are chosen. This choice allows you to better explore and use these systems. In the future, it is possible to build and expand the functionality of the perception of the robot world and the impact on reality. The possibility of using the cognitive approach to the use of the robot world model is shown. For the investigated robot KSYUKHA it is shown the possibility of distinguishing certain categories in solving certain problems.

KEYWORDS: cognitive approach, categories, purposeful behavior, robot, student interface

KNOWLEDGE MANAGEMENT IN COLLECTIVE EXPERT ACTIVITY FOR JUSTIFICATION OF RECOMMENDED SOLUTIONS IN THE ENERGY SECTOR

Alex Kopaygorodsky, Ph.D of Computer Science, Leading IT Specialist

Melentiev Energy Systems Institute SB RAS, kopaygorodsky@mail.ru

ABSTRACT. The article is discussed approach and software tools for knowledge management of scientific and expert groups in implementing collective projects. Support of collective expert activity is based on use of ontological hybrid approach to expert knowledge description, which appears in the declarative explicit form and stored in intelligent information environment. The system of ontologies and software tools to support of Energy sector innovative development forecasting is observed.

KEYWORDS: collective expert activity, knowledge management, intelligent information environment.

SEMIOTIC COGNITIVE MAPS IN SYSTEMS OF MONITORING AND DECISION-MAKING SUPPORT

Kulinich A.A., Ph.D., senior scientist, Institute of Control Sciences, RAS, kulinich@ipu.ru

ABSTRACT: In the work the approach to construction of decision-making support systems, based on semiotic cognitive maps is considered. The structure of a semiotic cognitive map and functional structures of decision-making in support systems in problems of a situation condition monitoring and decision-making support of interpretation of results of modeling is resulted.

KEYWORDS: Decision-making, cognitive map, text analysis, applied semiotics.

THE RESEARCH METHODOLOGY OF FORMATION OF NEW PROFESSIONS IN THE DIGITAL ECONOMY

Svetlana Kulikova, PhD, Economics, associate professor of chair

Plekhanov Russian University of Economic, Kulikova.SV@rea.ru

ABSTRACT. In the last decades in the domestic economic science has received wide recognition ideas and concepts of modern mining. Russian researchers have successfully applied it in the analysis of many problems faced and continues to face the Russian economy. However, attempts to attach modern ideas of data analysis to the problem of training highly demanded specialists were not enough. The article describes the methodology of the study and predict the emergence of new professions in the light of information and computer technology. Shown the scientific novelty and practical significance of such studies.

KEY WORDS: digital economy, intellectual analysis of a new profession, analyst.

FORMATION OF KNOWLEDGE BASES THROUGH FILLING AND ENRICHMENT OF ONTOLOGY

Leshcheva IA, St. Petersburg State University, leshcheva@qsom.spb.ru

ABSTRACT: The report proposes a method for automated ontologies population and enrichment by materialization of structured data stored in a variety of heterogeneous sources. The

proposed method makes it possible to integrate data from different sources, takes into account their distributed nature, and offers a solution to the problem of contradictions in integrated data, thereby reducing the complexity of population and enrichment of ontologies using the accumulated amounts of information regardless of the form and presentation of their storage.

KEYWORDS: ontologies, ontology population, ontology enrichment, data materialization.

CURRICULA AND WORKING PROGRAMS IN THE COMMON INFORMATION SPACE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Lukin Vladimir Nikolaevich, Moscow Aviation Institute, Moscow
Chernyshov Lev Nikolaevich, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow.

ABSTRACT. The article considers problems of standardization of curricula and working programs of disciplines in the context of a common information space are considered. The need for creation of such space for teachers of the different higher education institutions conducting training in one direction of preparation is emphasized. The program complex supporting the online platform for discussion and exchange of teaching experience is described.

KEYWORDS: curriculum, working programs of disciplines, educational process, online platform, unification of materials on a teaching technique.

SEMANTIC MODELING AND KNOWLEDGE MANAGEMENT IN CONTEXT OF CONTINGENCY MANAGEMENT IN ENERGY

Mussel AG, Ph.D., Senior Researcher
Institute of Power Systems. L.A. Melentieva SB RAS, Amassel@isem.irk.ru

ABSTRACT. The article deals with semantic modeling into the management of explicit and implicit knowledge in the context of contingency management. Ontological, cognitive, event and probabilistic models are used as components of semantic modeling. The architecture of software implementation of these methods is considered in the context of contingency management.

KEYWORDS. Semantic modeling; Knowledge management; Contingency management; Ontological, Cognitive, Event and Probabilistic Modeling.

FREEDOM OF CHOICE PARAMETERS FOR SELECTION OF TREATMENT TYPES AND CLASSES OF KNOWLEDGE REPRESENTATION

Novikov Aleksandr Petrovich, Ph. D. Technique, Engineer, Department of Education of the city of Moscow, Russia, alpnovikov@yandex.ru

Nikishina Anna Aleksandrovna, Elster Metronica (Elster Group Company), Applicant, Department of Automated Control Systems, National University of Science and Technology «MISiS», the city of Moscow, Russia, anikishina@gmail.com

ABSTRACT. The paper proposed to revise the historically formed for the scientific direction "artificial intelligence" a basic system of classification (ordering) to identify an objective order for each system ordered, and among them, first, to consider "a system of classes of models of knowledge in computer systems". When you get the objective order itself, the order will define the requirements has not yet formed a (new) class of models of expertise for technical tasks for the creation of a new shell systems based on knowledge.

KEYWORDS: knowledge representation in computer systems, classes of knowledge representation, classification, sequencing subjective, objective order.

INNOVATION MANAGEMENT BASED ON FUZZY LOGIC AND THE ANALYTIC HIERARCHY PROCESS

Alexander G. Pimonov, Doctor of Technical Sciences, Professor
Elena A. Raevsкая, Postgraduate Student
Tatyana V. Sarapulova, Candidate of Technical Sciences

ABSTRACT: This paper is about the multipurpose approach of evaluation of research and innovation projects based on the method of analysis of hierarchies and fuzzy logic. The approach, implemented as part of a decision support system, can reduce the degree of subjectivity during an examinations by taking into account both quantitative and qualitative characteristics of the compared innovative alternatives, does not depend on specific conditions of examination and allow

to engage experts of various fields of knowledge. The system includes the mechanism of coordination of several experts' views. Using of fuzzy logic allows evaluating the qualitative characteristics of innovations in the form of formalized logical conclusions.

KEYWORDS: innovation capacity, numerical estimation, system analysis, decision-making, hierarchy, fuzzy logic, linguistic variable.

INTEGRATION OF IT COMPETENCIES IN THE PROFESSION OF THE FUTURE

Rebus NA, Kan DV, MFPU "Synergy"

ABSTRACT. This article analyzes future demanded professions, which are based on IT competencies. Research by Superjob.ru the Russian leader of online recruitment is considered, as well as research by their foreign analog dice.com, which specializes in the recruitment of engineers and technicians. "Handbook of demanded professions that are demanded in labor market, new and perspective professions and specialties" by the Ministry of Labour and Social Protection of the Russian Federation is analyzed, as well as the "Atlas of the new professions" by cooperation of SKOLKOVO Moscow School of Management and the Agency for Strategic Initiatives. The future professions with deep integration of IT competencies and skills necessary for job seekers are listed.

KEYWORDS: IT competence, profession of the future, activities of mankind, skills, forecast, expert.

ANALYSIS OF ELECTRONIC TRAIN DEVELOPMENT TRENDS

Marina Sorokina, senior instructor Russian Plekhanov University of Economics Tel.: (499)-236-73-73 Sorokina.MYU@rea.ru

Valery Titov, Dr in Ec. Sciences associate Professor Russian Plekhanov University of Economics Tel.: (499)-236-73-73 Titov.VA@rea.ru

ABSTRACT. As online education providers gain a foothold in the US public education system nationwide supplemental and primary providers of curriculum materials, they are replicating some of the same pedagogical mistakes that brick-and-mortar schools have created in the curriculum development process - by not accommodating the struggling learner. Our paper and discussion concerns online content providers and their curriculum development processes.

KEYWORDS: Distance learning; E-learning; traditional training; the qualification of teachers; online conference.

EVALUATION OF THE THEMATICS OF SCIENTIFIC TEXT ON THE BASIS OF ONTOLOGICAL DESCRIPTION OF THE SUBJECT FIELD, PRACTICES OF APPLICATION

Sukhoverov VS, Ph.D., Institute for Control Sciences of the Russian Academy of Sciences, vicst09@yandex.ru

ABSTRACT: The possibility of using the ontological description of the subject domain in solving the problem of automatic determination of the subject matter of a scientific text is considered. To compile a structured vocabulary of the subject domain, a graph of the subject domain, control theory, has been constructed. The dictionary uses regular expressions as a compact format for the presentation of word forms of terms. The structure of the ontology of control theory is described. The evaluation of the relevance of the scientific text to various topics of the subject area is proposed - the document profile. Based on the proposed approach, a software package was developed for automatic analysis of the subject matter of texts from the field of theory and practice of management. The possibilities of improving the relevance estimates are indicated.

KEY WORDS: ontology, term, subject, document profile, regular expression.

LATENT-SEMANTIC ANALYSIS AND ITS APPLICATION IN THE WEB

Tumanova Ksenia Sergeevna, Shirokova Svetlana Vladimirovna, St. Petersburg State Polytechnic University,

IPMEiT, Graduate School of Business Management Technologies

ANNOTATION. Depending on the compiled semantic core, technical improvements and content processing are performed, pages for promotion are selected.

KEYWORDS: semantic search, ontology, LSA, semantics, natural language

THE ROLE OF MANAGEMENT OF KNOWLEDGE IN THE MANAGEMENT OF PERSONNEL

Chibisova Elena Ivanovna, *Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of the Department of Management Information systems and programming "RGU them. G.V. Plekhanova, Moscow, Russian Federation*

ABSTRACT: Today, knowledge management should be linked to career development and the exchange of knowledge of various employees. Separation and cooperation of labor, depending on the amount of knowledge required. Organization of workplaces for knowledge sharing (spatial school). The company loses knowledge every time employees leave. It is necessary to prevent the loss of knowledge through the constant exchange of knowledge and experience among employees, to practice mentoring, and at the conclusion of work - transfer of knowledge to the receiver. The search for professionals in the field of knowledge management is associated with the creation of an ideal system of work with the human resources available in the arsenal of a modern enterprise. It is necessary to create a system, structure, or to invite a specialist in this field who could become a leader in knowledge management, to build an optimally operating system.

KEYWORDS: knowledge management, system, HR-service, motivation, knowledge, human resource, strategy, human capital.

KNOWLEDGE METHODS APPLICATION IN ORGANIZING MULTIPROFESSIONAL TEAMS AND COMMUNITIES

Irina Yunatova, *FOSTAS Foundation, Moscow, Russian Federation, irinayunatova@gmail.com*

ABSTRACT. High dynamism of modern enterprises and widely spread multiprofessional teams at enterprises of various types attracted close attention to professional culture and generated professional barriers as well as to the modern methods of knowledge management. Conducted research allowed selecting the methods that are most relevant to the main stages of the end-to-end business process of the enterprise. Recommendation is elaborated to teach required methods to acting and potential multiprofessional teams members within English for special purposes (ESP) educational courses.

KEY WORDS: cultural barriers, multiprofessional teams, professional culture, knowledge acquisition methods

SECTION «ENGINEERING AND ARCHITECTURE OF AN INNOVATIVE ENTERPRISE»

METHODOLOGY OF ARCHITECTURE MANAGEMENT OF ENTERPRISES FOR TASKS OF TRAINING IN UNIVERSITY

Kudryavtsev DV *Candidate of science, associate professor of the chair of information technologies in management GSOM SPbSU, EA Lab, dmitry.ku@gmail.com*

Zaramensky E.P. *Ph.D., Associate Professor of the Department of Business Informatics, zep2050@yandex.ru*

Financial University under the Government of the Russian Federation
Arzumanyan M.Yu. *Art. Professor GSOM SPbSU, director of EA Lab, maxim.arzumanyan@gmail.com*

ABSTRACT: The enterprise architecture is a dynamically developing direction in designing, managing and transforming modern organizations as complex systems (business and IT). Teaching of this topic in universities is a difficult task due to the interdisciplinary nature of the enterprise architecture, its generalized nature and close connection with practical experience. In addition, modern enterprise management methodology is complex for students and contains many details relevant to individual situations. The paper proposes a simplified methodology for managing the architecture of the enterprise, which on the one hand will be accessible to students, and on the other hand it will allow students to understand and apply the main methods and technologies of the enterprise architecture in practice.

KEYWORDS: enterprise architecture, training, enterprise transformation management

MODELS OF DATA STORAGE AND THE ORGANIZATION OF THE DATA FLOWS IN IOT-SYSTEMS

D.G. Korneev, PhD., PRUE, Korneev.DG@rea.ru

A.V. Boichenko, Ph.D., PRUE, Boytchenko.AV@rea.ru

V.A. Kazakov, Ph.D., PRUE, Kazakov.VA@rea.ru

ABSTRACT. Currently, most of the leading companies in the field of software and hardware on their own or as part of the international consortium are actively developing various standards for the creation of software and hardware solutions that operate on the Internet of Things technology (IoT). This is due to the desire of corporations to conquer the significant share in the new booming market IoT- devices. This article discusses the architectural decisions IoT-standards in terms of organization of data streams offered by Intel and Microsoft and provides recommendations on the use of different types of database required for IoT-solutions.

KEYWORDS: IoT architecture, data model IoT streams, NoSQL databases

ENGINEERING OF THE ENTERPRISES ON THE BASIS OF TECHNOLOGY OF THE INTERNET OF THINGS

A.V. Boichenko, Ph.D., PRUE, Boytchenko.AV@rea.ru

D.G. Korneev, PhD, PRUE, Korneev.DG@rea.ru

Kazakov VA, Ph.D., PRUE, Kazakov.VA@rea.ru

O.V. Lukinova, Ph.D., ICS of RAS, lobars@mail.ru

ABSTRACT. In work features of information society, a part of which define digital economy are considered and have to be considered during the engineering of the enterprises and released production. As one of the main technologies of this engineering the technology of the Internet of things is considered. Use of reference model of the environment of open systems, the software intensive systems, interoperability the Internet of things are considered.

KEYWORDS: Information society, digital economy, engineering of the enterprises and production, reference model of the environment of open systems, the software intensive systems, interoperability the Internet of things.

REFERENCE MODELS OF THE INTERNET OF THINGS

V.A. Kazakov, Ph.D., PRUE, Kazakov.VA@rea.ru

A.V. Boichenko, PhD., PRUE, Boytchenko.AV@rea.ru

D.G. Korneev, PhD., PRUE, Korneev.DG@rea.ru

ABSTRACT. In this paper, using the example of a number of reference models, are considered the basic properties of IoT-systems, the requirements for such systems. The principles of constructing and using of the reference architectures in process of defining the architecture of IoT-systems and developing IoT-systems are considered.

KEYWORDS: Internet of things, Industrial Internet, reference models, reference architecture

METHODS AND MODELS FOR THE DEVELOPMENT OF THE INFORMATION SPACE OF THE UNIVERSITY'S INNOVATION ECOSYSTEM

Galickaya L., Pashkov P., Soloviev V., Zinder E, Novosibirsk state University of Economics and management Foundation «FOSTAS»

ABSTRACT. When solving problems of commercialization of scientific potential, universities face the problem of organizing effective interaction with market participants in scientific and technical services. The article considers the approach to modeling interaction between subjects of the research sub-system of the university and external contractors on the basis of the model of the innovation ecosystem. A key factor in the development of an innovation ecosystem is the informatization of the processes of interaction of its elements through the development of the information space. For this purpose, research is conducted on methods and models for the design and development of the information space.

KEYWORDS: University, information space, research subsystem, innovative ecosystem; Commercialization of scientific potential; the architecture of the innovative ecosystem; Ontological model

BUILDING AN EXECUTABLE REAL-TIME ENTERPRISE ARCHITECTURE

*Zakharchuk LLC, "ASIS Soft", Moscow, Zelenograd, Asys@e-xe.su
A.V. Samarin, SAMARIN.BIZ, Switzerland, Alexandre.samarine@gmail.com*

ABSTRACT. The present architecture of the real-time enterprise is based on this article, based on the fundamental model of activity, allowing creating the architecture of various enterprises and managing the enterprise or the network of enterprises as a single organism. Gives list of advantages and disadvantages of architectural architecture; i have borders of its use and examples of implementation in practice.

KEYWORDS: Enterprise architecture; IT architecture; Microservices; A real-time enterprise, an automated system of government (ACS).

DEVELOPING THE ONTOLOGY BASED ON REFERENCE MODELS OF ARCHITECTURE OF THE INTERNET OF THINGS TO ENSURE THE COOPERATION OF NETWORK ORGANIZATIONS IN INDUSTRY 4.0

V.A. Kazakov, Ph.D., PRUE, Kazakov.VA@rea.ru

ABSTRACT. In this paper, a method for developing the enterprise ontology that provides the configuration of value chains and nets within the Industrie 4.0 considered. A key feature of this method is the inclusion the concepts of the Internet of thing (IoT), kinds of "things", their attributes and links between them, in the enterprise ontology that provide interoperability at the network organization's production systems level and, as a consequence, the efficiency of the network organization's operation.

KEYWORDS: Industrie 4.0, Internet of things, IoT, enterprise ontology, reference models, network organization

THE IMPLEMENTATION OF ARCHITECTURAL KNOWLEDGE IN SELF-ORGANIZING SOCIOTECHNICAL SYSTEMS

*Kozhevnikov Dmitry, National Research University Higher School of Economics,
.dkozhevnikov@hse.ru, National Research Nuclear University MEPhI, .ekozhevnikov@mephi.ru*

ABSTRACT. Governance of self-organizing social systems is actual problem due to increasingly distribution of independent self-organized systems and the increasing influence of such systems on business and the economy. The article introduces architectural-based governance through distribution of the architectural knowledge and gives an example of the implementation of this approach.

KEYWORDS: Enterprise architecture, self-organization, knowledge distribution, governance

COLLECTIVE MENTAL ACTIVITY AS A NETWORK FORM OF RESEARCH AND DEVELOPMENT ORGANIZATION

Boris Sazonov, Dmitry Kozhevnikov, Anton Korolev

ABSTRACT. The authors describe a collective mental activity technology, that was developed in Moscow methodological cycle in 1960s and also it's implementation in seminar form of methodological work. It's pointed that methods and approaches, used in that technology, lay, in fact, in activity for innovations and resulted communicative space represents a specific social net with actors as nodes. Each actor can be a carrier of some activity and may take part in fixed by schema system relations for completing of tasks which can be formulated by the actors themselves.

KEYWORDS: Organization management, soft systems, methodology, collective mental activity, methodological seminar.

INFORMATION AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT IN THE UNIVERSITY AND AT THE LEVEL OF THE DEPARTMENT

*Rychka I.A., Ph.D., FGBEI HE «KamchatGTU», irychka73@mail.ru
Chebanyuk S.V., FGBEI HE «KamchatGTU», svchebanyuk@yandex.ru*

ABSTRACT. This article explores the possibilities of the information and educational environment as a means of forming the competencies of graduates. The article describes the main components of the information and educational environment in the university and at the level of the department.

KEYWORDS: Information system of quality management, educational environment, process approach, information systems

DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM FOR TRAINING SYSTEM

Saidakhmedova MB, Ph.D., Associate Professor of the Department of Informatics "RGU im. G.V. Plekhanov "

ABSTRACT: The article is devoted to the development of information system for educational system. Stresses the need for creation of trainees ' skills of using computer as a tool for solving various problems of academic and applied nature. The methods and models of designing learning-oriented systems: General rules and recommendations for development of computer systems General purpose (ISO/IEC 12207), CASE-tools of design.

KEY WORDS: information system, training system, ISO/IEC 12207, spiral model, waterfall model, task model, CASE tools.

OMNICHANNEL APPROACH OF INTERACTION WITH CUSTOMERS AT ENTERPRISE ENGINEERING

Elena Yaroshenko, PhD, Economics, associate professor of chair Academic Department of Applied Informatics and Information Security, Plekhanov Russian University of Economic, Yaroshenko.EV@rea.ru

ABSTRACT. The article describes the importance of building mutually beneficial relationships with customers through the integration of communication channels. The formation and implementation of the omnichannel strategy is inextricably linked with the continuous improvement of business, which is especially important in enterprise engineering. Uniform omnichannel platform of managing quality of customer service helps to work more efficiently and more personally with customers. In article is provided the analysis of existing customer service software solutions. The opportunities that appear at contact-centers of the company when using omnichannel instruments are listed. Proofs of economic efficiency of introduction of omnichannel strategy with the description of the composition of costs and advantages from introduction of omnichannel are provided.

KEYWORDS: omnichannel, integration of communication channels, contact-centers, enterprise engineering, network organizations, Customer Relationship Management (CRM), economic effectiveness of omnichannel.

SECTION "SIMULATION AND MANAGEMENT OF BUSINESS PROCESSES"

TOOLS FOR IMPLEMENTATION OF PROCESS MANAGEMENT IN THE BANKING SECTOR

Alekseeva Anastasiya V., Group of companies "Financial information systems", project Manager, Anastasiya.Alekseeva@fisgroup.ru
Amangeldy Mamyrbekov K., Group of companies "Financial information systems", head of Department, Amangeldy.Mamyrbekov@fisgroup.ru
Moshegov Antonina T., Ph. D., associate Professor, Novosibirsk state University of Economics and management, a.t.moshegova@nsuem.ru

ABSTRACT. An example of the classic process organizations, Russian banks are actively implementing platform to manage business processes. The choice of the BPMS platform involves a serious effort to build a system for a Bank of important criteria, including, including, and the requirements of the manufacturer. Large banks often choose foreign vendors, medium-sized and small - are willing to cooperate with domestic manufacturers BPMS, one of which is FIS-platform

KEYWORDS: the management of business processes, the Bank, the maturity of BPM, the BPMS selection criteria

MANAGING PRIVATE OFFICE OF THE TEACHER THROUGH A MOBILE APPLICATION

Volkov A.I., PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics, Volkov.AI@rea.ru,
Ermakova A.Yu., Plekhanov Russian University of Economics, Ermakova.AY@rea.ru

ABSTRACT. The article discusses the development of mobile application to work with the personal office of the teacher. The justification of the expediency of implementing a comprehensive solution, increasing the efficiency of work: the teachers, the administrative and auxiliary staff, as

well as the educational process of the University as a whole. Developed a distributed structure of interaction between the teaching staff and the staff units of the University with the use of mobile applications and enterprise information systems.

KEYWORDS: mobile application, the personal office of the teacher, the Internet portal, enterprise information system, the efficiency of the educational process.

OVERVIEW OF FUNCTIONAL OPPORTUNITIES CASE-TOOLS OF DESIGNING DATABASES

Alexander V. Gavrilov, *Candidate of Engineering Science, Associate Professor,
PLEKHANOV Russian University of Economics, gavrav@mail.ru*

ABSTRACT. Introduction in educational process of CASE-technologies database design requires a significant investment of the institution for the purchase of software. A possible solution is to use free software peers. This article provides an overview and comparative analysis functionality of the free CASE-tools database design.

KEYWORDS: CASE-tool, free software, freeware.

IMPLEMENTATION OF THE AUTOMATED SYSTEM OF PREPARATION OF DOCUMENTATION OF PERFORMANCE MONITORING BUDGET OF THE UNIVERSITY IN 1C ENVIRONMENT

Golkina Galina Evgenievna, *Ph.D., Associate Professor, RGU G.V. Plekhanova,
golkina.ge@rea.ru*

Kalachikhin Pavel Andreevich, *Ph.D., VINITI RAS, pakalachikhin@viniti.ru*

ABSTRACT: To eliminate manual operations in the formation of documentation for monitoring the implementation of the budget in the budgeting department of the Forecasting and Analytical Directorate of the Russian Academy of Economics. G.V. Plekhanov created a prototype of a software tool responsible for preparing and compiling documents for monitoring the implementation of the budget using the data available in the 1S RAS information database. G.V. Plekhanov. The work was carried out within the framework of the scientific and practical development "Automation of the preparation of documentation for monitoring the budget execution in the budgeting department of the forecasting and analytical department of the RGU named after. G.V. Plekhanov."

Keywords: automation of management accounting, software engineering, economic information systems, electronic document management.

ABOUT THE INFORMATION SUPPORT FOR THE EDUCATIONAL INSTITUTION BUSINESS PROCESSES MODELING

Gololobova O.A., *gololobovaOlgaA@gmail.com, Malova E.A., malovaEA09@gmail.com,
Chebanyuk A.N., chebanyukAN@gmail.com*

Federal state educational institution of higher education "Kamchatka State Technical University"

ABSTRACT: Information and educational environment of "Kamchatka State Technical University" is a systemically organized set of informational, technical, educational and methodological support that inextricably linked with man, as a subject of the educational process. The paper presents the results of the "Kamchatka State Technical University" information space research from the viewpoint of the head of the graduating department. The main business processes was studied.

KEY WORDS: Fish industry, high education, modeling of business processes, information support, high school, Quality Management System.

METHOD AND PRACTICE OF ECONOMICAL DEPLOYMENT OF AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES ON THE BASIS OF ITS RATIONAL EXPANSION

Guzik Sergey Viktorovich, *LLC "GSV", svguzik@gmail.com*

ABSTRACT. Increasing the efficiency and quality of the services provided is the main task of all service companies at all levels of management. The struggle for the quality and effectiveness of the services provided is conducted with varying success throughout their life cycle. Taking into account the change in the scale, expansion of the range of services and processes, the risks of

implementing such projects are very high. The report presents the experience of unfolding business processes, a large agro-industrial holding company, in which, at the stage of project start-up, a mechanism for their further expansion is laid, this mechanism is an important component of the enterprise architecture. The project of rational expansion was originally planned as a scalable approach, both in terms of coverage and depth of automation of business processes aimed at providing services. Having formed at the first stage a core in which a single approach to the management of services based on information technologies would be applied, in the future such a nucleus is expanded and replicated to "non-IT services", which include the services of administrative and business units, accounting, , And production departments. The report describes the practical side of implementing the principles of planning, deployment, automation and business process improvement, taking into account the criteria of rationality.

KEYWORDS: Architecture, management, processes, process model, services, services, reporting.

PROVIDING THE QUALITY OF PROJECT ACTIVITY AT THE INNOVATION-ORIENTED ENTERPRISE

*Zvezdichev Grigory Yuryevich, Russian Economic University
named after GV Plekhanov*

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Informatics Department

ABSTRACT: The principles of organization of work in an innovative-oriented company are considered. The main problems associated with the introduction of a quality management system in an innovation-oriented company are analyzed. The article considers the differentiation of factors that positively influence the introduction of a quality management system in an innovation-oriented company.

MAIN PRINCIPLES OF MANAGEMENT OF REQUIREMENTS 'REQUIREMENTS TO AUTOMATED SYSTEMS OF ENTERPRISES

Zimina E.Yu., Sutyryna IA, ZAO EU-Leasing

ABSTRACT: In this article the main principles of engineering requirements for responsible automated systems are considered according to the international standard of requirements engineering.

KEYWORDS: requirements management, standard, life cycle, automated systems.

IMPLEMENTATION OF CONTRACT CONCLUSION FOR THE TRANSFER OF FINANCIAL RESOURCES OF CREDIT INSTITUTION IN THE FORM OF BUSINESS PROCESSES RUNNING IN A COMPUTER ENVIRONMENT

*Miheev A.G. Candidate of Physical and Mathematical Sciences, The National University of
Science and Technology "MISiS" professor 51 andrmikheev@yandex.ru*

ABSTRACT. The article considers the section of the methodology of multilevel financial management related to the distribution of financial resources of the credit institution. The article is focused on the use in the financial resources management mechanism of business processes that are executed in a computer environment

KEYWORDS: control, business process, financial resources

MODEL OF A COMMON INFORMATION SPACE FOR HOUSING AND COMMUNAL SERVICES

*Popov Aleksey Anatolyevich, Candidate of Technical Sciences, associate Professor
Plekhanov Russian University of Economics, a1710p@mail.ru, popov.aa@rea.ru*

ABSTRACT: The introduction of the Internet of Things for the management of housing and communal services could lead to new types of customers (subscribers - providers of cloud software applications and subscribers – «smart» devices), as well as to change the nature of the data exchange. The article describes the structure of a single information space with the use of Internet of Things. Currently Wzzard, Waspnote, EnOcean devices can be used for data collection of objects that occupy large areas. It is established, that the devices can be used to create a single information space of housing and communal services.

KEYWORDS: a common information space, housing and communal services, Internet of Things, the wireless device; apartment house

TECHNOLOGY DEVELOPMENT «AIS» FOR THE PRODUCTION OF AUTOMATED SYSTEMS OF DOCUMENTATION TO ENSURE ACTIVITIES

Pataridze, Zurab Shotaevich, *candidate of physico-mathematical Sciences, associate
Professor, basic chair MIREA No. 39 ASOM at FSUE "research Institute "Voskhod"*
z.puturidze@voskhod.ru

ABSTRACT: the development of the technology of development and operation of the automated system of documentary maintenance of activity of the organization (enterprise). Lists the obtained results. Reports the creation of new technologies of software development in C++. Brief description of the technology.

KEY WORDS: manufacturing Technology automated systems that automatically sirovina system documentation support activities, the technology of developing software in C++.

ANALYSIS OF MODERN BIOMETRIC MEANS OF IDENTIFICATION

Yury Nikolaevich Sychev,
*PhD Econ., the associate professor, the associate professor of Application-oriented informatics and
information security of REU of G. V. Plekhanov, Sytchev.YN@rea.ru.*

ABSTRACT. Modern systems of ensuring information security on the basis of processing and management of identification data of the subject grant him the rights on access to the protected information. One of solutions of this responsible task is use of biometric technologies. It is considered that use of biometric technologies is one of the perspective directions of ensuring information security.

KEY WORDS: Information security, biological signs, biometric parameters of the person, biometric technologies, biometric authentication.

THE CONCEPT OF VALUE IN PROCESS MANAGEMENT

Fiodorov I.G., *On a termin value in a process management*
ABSTRACT. The business process management uses concepts of "a value proposition", "a value created by a process", "a value chain", "a value stream", so it often it remains unclear what kind of value do authors have in their mind and how one can evaluate this value. We put a goal to give the term "a value" a consistent explanation that an applied meaning of this term would not be contrary to a fundamental one, otherwise its use in a business process management will lead to confusion. The solution to this problem is of great practical importance for the business analysts who are planning to move a company to a process management. Without this its remains unclear, what value are we offering to the customer, how this value is formed, how to carry out an analysis of a process, how to distinguish a work that creates value and a work that increase a cost.

KEYWORDS: Process management, value, usability, cost

EXPERIENCE OF CREATION AND IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEM AUTOMATED RATING OF ARTISTS

Chernousov AA, *Candidate of Economic Sciences, Assoc.
Department of UIS and P RER. G.V. Plekhanov, AAChernousov@gmail.com*

ABSTRACT: Description of the approach to the creation of an information system for the rating of performers in the RGU. G.V. Plekhanov on the basis of the dynamic description of indicators and rating algorithms.

KEYWORDS: quantitative assessment, intellectual capital, rating, information system, dynamic adjustment.

SECTION "STRATEGIC ENTERPRISE ENGINEERING"

DASHBOARD OF PUBLIC SERVICE WITH DATA DISCOVERY TOOLS

Altukhova N. F., *PhD, associate professor,*
Vasileva E. V., *Doctor of Economics, ,Gromova A. A., PhD,*
Financial University under the RF Government, Russia.

ABSTRACT. In Russia, the construction of the dashboard allocated by the Government as a priority. The authors have developed the set of dashboard indicators. It include the characteristics of performances of the public administration, execution of works on time and without overtime, team management, effective organization of the processes of execution of the state functions and

competences of civil servants. The dashboard is created using Data Discovery tool. It is useful for employees of public service, who responsible for reporting in the organization and control of design work execution of government functions. Now they can explore the data and use not only descriptive, but also predictive Analytics without special technical knowledge.

KEYWORDS: public servant, the efficiency of the public administration, business process, data exploration, information support, dashboard.

METHODOLOGY FOR CALCULATING THE TOTAL COST OF OWNERSHIP AND COST OF IT SERVICES

Bogdanov Andrey Valerievich, *Master of Applied Mathematics and Physics (MIPT),
Expert itSMF Russia, leading the itSMF ITAM, ITSM / ITAM process architect,
Teacher RANHiGS, MFTI, Plekhanov RGU (MESI), MIIT MBA, RSHU, R-Style, Microtest,
Academy of IT, Cleverics.*

The general director of the company "Unic IT", Bogdanov@unicit.ru

ABSTRACT. Information technology today is an integral tool for ensuring the operation of many modern organizations. Reliability and efficiency of information technology today for many companies is the foundation of the main activity. At the same time, IT activities involve significant financial costs, both for the purchase of IT resources, and for their modernization and support. And these costs are constantly growing. The management of companies raise reasonable questions: what is the total cost of ownership of the "IT economy"? What are the opportunities to optimize the cost of IT activities? How to calculate the cost of applied IT services? How can this be taken into account in the formation of the overall picture of the organization's costs? The article gives examples of calculations of the elements of the service model on the example of a trade organization. The technique described is based on the author's research and the author's experience in applying the methodology of IT asset management, adapted for Russian reality.

KEYWORDS: IT - information technology, IT asset, IT asset management, IT Service, IT Service, CPM - Service Resource Model, SPS - Service-Financial Model, TCO (Total Cost of Ownership) - Total Cost of Ownership, ROI (Return On Investment) - Return on Investment, ITAM (IT Asset Management) - IT Asset Management, ITSM (IT Service Management) - IT Service Management

INTELLECTUAL CAPITAL AND INFORMATION MATURITY OF ENTERPRISES

Gulin vn, *candidate of economic sciences, associate professor, bseu, gulin@tut.by*

ABSTRACT: the article is devoted to the analysis of the evolution of information maturity of enterprises in various types of economies. The conclusion is made about the main factors in the formation of information maturity of enterprises: human capital, management, business processes and information and communication technologies. The main characteristics of information maturity of enterprises in different types of economies are given.

KEY WORDS: information maturity of enterprises, information and communication technologies, electronic business, knowledge economy.

STRATEGIC ENTERPRISE ENGINEERING IN THE ERA OF HIGH TURBULENCE: GOVERNANCE OF THE STRATEGY IMPLEMENTATION

Evgeny Zinder, *FOSTAS Foundation, Moscow, Russian Federation, ezinder@fostas.ru*

ABSTRACT. The problems of strategy realization for enterprises are considered. Of the causes of the realization problems the rigidity of strategies in conditions of high environment turbulence is emphasized, as well as the substitution of strategy by tactics and the execution of projects that harm the implementation of the strategy. To solve these problems the strategy implementation governance scheme is proposed, which includes the formulation of an adequate scale of strategy, the order of decision-making for resolution of the conflict between tactics and strategy as well as for modification of strategy or general policy.

KEYWORDS: digital economy, strategy, tactics, policy, environment turbulence, ambiguity of the environment, strategy implementation governance.

INVESTMENT APPRAISAL USING SIMULATION MODELING AND DECISION SUPPORT SYSTEMS

Dmitry V. Isaev, Associate Professor

National Research University Higher School of Economics, disaev@hse.ru

ABSTRACT. The paper focuses on a methodological approach to evaluating and selecting investment projects. The approach is based on combination of traditional investment appraisal, discrete-event simulation and expert based approach to decision making. Related computational functionality are provided by special information systems. Practical application of the advanced approach allows considering more comprehensive range of criteria of investment attractiveness and, as a result, to increase validity of decision making in the field of investing.

KEY WORDS: investment appraisal, management accounting, simulation modeling, decision making, expert based approach, decision support system.

DECISION MAKING AT THE SELECT OF THE BUSINESS MODEL BASED ON THE INNOVATIVE STRATEGY OF THE ENTERPRISE

Yu.F. Telnov, Dr. Econ. Sci., professor, Plekhanov Russian University
of Economics, *telnov.yuf@rea.ru*

P.A. Kalachikhin, PhD Econ., VINITI RAN, *pakalachikhin@viniti.ru*

ABSTRACT. The concept of the select of an enterprise business model the based on identification of components of the current innovative strategy, transformation of strategies components in values a component of a target business model and specification of the recommended business model is offered. The select of innovative strategy is carried out from the list in referenced options. At the same time, for each innovative strategy a certain configuration of values of business model attributes is put in compliance. Rules for decision-making on the select of a business model of the enterprise are set in the heuristic way.

KEYWORDS: business model, innovative strategy, decision making, heuristic rules, fuzzy attributes.

ALGORITHM OF SEARCHING FOR SOLUTIONS OF PROBLEMS OF CONTINUOUS CALENDAR PLANNING

Kalyanov G.N., institute of control sciences, russian academy of sciences, *Kalyanov@ipu.ru*

Titov N.N., (llc nvp modem, moscow), *Nntitov@nvp-modem.ru*

Shibeko V.N., (gomel state technical university named after po sukhoi, gomel, republic of belarus), *Svn20070809@gmail.com*

ABSTRACT: the questions of economic and mathematical support of continuous scheduling problems are considered in the article. A unified for many applications 2-step algorithm for linear search for the best planning options based on a variety of optimization factors is proposed. A simple example demonstrates the practical effectiveness of the method in the formation of a work schedule.

KEYWORDS: mathematical support, continuous scheduling, optimization of resource allocation.

MECHANISM FOR CONTRADICTION SEARCHING IN THE FORMATION OF BUSINESS STRATEGY

Novikova Galina, Polevaya Olga

Russian Peoples Friendship University, novikova_gm@mail.ru, o.m.balakhonova@gmail.com

ABSTRACT. The article contains classification of contradiction that appear in the process of strategic planning. The description of contradiction searching methods are also given. These help to formulate consistent, balanced business strategies.

KEYWORDS: strategic management, strategy, contradiction, resources, business processes

MODEL MONITORING REPUTATIONAL RISK ENTERPRISES UNDER INFORMATION WARFARE

Sizov, V.A., t.s.d, professor of REU G. V. Plekhanov, *sizovva@gmail.com*

ABSTRACT. The paper deals with the development of the scenario approach reputational risks of companies monitoring models in conditions of information warfare. The scenario approach is based on a set of procedures for the sequential transformation matrix and graph models of

information warfare scenarios, taking into account the multi-level forms of information warfare. Presented model companies reputational risk monitoring system structure according to the criteria: a minimum of coherence of its system and the minimum proportion of shares required for the implementation of an information action.

KEYWORDS: Reputational risks, information confrontation, scenarios, modelling.

THE UNIVERSITY SITUATION CENTRE AND THE PROBLEMS OF ITS DEVELOPMENT

Mikryukov Andrey Alexandrovich, *Candidate of technical sciences, associate professor,
RGU them. G.V. Plekhanova, El. Mail Mikrukov.aa@rea.ru*

ABSTRACT. The task of improving the functioning of information-analytical system of situational center on the basis of the use of the cognitive approach presented in the paper. The necessity of selecting the most preferred model from the base models polimodales complex information and analytical system situational center justified. The formal procedure for the selection of the best solution shown.

KEYWORDS: Situational center, cognitive approach, information-analytical system, system of support of decision-making, polymodal complex.

THE MODEL OF INVESTMENT DECISION-MAKING BASED ON THE FUZZY MATRIX GAMES

V.G.Chernov, *Vladimir State University named after Alexander Grigorievich and Nikolai
Grigorievich Stoletovs A.G. and N.G. Stoleovs (VISU).
Russia, Vladimir, e-mail: Vladimir.chernov44@mail.ru.*

ABSTRACT: Consider the model of investment decision, based on the combined use of the theories of games and of fuzzy sets. The situation of decision-making appears to be a matrix game with nature, and the elements of the payment matrix by fuzzy numbers.

KEYWORDS: Investment decision; matrix game; fuzzy payment matrix; fuzzy set; fuzzy number.

THE PROCESSES ENSURE THE RELIABILITY AND QUALITY OF DATA IN GOVERNMENT INFORMATION SYSTEMS

Romanova E.V.,

Moscow Technological University, porabot@inbox.ru

ABSTRACT: The article discusses the implementation of the process of maintaining data quality in information systems of the state, the specificity of the concept of quality data, the set of criteria included in the business logic of the system.

KEY WORDS: quality of data, state information system, reliability and information technology.

THE ROLE OF PERSONALLY-ORIENTED ENVIRONMENT IN THE PROCESS OF FORMING THE STUDENTS COMPETENCIES

Berestneva Olga Grigorievna, Mokina Elena Evgenievna

Tomsk Polytechnic University,

ABSTRACT: At the moment, one of the most relevant ways to construct a new educational paradigm is the competence approach. When implementing a competence approach, the parameters of the description of what the student will know and be able to do after completing this educational cycle are laid in the curriculum of the discipline being studied. The report deals with algorithms and their implementation for solving problems of measuring elements and components of competence based on the results of expert evaluation.

KEY WORDS: competence approach, expert assessments, information system.

Научное издание

ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ
И УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ
(ИП&УЗ-2017)

Сборник научных трудов
XX юбилейной Российской научной конференции

26–28 апреля 2017 г.

В двух томах

Том 1

Компьютерная верстка: *А. С. Мухортова*
Н. Е. Готная

Подписано в печать 23.04.17. Формат 60х84 1/16.

Усл. печ. л. 28,25. Уч.-изд. л. 30,1.

Тираж 500 экз.

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 978-5-7307-1223-2



9 7 8 5 7 3 0 7 1 2 2 3 2