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

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2016)

Сборник научных трудов
XIX научно-практической конференции

26–27 апреля 2016 г.

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

Москва
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова»
2016

УДК 004+65.01+658
ББК 65.290-2
С307

Материалы печатаются в авторской редакции

Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИП&УЗ-2016) : С307 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. – 420 с.

ISBN 978-5-7307-1109-9

Цели научно-практической конференции: анализ и развитие подходов, методов и средств повышения эффективности бизнеса на основе современных интеллектуальных технологий, BPM-средств управления бизнес-процессами, сервисно ориентированных архитектур и управления знаниями.

Основные направления работы конференции:

- создание интеллектуальных, сетевых, виртуальных, обучающихся, СМАРТ-предприятий;
- актуальные направления инжиниринга и проектирования перспективных архитектур предприятий;
- моделирование целей и стратегий их достижения в архитектуре предприятия;
- методы проектирования ценностей и построения моделей возможностей предприятия;
- развитие концепции архитектуры информационного пространства экосистемы предприятия;
- роль онтологического инжиниринга в жизненных циклах предприятия;
- системы класса BPMS и управление бизнес-процессами;
- разработка интеллектуальных приложений на основе инженерии и управления знаниями;
- онтологический инжиниринг и Semantic WEB;
- создание интеллектуальных предприятий на основе многоагентных систем коллективного взаимодействия;
- создание и управление информационно-образовательным пространством 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 УГСиНП 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», «Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО», «Управленческие науки», «Прикладная информатика». В организации конференции приняли участие Ассоциация профессионалов в области процессного управления, компании 1С, ЕС-Лизинг, ФГУП НИИ «Восход», Логика бизнеса, IBM, SAP.

УДК 004+65.01+658
ББК 65.290-2

ISBN 978-5-7307-1109-9
© ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

1.**Аверкин А.Н., Ярушев С.А.**
Гибридные методы прогнозирования на основе нейро-нечетких моделей…….…….…….....8
2.**Аншина М.Л.**
Как облака, мобильность, большие данные и интернет вещей меняют архитектуру предприятия…….…….....11
3.**Данчул А.Н.**
Метамодель описания многомерной архитектуры системы……..…..……..16
4.**Зиндер Е.З.**
Бизнес-модели трансформации цифрового общества – основа развития архитектур предприятий……...……..…....23
5.**Калянов Г.Н.**
Основные направления теории бизнес-процессов…….…..…..……..28
6.**Китова О.В., Дьяконова Л.П.**
Информационно-аналитические технологии и сервисы в экономике и образовании……..…30
7.**Кудрявцев Д.В.**
Референсная модель сервисов системы управления знаниями для инжиниринга смарт-предприятий…….…..……37
8.**Кулинич А.А.**
Ситуационный, когнитивный и семиотический подходы к моделированию организаций…….…….……42
9.**Лугачев М.И.**
Большие данные и развитие «информационного капитализма»…….……...……...48
10.**Позин Б.А.**
Инжиниринг процессов сопровождения и развития информационных систем в ит-службах предприятий……..…....53
11.**Тарасов В.Б.**
Стратегический инжиниринг предприятий будущего: массовое сотрудничество, интернет вещей, инициатива «индустрия 4.0», что дальше? ……...……..57
12.**Тельнов Ю.Ф., Данилов А.В., Казаков В.А.**
Сетевая модель сотрудничества и кооперации предприятий…….....……68

СЕКЦИЯ «ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ»

13.**Владимиров Л.Г.**
Организационно-технологические средства поддержки бизнес-процессов специалистов при модернизации схемы управления учебным процессом…….....73
14.**Волков А.И., Ермакова А.Ю.**
О подготовке магистров в области прикладных сетевых технологий……..….76
15.**Гаврилов А.В.**
Использование бесплатных case-средств проектирования баз данных при обучении студентов…….……..79
16.**Гулин В.Н.**
Информатизация бизнес-процессов……..…….....87

17.**Жукова К.В., Плешкова А.Ю., Михневич А.В., Пехтин И.Е.**
Об одном подходе к моделированию административно-образовательных процессов в высшей школе……...……94
18.**Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибеко В.Н.**
Методологические аспекты разработки программно-алгоритмического обеспечения буровой компании……99
19.**Михеев А.Г.**
Простое хранилище бизнес-объектов для слоя данных исполняемых бизнес-процессов……...……...…..105
20.**Мошегова А.Т., Бобров Л.К., Пашков П.М.**
Развитие профессиональных компетенций в области управления бизнес-процессами……...……..…….109
21.**Попов А.А.**
Автоматизация бизнес-процессов предприятия по оказанию ритуальных услуг…117
22.**Романов В.П., Новотоцких Д.В.**
Динамическая структура современных инновационных предприятий и моделирование их бизнес-процессов на основе графовых грамматик…….....124
23.**Сысоева Л.А.**
Процессный подход к формированию панелей показателей для информационно-аналитической системы организации……...……...…...128
24.**Сычев Ю.Н.**
Проведение тендера при проектировании и построении защищенных автоматизированных систем…….....133
25.**Трембач В.М., Казаков В.А., Данилов А.В.**
Адаптивная обучающая система на основе сервисов……....139
26.**Федоров И.Г.**
Об адекватности модели бизнес-процесса цели моделирования……..…....145
27.**Черноусов А.А.**
Автоматизация бизнес процессов в центрах повышения квалификации…….....152
28.**Ярошенко Е.В.**
Анализ вариантов автоматизации клиентского сервиса……..…..156

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ»

29.**Арзуманян М.Ю., Кудрявцев Д.В., Зараменских Е.П.**
Переход от управления архитектурой предприятия к разработке информационных систем: согласование стандартов…….……163
30.**Исаев Д.В.**
Оценка и выбор программ развития систем управления эффективностью…….....172
31.**Королев А.С., Кожевников Д.Е.**
Университет как объект проектирования в терминах архитектуры предприятия…….……..177
32.**Макарова Н.В., Максимов М.А.**
Технология построения бизнес-модели подразделения высшего учебного заведения…….……...182
33.Пашков П.М., Печень О.А., Сухоруков К.Ю., Самойлова Ю.В.
Формирование портфеля ит проектов на основе анализа бизнес-возможностей……..…...187
34.**Разбегин В.П., Габалин А.В.**
Структурный анализ архитектуры предприятия…….……..192

35.**Степанов А.А.**
Развитие автоматизированных систем управления предприятием с точки зрения стандарта ИСО/МЭК15288……..…….……198
36.**Тимофеев А.Г.**
От цифрового труда к smart-фабрике…….....…….202
37.**Федотова А.В., Вытыщенкова А.А., Гракова Н.В.**
Пути интеллектуализации и интеграции систем управления жизненным циклом продукции……..…207
38.**Фомин И.Н.**
Подходы к производственному планированию тэс……..…..215
39.**Циперман Г.Н.**
Сколько стоит декомпозиция бизнес-процесса?.....220
40.**Чеглаков А.Л.**
Интеграция архитектурных моделей предприятия на основе онтологий…….…..226

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

41.**Бойченко А.В., Корнеев Д.Г., Казаков В.А., Косарева Ю.А.**
Гармонизация различных представлений одной и той же предметной области на примере решения задач центра развития карьеры РЭУ им. Г.В. Плеханова…….…..231
42.**Волкова Н.А.**
Контроллинг как система корпоративного управления предприятием……...236
43.**Горлачева Е.Н., Ерохин Д.И.**
Разработка классификации производственных знаний……..…240
44.**Данилов Н.А., Шульга Т.Э.**
О разработке онтологии предметной области «юзабилити»…….....245
45.**Евтеев Б.В.**
Об образовательном аспекте информационной безопасности интернет-технологий в экономике знаний…….…….249
46.**Кондратенко А.А.**
Алгоритм описания уфо-модели предметной области средствами языка представления онтологий rdf……..……..254
47.**Куликова С.В.**
Возможности применения средств интеллектуального анализа для обоснования стратегии развития предприятия…….…....260
48.**Лукин В.Н., Чернышов Л.Н.**
Учебные планы и рабочие программы в едином информационном пространстве вузов……....265
49.**Минюкович Е.А., Железко Б.А., Синявская О.А.**
Информационно-образовательное пространство в сфере экономической информатики…….…….270
50.**Нечаев Д.Ю.**
Методы аналитической обработки данных контроля защищенности и обоснование их применения…….……...…275
51.**Павшок О.П.**
Особенности обработки больших объёмов социальных данных……..…282
52.**Плешкова А.Ю.**
Анализ современных методологий управления знаниями…….....285
53.**Протасова А.А.**
CRM-системы, эффективность их внедрения при массовых продажах……...289

54.**Рыбина Г.В., Бхохин Ю.М., Сергиенко Е.С.**
Построение обучающих интегрированных экспертных систем с помощью интеллектуальной программной среды комплекса ат-технология……...294
55.**Святкина М.Н., Тарасов В.Б.**
Нисходящее проектирование онтологических систем: онтологии измерений, связанных с решением проблемы мониторинга сложного объекта…….……300
56.**Сизов В.А.**
Методология разработки моделей системы информационного противоборства…….…….310
57.**Склярова В.В., Романова Е.В**.
Построение модели с нечеткой логикой для выбора товаров в блок акций компании о'кей……..…….…….315
58.**Смирнов В.В.**
Квалиметрия в модели обучаемого в электронном обучении……..…….318
59.**Тихомирова Е.И., Картавенко Н.А.**
Формализация алгоритма принятия решения в процессе регулирования тарифов на тепловую энергию…….……325
60.**Федяев О.И.**
Применение нейронных сетей для выявления зависимости остаточных знаний по дисциплине от менталитета студентов……..……..331

МОЛОДЕЖНАЯ СЕКЦИЯ

61.**Арнаутов Р.С.**
Информационная система поддержки принятия решений для управления инвестиционным портфелем на основе энтропийных мер риска……336
62.**Баженов В.С., Остринская Н.Г., Сафин О.С.**
Информационная система поддержки принятия решений для управления инвестиционным портфелем на основе энтропийных мер риска……339
63.**Бочарова Д.А.**
Роль управления архитектурой предприятия при внедрении систем erp……343
64.**Воробец Е.А.**
Использование аппарата нечетких множеств для оценки полезности неявных знаний……349
65.**Гольцев М.А.**
Автоматизация жизненного цикла заказа на производство лечебно-профилактической одежды на базе веб-ориентированной информационной системы…….…….357
66.**Дмитриев А.О., Воронина К.И.**
Разработка OWL-онтологии «специальности»…….…….359
67.**Ершов Д.С.**
Проектирование online системы бизнес-планирования…….……...362
68.**Калинина М.В.**
Средство синхронизации для медицинской системы учета данных……..……..365
69.**Кузьмин М.Д.**
Разработка автоматизированной системы анализа и планирования закупочной деятельности для компании «РИВАДА»…….…...369
70.**Мартынов А.А.**
Разработка информационной системы автоматизации бизнес процессов службы servicedesk……..376
71.**Плотко К.О.**
Применение облачных технологий для корпоративной коммуникации…….….379

72.**Пушкарева Л.Г.**
Информатизация процессов проектирования и функционирования лесных питомников на основе реинжиниринга бизнес-процессов и внедрения сетевых технологий……..……383
73.**Сабурин А.С., Тихомирова А.С., Набережная К.С.**
Моделирование бизнес-процессов динамично развивающегося образовательного учреждения……386
74.**Турушева Е.В.**
Разработка проекта информационной системы балльно-рейтинговой оценки успеваемости студентов…….……...390
75.**Фёдоров Д.С.**
Разработка BMP-системы для отдела урегулирования убытков страховой компании ...…….……...393
76.**Шпак Р.О.**
Разработка автоматизированной информационной системы координации работы службы эксплуатации оптово-продовольственного центра «ФУД СИТИ»…….....397
77.**Ягудина Р.Р.**
Реинжиниринг бизнес-процессов ГУСП МТС «Зауралье Агро» с.Аскарово..…....399

Аннотации на английском языке..…….....403

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

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 системы ANFIS, можно использовать различные

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

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, удается 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.

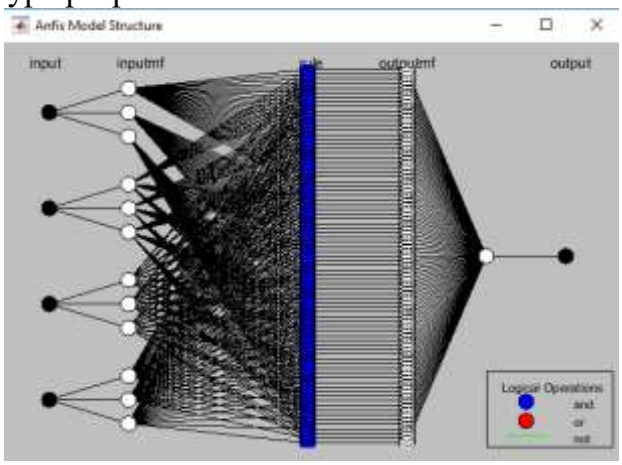


Рис. 2. Структура ANFIS сети.

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 проводится 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. Chuang, L.Y.; Lin, Y.D.; Chang, H.W.; Yang, C.H. An improved PSO algorithm for generating protective SNP barcodes in breast cancer. PLoS One 2012, 7, e37018.
13. Liu, S.; Xu, L.; Li, D.; Li, Q.; Jiang, Y.; Tai, H.; Zeng, L. Prediction of dissolved oxygen content in river crab culture based on least squares support vector regression optimized by improved particle swarm optimization. Comput. Electron. Agric. 2013, 95, 82–91.
14. Kavousi-Fard, A.; Samet, H.; Marzbani, F. A new hybrid modified firefly algorithm and support vector regression model for accurate short term load forecasting. Expert Syst. Appl. 2014, 41, 6047–6056.
15. Wang, S.; Wu, L. An improved PSO for bankruptcy prediction. Adv. Comput. Math. Appl. 2012, 1, 1–6.
16. Knowledge-based Systems, 23, 800–808.Kolmakov I. B., Koltsov A. V., Domojacov M. V. Application of the short-term forecasting system to monitor the state of the program of the Russian Federation "Development of Science and Technology" / / Intellectual and analytical methods, models and technologies in the management of economic and social systems: Sat of reports. IV International scientific and practical conference named after A. I. Kitov, REA them. G. V. Plekhanov, March 28, 2014: - M.: 2014. Pp. 105-118.
17. 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.

КАК ОБЛАКА, МОБИЛЬНОСТЬ, БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ И ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ МЕНЯЮТ АРХИТЕКТУРУ ПРЕДПРИЯТИЯ

***Аншина М.Л.**, EMBA, Председатель Комитета СОДИТ, президент Фонда ФОСТАС,Anshina@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: Новые технологические тренды: облака, мобильность, большие данные, Интернет вещей оказывают кардинальное влияние на архитектуру предприятия и приводят к возникновению новых референсных

моделей, в которых важнейшее значение приобретают связи между компонентами. Появляются новые компоненты, выполняющие посреднические функции по обнаружению, установлению взаимодействий, мониторингу и аудиту других компонент.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: облака, мобильность, большие данные, интернет, архитектура предприятия

К новым технологиям разные люди относятся по-разному. Кто-то видит в них не более, чем маркетинговый ход поставщиков, интеграторов и консультантов, кто-то естественное логичное развитие технологий, кто-то – модные слова, за которыми ничего не стоит и на которые не стоит обращать внимание. Боюсь, что не так много народа замечает, что с этими технологиями мы переходим в новую эру, касающуюся не только ИТ, но и всего общества, государства, бизнеса. Туда, где информация играет значительно более важную роль, чем раньше, и является важнейшим ресурсом. Туда, где люди научатся не только использовать нужную информацию в нужном месте, но и легко и быстро извлекать её из окружающих предметов. Туда, где получать, обрабатывать и использовать информацию в любой деятельности будет так же обычно и просто, как сейчас - электричество. Но отличие ИТ от электричества заключается, во-первых, в стремительном развитии первых по отношению ко вторым, во-вторых в тех существенных преимуществах, которые предоставляют эти инновации, а в-третьих в огромном разнообразии способов использования ИТ, индивидуальных для каждой компании и даже каждого сотрудника. Все это, предлагая огромные возможности, предъявляет к этой отрасли существенные требования, которые могут быть удовлетворены только в рамках системного подхода, предлагаемого Архитектурой предприятия.

Узкий технический подход к новым технологиям отводит им достойное место в одной из групп компонентов или на одном, или нескольких соседних архитектурных слоях. На Рис. 1 приведена наиболее популярная «слоеная» архитектурная модель.

Рис. 1 Архитектурная модель «слоеного пирога»

Но попытка вставить новые технологии в старые архитектурные референсные модели приводит к таким сильным ограничениям в их использовании, что действительно трудно увидеть реальную роль инноваций в преобразовании бизнеса.

Облачные технологии позволяют практически любой компании, независимо от размера, отрасли, возможностей получить доступ к самым современным методам обработки информации. Кроме того, именно облака обладают потенциалом, позволяющим достичь необходимого для современного бизнеса уровня гибкости и масштабируемости. Конечно для реализации этого потенциала должны быть выполнены определенные условия, к числу важнейших из которых можно отнести новое качество интеграции сервисов и программных приложений. А это напрямую связано с архитектурной зрелостью. Использование мобильных устройств кардинально перестаивает всю архитектуру предприятия. Совершенно неправильно предполагать, что это затрагивает только область конечных устройств, используемых пользователями для доступа к корпоративным приложениям. Корпоративная мобильность предполагает не только адаптацию программных приложений и изменение структуры и способов предоставления ИТ-сервисов, но и оптимизацию бизнес-процессов компании, которые с учетом новых возможностей, могут стать существенно эффективнее. Большие данные или, как аналитики Гартнера предлагают называть современные методы аналитической обработки данных – продвинутая или предиктивная аналитика также предполагают изменение практически всех архитектурных слоев. Потому что любая аналитика основана на нижележащих архитектурных слоях и активно влияет на вышележащие – бизнес-слои, позволяя по-новому организовать деятельность предприятия как в операционной, так и в стратегической части. Интернет вещей, которые аналитики Гартнера ассоциируют с экономикой связей, предполагает использование информации, поставляемой практически любым предметом, оборудованием, датчиком или устройством. И среди миллиардов связей в режиме реального времени надо выбрать те, которые могут быть использованы предприятием. Совершенно очевидно, что трудно становится говорить об архитектуре конкретного предприятия, поскольку она все больше включает в себя внешние по отношению к предприятию архитектуры: провайдеров, аутсорсеров, поставщиков, брокеров, предметов и устройств, способствующих выявлению наиболее значимых компонентов и установлению необходимых и эффективных связей с ними. Рамки архитектуры предприятия размываются, она выходит за границы предприятия и её границы изменяются все чаще по мере изменения потребностей компании, её клиентов и партнеров, а также внешних условий. Статическая архитектура предприятия заменяется распределенной динамической гибкой архитектурой связей, требующей для управления совершенно новых моделей и подходов.

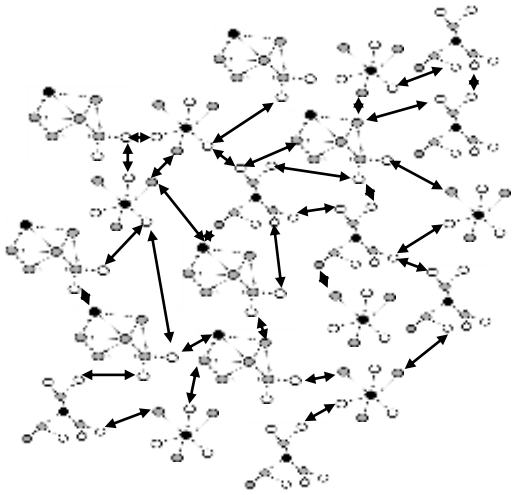


Рис. 2. Схематическая модель динамической распределенной архитектуры связей

Всю большую роль приобретают интерфейсы, связывающие компоненты друг с другом. От архитектурной модели слоеного пирога мы переходим к модели графов и деревьев.

Также все большее значение приобретают архитектурные компоненты специального типа – посредники, которые помогают другим компонентам обнаружить друг друга в распределенной среде, установить взаимодействие и контролировать его.

С учетом новых технологий система предприятий становится сверхсложной системой, а ИТ получаются все более встроенными во все области его внутренней и внешней деятельности. Управлять такой системой без строгого системного подхода невозможно. Архитектура предприятия становится необходимым инструментом существования и развития организации.

Архитектура предприятия тем и замечательна, что как в земной коре, изменение одного слоя приводит к тектоническим сдвигам в других. И не использовать это по меньшей мере неразумно.

Все современные технологии предполагают совершенно новые модели обеспечения безопасности, управления персоналом и заинтересованными лицами, управление записями (в частности, управлении НСИ), управление эффективностью и уровнем обслуживания, сквозные для привычной архитектурной модели «слоеного» пирога.

Особую роль приобретает управление людскими ресурсами, в которые теперь помимо сотрудников предприятия включаются внешние организации и физические лица, использующие и занимающиеся обслуживанием и развитием внешних по отношению к предприятию архитектурных компонентов. Недаром в референсной модели облачной архитектуры в стандартах ISO/IEC 17788 «Информационные технологии - Облачные вычисления – Общие положения и словарь» и ISO/IEC 17789 «Информационные технологии - Облачные вычисления - Эталонная архитектура» этому вопросу уделено столько внимания. В этих стандартах определены сквозные аспекты облачных вычислений, которые можно рассматривать шире: как функции, необходимый

уровень которых должны обеспечить во взаимодействии все архитектурные компоненты и заинтересованные лица:

- Контролируемость, регулируемость и управляемость
- Уровень сервиса и управление договором об уровне сервиса.
- Доступность
- Интероперабельность
- Версионность
- Производительность
- Портируемость
- Устойчивость
- Реверсивность
- Защита персональных данных
- Безопасность

Архитектура предприятия оказывает также обратное влияние на развитие технологий. Бизнес-процессы предприятий становятся все более сложными и изменчивыми. Управление ими оказывается всё более трудным и требует всё более качественной информации, предоставляемой нижними архитектурными слоями, все более формализованных, но вместе с тем гибких связей. К наиболее явным современным тенденциям развития архитектуры относятся следующие:

- Сложность, изощренность всех архитектурных слоев и компонентов
- Гетерогенность
- Сложность обслуживания, рост затрат на обслуживание
- Сложность внесения изменений с одновременной потребностью во все большей гибкости
- Необходимость соответствия требованиям регуляторов.

Всё это требует отчуждения сложности и возложения ответственности за развитие и облуживание ИТ-архитектуры на профессионалов. Что в свою очередь приводит к росту популярности облаков и сложным архитектурным интеграционным моделям, которые только начинают изучаться и подвергаться систематизации. Все большую популярность приобретают гибридные облака, которые объединяют частные облака отдельного предприятия (которые могут быть расположены и принадлежать как самому предприятию, так и располагаться, и принадлежать провайдеру) и публичные облака. Можно прогнозировать дальнейший рост их популярности, поскольку именно такая технология позволяет сочетать унифицированные проверенные общие решения с особенностями конкретного предприятия. При этом выгоду от гибридных облаков получат только те предприятия, которое научатся грамотно и эффективно интегрировать различные облака в гибкую и масштабируемую архитектуру.

Кроме того, современная тенденция изучения архитектуры предприятия уходит от дискретных к непрерывным моделям и учитывает не только текущее состояние архитектурных компонентов, но и тенденции их развития и скорость осуществления этих изменений. То есть недостаточно определить целевую модель архитектуры и наметить пути её построения. Важными становятся такие факторы как:

1. Скорость
2. Стоимость
3. Промежуточные состояния их полезность для организации

Потому что ни одно предприятие не может ждать достижения целевой архитектуры. Оно существует в строгих требованиях непрерывного повышения эффективности, и даже кратковременный провал в этом направлении для него может оказаться губительным. Как ни критикуют некоторые эксперты расширение подхода agile разработки программного обеспечения на другие области ИТ, приходится признать, что некоторые компоненты «гибкой» методологии просто необходимы. В частности, требование целостности и полезности промежуточных архитектурных решений, несомненно усложняя, а зачастую и удлиняя, процесс построения целевой архитектуры, особенно актуально в нынешних условиях.

Современные технологии ведут предприятия к Цифровой трансформации бизнеса (иногда говорят о цифровизации или даже диджитализации бизнеса), которая, по единодушному мнению, экспертов станет основным общемировым трендом на ближайшие годы. Такая трансформация требует новых архитектурных моделей, подходов и фреймвоков, которые будут рассматривать предприятие, как непрерывно изменяющуюся динамическую систему, компоненты которой находятся в тесном взаимодействии друг с другом и с окружающим миром.

МЕТАМОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ МНОГОМЕРНОЙ АРХИТЕКТУРЫ СИСТЕМЫ

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

АННОТАЦИЯ: Сформулированы недостатки концептуальной модели описания архитектуры 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. Для наглядного изображения описания предложены две геометрические метамодели. Построена метамодель описания многомерной архитектуры, расширяющая концептуальную модель описания архитектуры по стандарту ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория систем, многомерная архитектура системы, описание архитектуры, архитектурные модели.

В докладе автора на конференции ИП&УЗ – 2015 [1] был проведен сравнительный анализ различных определений архитектуры системы, а также рассмотрены возможности и ограничения использования концептуальной модели (метамодели) описания архитектуры в стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011 (рис.1) для описания различных архитектурных фреймворков.

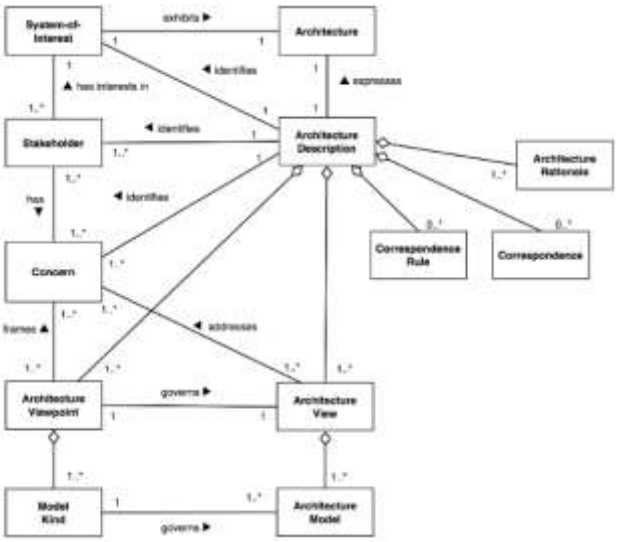


Рис. 1. Концептуальная модель описания архитектуры ISO/IEC/IEEE 42010:2011.

Основной идеей этой метамодели 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.

На рис. 2 представлена русскоязычная адаптация более ранней версии (ANSI/IEEE Std 1471-2000) этой метамодели [2, 3].

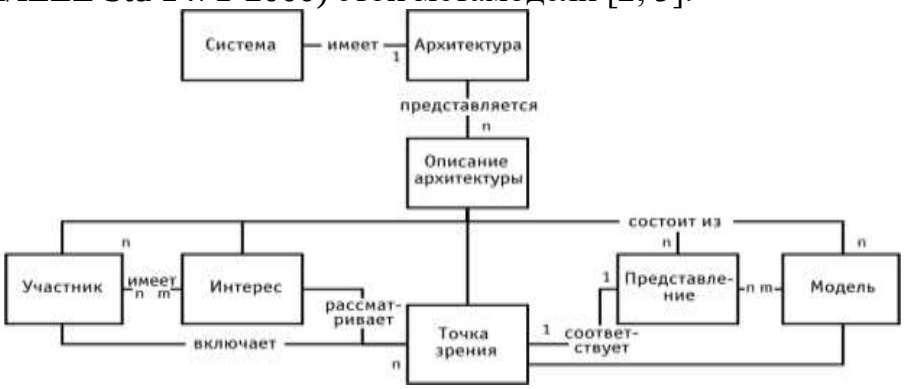


Рис. 2. Адаптация концептуальной модели описания архитектуры.

В работе [1] были указаны два недостатка этой метамодели.

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., что наглядно иллюстрируется примерами архитектуры Захмана и архитектуры предприятия (рис. 3 и 4).

2. Отсутствуют концепты (конструкты, элементы описания архитектуры), позволяющие описать связи между представлениями, обеспечивающие целостность системы. Отсутствие подобных связей видно и на рис. 3 и 4.

Рис. 3. Архитектура Захмана [4, с. 211]

Рис. 4. Архитектура предприятия [4, с. 106]

Также без дальнейшего обсуждения была отмечена возможность иерархического (фрактального) расширения данной концептуальной модели (метамодели) путем рассмотрения представления как описания архитектуры компонента (вложенной архитектуры). В стандарте ISO/IEC/IEEE 42010:2011 отмечается, что в нем не используются термины различных «частных» архитектур, например, «бизнес-архитектура», «техническая архитектура». В терминах этого стандарта архитектура системы является холистической концепцией, поэтому вместо этих терминов он предлагает использовать термины «бизнес-представление», «техническое представление». Тем самым, закрывается возможность использовать предложенную в стандарте метамодель для доменов (подсистем, предметных областей) рассматриваемой 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, упоминающая некоторые из этих концептов.

В докладе [1] были представлены две разработанные автором геометрические метамодели, которые являются ***двухмерными*** описаниями и позволяют наглядно отобразить концепты, отсутствующие в метамодели на рис. 1.

Первое измерение геометрических метамоделей 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 метамоделей 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 (подсистем).

В геометрической метамодели (рис. 5) архитектуры системы, конфигуратор системы состоит из трех аспектов, которые изображены в виде боковых граней пирамиды. Боковым ребрам, образуемым пересечениями этих граней, соответствуют свойства, относящиеся к обоим аспектам (общие свойства). Наличие таких свойств обязательно для обеспечения связи (согласованности) аспектных описаний. Уровни описания по каждому аспекту изображаются горизонтальными отрезками на соответствующей грани, соединяющими боковые ребра. Связи между представлениями на конкретных уровнях иерархии обозначаются точками пересечений отрезков, соответствующих различным аспектным описаниям одного уровня. Наличие общих точек у этих отрезков обозначает наличие и необходимость согласования описаний общих свойств на данном уровне в каждом аспектном представлении.

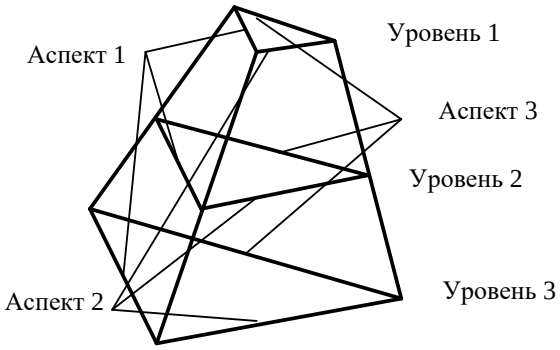


Рис. 5. Геометрическая метамодель архитектуры системы.

Недостатком геометрической модели является ограниченность числа представляемых аспектов при сохранении наглядности и сложность отображения свойства фрактальности архитектуры. Как альтернатива была предложена «проволочная» модель (рис. 6).

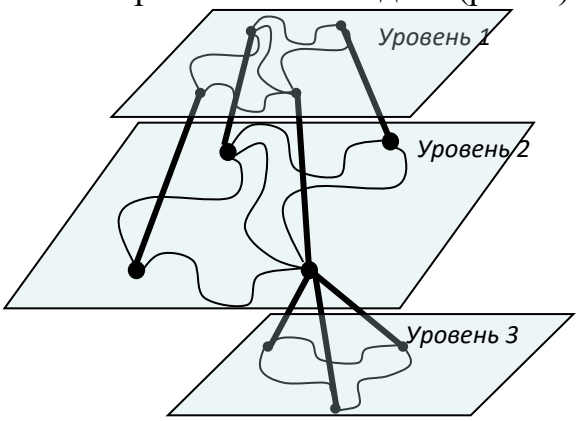


Рис. 6. Геометрическая «проволочная» метамодель архитектуры системы.

В этой модели каждому аспекту (на рис. 6 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 отображается «расщеплением» отрезка ниже соответствующей точки на несколько (три - на рис.6) отрезков, соответствующих подаспектам декомпозируемого на следующем (третьем) уровне аспекта.

Заметим, что архитектуру Захмана (рис. 3) можно представить двухмерной одноуровневой метамоделью. Конфигуратор метамодели содержит два аспекта, соответствующих простейшей модели деятельности, в которой выделяются субъект деятельности и объект деятельности. В первом из них (по строкам) 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. Концептуальная модель описания архитектуры, показанная на рис. 1, в принципе имеет неявную возможность поддержки такого двухмерного описания за счет наличия связанных элементов

описания «stakeholder» и «concern», а также элемента описания «system-of-interest», транзитивно связанного с «concern» через элемент «architecture description». Однако, такая возможность выглядит достаточно искусственной для других двухмерных архитектур, например, для изображенной на рис. 4. Для трехмерных архитектур, например, трехмерной архитектуры Захмана (описание можно найти в [6]), 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 описания (correspondence rule).

Отметим, что в более ранней версии стандарта описания архитектуры ANSI/IEEE Std 1471-2000 (рис. 7) элементы описания correspondence и correspondence rule вообще отсутствовали.

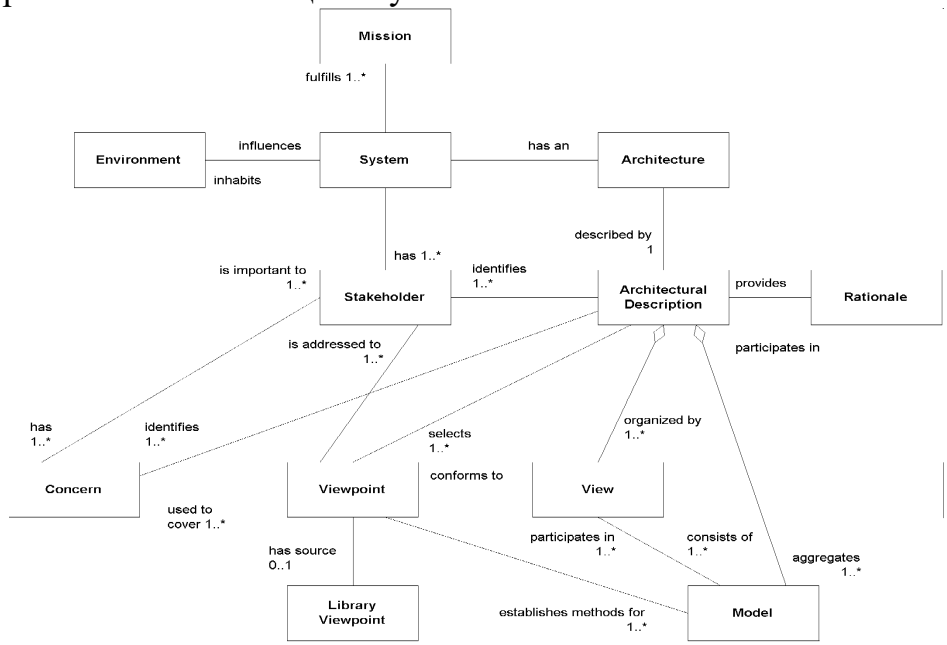


Рис. 7. Концептуальная модель описания архитектуры ANSI/IEEE Std 1471-2000.

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.

При проектировании баз данных для избавления от таких связей в модель данных вводятся дополнительные ассоциативные сущности (аналоги соотношений), заменяющие одну такую связь на две связи «один-ко-многим». Аналогичный прием можно было бы использовать и при корректировке

концептуальной модели (рис.1). Однако это не решает в общем случае проблему описания многомерной архитектуры такой концептуальной моделью.

Для поддержки описания многомерных архитектур предлагается ввести в концептуальную модель новую группу элементов архитектурного описания, названия которых, а также названия их связей, даны курсивом на рис. 8. 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 соответствует геометрической метамодели (рис. 5) и 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.

При создании многомерной модели другие элементы архитектурного описания и связи между ними не пересматривались.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 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.

2. Проектирование информационных систем. Конспект лекций. Балтийский государственный технический университет. – СПб., 2008.

3. Трутнев Д.Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования: Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012.

4. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. – М.: Интернет Ун-т Информ. Технологий, 2005.

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

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

БИЗНЕС-МОДЕЛИ ТРАНСФОРМАЦИИ ЦИФРОВОГО ОБЩЕСТВА – ОСНОВА РАЗВИТИЯ АРХИТЕКТУР ПРЕДПРИЯТИЙ

***Зиндер Е.З.**, НО Фонд «ФОСТАС»,*
ezinder@fostas.ru

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются новые бизнес-модели (БМ) предприятий, отражающие их наиболее важные новые свойства в т.н. Цифровом обществе. Известные ранее категории и виды БМ рассмотрены и выделены те, на основе которых могут быть составлены такие новые БМ. Рассмотрены соотношения содержания БМ и Архитектурой предприятия. Модель «Предприятие как платформа» определена как наиболее важная для Цифровых Трансформаций. Изменения в архитектуре предприятий, которые можно ожидать при использовании таких БМ, показаны на примере «многоролевого персонального офиса» или «виртуальной площадки совместной работы».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-модель, предприятие, архитектура предприятия, цифровое общество, цифровая трансформация, предприятие как платформа.

Текущее состояние и постановка задачи

«Модель бизнеса» и «Бизнес-модель» (БМ) более десяти лет находятся в центре внимания при организации бизнеса. Во многих работах дан широкий спектр толкований этого понятия, различные обобщенные структурные схемы («фреймвоки») для структурированных описаний, а также сводки наиболее характерных БМ. В данной работе в центре внимания будут такие БМ или части БМ, которые не ограничены применением только для коммерческих предприятий, но несут инновации, необходимые для «цифровой трансформации общества» (Society Digital Transformation) в целом, т.н. Цифровой Трансформации (ЦТ). ЦТ принято рассматривать [1] как такое использование информационных и коммуникационных технологий, при котором создаются принципиально новые возможности в бизнесе, в публичном управлении, в жизни людей и общества.

Выбор такой области рассмотрения оправдан многими причинами. Одна из них была определена в [2] 25 лет назад: тривиальная автоматизация уже существующего порядка не приносит пользы. Другим фактором является конвергенция деятельности коммерческого бизнеса, государственного управления и гражданской активности. Основной задачей работы явилось выделение БМ или их компонентов, характерных именно для цифрового общества и ЦТ, а также показ некоторых важных изменений в архитектуре предприятий, которые ожидаются при использовании таких БМ.

С учетом сказанного далее рассматриваются:

- соотношение состава БМ и границ Архитектуры Предприятия (АП) в части ее общей и бизнес-архитектуры;
- свойства бизнес-моделей, являющиеся характеристическими для ЦТ, концепция БМ «Предприятие как Платформа» и некоторые барьеры на пути их реализации;
- особенности взгляда на ЦТ с учетом возможностей клиента, вытекающие из них новые требования к БМ и к виртуальному личному кабинету клиента как к одному из основных инструментов БМ;

- архитектуры цифрового общества в части виртуального личного кабинета индивида.

БМ для рынков, связанных с использованием ИТ

В одной из первых попыток описать новые БМ для нового рынка электронной торговли в [3] даны следующие определения БМ: *«Архитектура продукта, услуги и потоков информации, включая описание различных бизнес-акторов и их ролей, а также описание потенциальных выгод для разных бизнес-акторов и описание источников прибыли».*

Рассматривая другие варианты трактовки БМ и структуризации ее обобщенной схемы можно видеть, что во фреймвоках бизнес-моделей они делятся на несколько (до девяти, см. [4]) категорий или блоков, описания которых составляют конкретную модель. Несмотря на то, что встречаются разные деления, типичным является выделение следующих блоков:

- ценности, обеспечиваемые клиенту;
- ресурсы любых типов, необходимые для выработки ценности;
- бизнес-процессы, используемые для выработки ценности;
- бизнес-процессы и инфраструктура доставки ценности клиенту.

При составлении сводок и обзоров моделей разные авторы используют разные детализированные компоненты этих и некоторых других блоков, а также рассматривают те или иные сочетания этих детальных компонент. Приводятся (например, [5], [3]) около двух десятков таких сочетаний, которые:

- показывают потенциальную возможность составления гораздо большего числа схем как комбинаций из детальных компонент;
- включают сочетания как традиционных бизнес-компонент (например, схем проектирования, реализации и доставки продукта), так и компонент, характерных для информационного общества (например, включение клиентами своего цифрового контента в совокупный продукт в расчете на пользование совокупным продуктом, рассматривается как вариант краудсорсинга).

Таким образом, при синтезе обобщенных схем интегрируются как традиционные характеристики, так и характерные для последних 10 – 15 лет, которые можно отнести к начальным годам возникновения цифрового общества (как фазы развития информационного общества).

Бизнес-модель как часть архитектуры предприятия

Бизнес-модель часто относят [4], [3] к представлению предприятия, промежуточному по уровню детальности между операционным уровнем (к которому относят бизнес-процессы) и стратегическим, на который выносят видение, планирование в целом, цели. Это не гармонизировано с фреймвоками и стандартами современной архитектуры предприятия, в которых представление планировшика, видение и стратегия с ее целями входят в архитектуру.

В подходе [3] утверждается, что БМ еще не определяет конкретные способы, которыми субъекты деятельности реализуют бизнес-миссию. С указанной целью автор в дополнение к БМ рассматривает стратегию маркетинга и образует «Модель маркетинга», составляемую из БМ и «Стратегии маркетинга, рассматриваемой акторами бизнеса». Представляется, что

справедливость такой трактовки определяется тем, какая трактовка понятия «стратегия» будет использована.

Представляется, что эти ограничения архитектуры неконструктивны. Мы рассматриваем достаточно полную трактовку АП, включающую, вслед за [6], [7] описание миссии предприятия, подробно изложенных принципов его деятельности, системы показателей результативности и эффективности с их целевыми значениями, а также план трансформации предприятия и его архитектуры для достижения указанных значений показателей. В целом эти компоненты задаются политикой предприятия (то есть, за границами его стратегии и архитектуры) и охватывает стратегию действий предприятия.

С другой стороны, согласно [4] и другим работам в бизнес-модель включается, например, описание конкретных способов организации получения прибыли – вплоть до определения финансовых потоков. Однако в условиях всеобщего роста изменчивости эти и многие другие компоненты БМ могут меняться весьма динамично и ситуативно. Если ранее эти компоненты могли относиться к стратегии (например, решения в области финансового управления), то сегодня оно должно смещаться на уровень тактических решений. Это, в свою очередь, требует строить столь гибкие архитектуры, чтобы тактические изменения при необходимости могли гибко реализовываться изменениями периферийных компонент АП, то есть, без заметного влияния на концептуальное описание архитектуры.

БМ как модель для Цифровой Трансформации

Можно выделить две крупных категории БМ, характерных именно для цифрового общества и ЦТ:

- Онлайновая БМ: процессы БМ выполняются как онлайновые автоматические взаимодействия;
- БМ сотрудничества: процессы БМ выполняются как транзакции сотрудничества и как участие в совместной деятельности (см. Collaborative transactions в [3], Participation в [8]).

Подчеркнем, что в большинстве случаев предприятия (организации) будут использовать их не в чистом виде, а в сочетании с компонентами традиционных БМ. Однако здесь для анализа влияния на АП рассматриваются только эти БМ.

В варианте «Онлайновая БМ» клиент заказывает и потребляет нужный ему результат, а поставка результата и получение возмещения затрат производятся полностью автоматически. Эта модель с ее вариациями достаточно хорошо отработана телекоммуникационными компаниями и платежными шлюзами, поэтому далее она не рассматривается.

В варианте «БМ сотрудничества**»** процессы БМ выполняются всеми участниками экосистемы предприятия (в т.ч. экосистемы ЭП): клиентами, партнерами, возможно контролирующими органами, а также работниками самого предприятия. Этот тип БМ оказывается гораздо более сложным по устройству и по участию субъектов. Из ранее описанных в [3], [5] видов БМ его составляют такие модели, как «Виртуальные сообщества», «Платформы сотрудничества» и «Исключение посредников».

Из указанных выше особое внимание уделим модели «Платформы сотрудничества» и ее использованию для выполнения миссии ЦТ. Она связана с двумя известными архитектурными моделями «Бизнес как платформа» и «Правительство как платформа», однако указанная в постановке задачи конвергенция требует их объединения. В связи с этим мы вводим обобщенную бизнес-модель «Предприятие как платформа» (Enterprise as a Platform), в которой предприятие может быть любым объектом класса Enterprise в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 15704 и практикой распространения АП на правительства.

Эта модель опирается на ряд других известных моделей, используемых как при произвольном описании целенаправленной деятельности, так и в АП, в первую очередь, на модели типа «Экосистема предприятия», «Предприятие 2.0» и «Социальная модель бизнеса», а также на модели предприятий четвертой промышленной революции (типа Industry 4.0). Ее составляют компоненты взаимосвязей и взаимодействий участников, компоненты инструментов индивидуальных работ и синтеза процессов сотрудничества, компоненты мотивации к участию, компоненты ресурсов – как персональных, так и общих для совместного использования.

Одним из важнейших ресурсов является виртуальное рабочее пространство, называемое также как «личный кабинет», «виртуальный офис», «виртуальное пространство совместной работы». Этот же ресурс является важнейшим в указанных выше БМ «Виртуальные сообщества» и «Исключение посредников». В связи с этим, в основу архитектуры предприятия, развивающегося с перспективой выхода на решение задач Цифровой трансформации, целесообразно помещать виртуальное рабочее пространство субъектов разных типов, начиная с такого ресурса, который логично называть «многоролевой личный кабинет».

Взгляд на ЦТ со стороны клиента и его виртуальный личный кабинет

Выделяя виды БМ, характерные не просто для цифрового общества вообще, но и для выполнения миссии Цифровой Трансформации, укажем на известные проблемы осуществления ЦТ. Последняя из них описана в [8] как барьер на пути вовлечения граждан в сотрудничество с электронными правительствами (ЭП) и в участие в выполнении функций государственного управления. Этот барьер охарактеризован привычкой клиентов относиться к ЭП как к «торговому автомату». Этот автомат обязан продать клиенту услугу и ничего кроме необходимой по закону персональной информации не требовать, поскольку граждане уже оплатили эту работу в виде налогов. Важно, что аналогичный барьер был обнаружен 25 лет назад при попытке широкого внедрения реинжиниринга бизнес-процессов, когда сокращения штатных сотрудников шли параллельно с новыми требованиями к остающимся работникам совмещать специальности и гораздо более широко использовать компьютеры. Бизнес-модель, требовавшая такого совмещения специальностей, распространена сейчас, но не получила признания в первой половине 90-х годов.

Таким образом, и гражданам и клиентам коммерческих компаний в составе БМ необходимо предоставлять специальные механизмы и возможности для того, чтобы они могли естественным путем переходить к режиму сотрудничества и совместной деятельности.

Сейчас клиенты взаимодействуют с ЭП и с коммерческими компаниями, используя виртуальные площадки типа «личный кабинет». Такие площадки имеют разные возможности, наиболее развитые наборы возможностей представляют коммерческие компании, в частности, некоторые банки.

Перспективные свойства виртуальных площадок как одной из системообразующих компонент АП

Сегодня существующее положение заставляет индивида иметь много аккаунтов у поставщиков разных услуг. Часть поставщиков связывают эти аккаунты с «Личными кабинетами», которые они предлагают клиенту. Иногда такое предложение является опцией, иногда оно может быть обязательным. Вместе с тем, для полноценного участия в деятельности клиент должен иметь возможность хранить и обрабатывать всю свою информацию об истории всех своих взаимодействий как индивида со всеми своими контактными лицами и организациями. Простейшим основанием этого требования является то, что вся указанная информация – это сведения самого индивида. Однако кроме этого, такой подход дает большие дополнительные возможности индивиду и создает условия для роста эффектов синергии в будущем. Например, синергии, возникающей при совместной обработке информации о взаимодействиях с организациями здравоохранения и образования. Любая компания, а также Электронное правительство в этой схеме – всего лишь один из партнеров индивида, часто не самый главный. Такая синергия способна принести индивиду значительную дополнительную пользу и мотивировать его на работу со всеми предприятиями в режиме «Предприятие как Платформа», используя режим самообслуживания для анализа данных и построения кооперативных бизнес-процессов.

Надо также учитывать, что один и тот же индивид, взаимодействуя с компаниями и организациями, выступает в разных ролях (например, гражданин, законный представитель ребенка, сотрудник организации, представитель предприятия, и др.). Это еще больше увеличивает для индивида значимость полного владения его «Многоролевым личным кабинетом». В силу этого такой «Личный кабинет» должен включать отражения полной истории взаимодействий индивида в каждой его роли с каждым использованным аккаунтом.

Такая структура позволит исключить повторный ввод информации в разные «Личные кабинеты» для разных аккаунтов у разных партнеров и поставщиков, даст возможности индивиду владеть всей своей информацией в интегрированном виде и обрабатывать в ней все возможные взаимосвязи.

Эта структура даст возможность гражданину Цифрового общества получить новый статус – статус равноправного информационного партнера правительства, бизнеса других организаций и отдельных граждан. Этот подход распространяется на все категории участников Цифрового общества и самые

разные виды взаимодействий между ними, включая не только попарные взаимодействия, но и взаимодействия в сложных кооперациях участников и цепочках выполнения ими бизнес-процессов.

Безусловно, такое владение и такое самообслуживание работоспособны лишь на основе нового уровня стандартизации информационной структуры «Личных кабинетов» и инструментов синтеза процессов сотрудничества. Вместе с тем, представляется, что только на этой или подобной основе можно говорить о полноценной Архитектуре предприятий и Архитектуре цифрового участия в эпоху Цифровых Трансформаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Lankshear, C., Knobel, M. 2008. *Digital literacies: concepts, policies and practices.* 173 P.
2. Hammer, M. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Hardvard Business Review*, July, 1990, pp. 104-112.
3. Timmers, Paul. Business Models for Electronic Markets. *European Commission, Research Note #98-21,* 1998, 12 P.
4. Osterwalder, Alexander. *THE BUSINESS MODEL ONTOLOGY A PROPOSITION IN A DESIGN SCIENCE APPROACH. 'Université de Lausanne,* 2004, 169 P.
5. Ovans, Andrea. What Is a Business Model? *HBR, JANUARY 23,* 2015. DOI=https://hbr.org/2015/01/what-is-a-business-model
6. Sowa, J. F., Zachman, J. A. Extending and Formalizing the Framework for Information System Architecture. *IBM S. J. 1992. V. 31.* № 3.
7. The Common Approach to Federal Enterprise Architecture. *OMB, May 2, 2012,* 52 P.
8. UNITED NATIONS E-GOVERNMENT SURVEY 2014. *E-Government for the Future We Want.* United Nations, New York, 2014, 262 P.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕОРИИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Калянов Г.Н., *д.т.н., проф., зав.лаб. ИПУ РАН*

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматривается раздел математической теории программирования, изучающий математические модели поведения динамических систем , называемых процессами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процессы, реинжиниринг, диаграммы

Теория бизнес-процессов (БП) является одним из направлений теории процессов, в свою очередь, представляющей собой "раздел математической теории программирования, изучающий математические модели поведения динамических систем, называемых процессами" [1].

Формальный аппарат, лежащий в основе теории БП, базируется на следующих направлениях теории программирования:

- формальные грамматики и языки;
- параллельные процессы и методы распараллеливания;
- теория тестирования;
- методы оптимизации, верификации, анализа и оценки качества;
- теория баз данных и баз знаний;
- структурные методы анализа и проектирования.

В докладе рассматриваются следующие разделы теории БП [2, 3]:

- 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.

Теория БП базируется на концепции унифицированного языка структурного анализа и проектирования [4,5], обладающего следующими характеристиками:

- выразительностью, позволяющей рассматривать БП с различных позиций – функциональной, информационной, поведенческой;
- простотой в понимании и использовании;
- преемственностью в рамках цикла моделирования – от бизнес-моделей до моделей требований и проектных решений по программным компонентам, поддерживающим процесс решения бизнес-проблем.

Словарь такого языка включает три вида основных строительных блоков: объекты, отношения и диаграммы. При этом объекты являются базовыми неделимыми элементами (алфавитом языка), отношения связывают объекты в смысловые блоки (слова), диаграммы группируют слова в “осмысленные” фразы и предложения.

Фактически в языке имеется 3 типа объектов: функциональный объект (процесс, подсистема, оператор мини-спецификации, модуль, дискриминатор и др.), информационный объект (внешняя сущность, накопитель, информационный канал, сущность, событие, область данных и др.) и поведенческий объект (управляющий процесс, событие, состояние и т.п.).

Отношения между объектами определяют их взаимодействие посредством информационных потоков и управляющих сигналов или обеспечивают структурную организацию объектных конгломератов (иерархия, обобщение, ассоциация, зависимость и т.п.).

Диаграмма является совокупностью слов, представленной в виде направленного графа с вершинами, соответствующими объектам, и ребрами, соответствующими отношениям. Язык включает шесть типов диаграмм:

- контекстная диаграмма
- потоковая диаграмма (диаграмма потоков данных и/или управления)
- мини-спецификация
- диаграмма “сущность-связь”
- диаграмма переходов состояний
- структурная схема (карта).

Для формального описания синтаксиса языка и его семантических аспектов (прежде всего, семантических вычислений) в настоящее время

разрабатываются специальные “двумерные” грамматики, базирующиеся на атрибутных параллельных грамматиках БП, приведенных в [6,7].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Миронов А.М. Теория процессов // Переславль-Залесский: Университет г.Переславля, 2008.
2. Калянов Г.Н. Модели и методы теории бизнес-процессов (обзор) // Открытое образование, 2015, № 6, с.4-9.
3. Калянов Г.Н. Формальные методы теории бизнес-процессов // Современные информационные технологии и ИТ-образование, 2015, № 11, том 1, с.628-632.
4. Калянов Г.Н. Концептуальная модель языка структурного анализа и проектирования // Труды Научной сессии МИФИ-2004, т.3. М. 2004. С.41-42.
5. Калянов Г.Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов // М.: Финансы и статистика, 2006.
6. Калянов Г.Н. Формальные методы поддержки реорганизации бизнес-процессов // Экономика, статистика и информатика, 2013, №3, с.161-165.
7. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов // М.: СИНТЕГ, 2000.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ И СЕРВИСЫ В ЭКОНОМИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ

***Китова О.В.**, доктор экономических наук, доцент, olga.kitova@mail.ru*
***Дьяконова Л.П.**, кандидат физ.-мат. наук, доцент, ldyak@mail.ru,*
РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены проблемы, стоящие перед организациями в связи с развитием современного информационного общества, описаны основные подходы и информационно-аналитические и интеллектуальные технологии, позволяющие не только преодолеть экспоненциальный рост количества данных, но и осуществлять их глубокий анализ с целью совершенствования управления. Рассматриваются задачи высшего образования и опыт РЭУ им. Г.В. Плеханова в сфере подготовки квалифицированных специалистов в области прикладной информатики, владеющих передовыми технологиями бизнес-аналитики, социальных сервисов, мобильных технологий и облачных вычислений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: информационно-аналитические технологии и сервисы, когнитивные сервисы, стратегический менеджмент, управление корпоративной результативностью, экономическое образование, бизнес-информатика.

Современные интеллектуальные технологии и бизнес

В настоящее время объективной реальностью является экспоненциальный рост количества данных, связанный с развитием информационного общества: бизнес-системы, социальные сети, мобильные устройства порождают гигантские объемы информации. 90% всех мировых данных созданы в последние 2 года. Значительную часть данных генерируют не люди, а роботы, взаимодействующие как друг с другом, так и с другими сетями данных – сенсоры и интеллектуальные устройства. По данным компании IBM каждый день генерируются 2.5 квинтиллиона (10^{18}) байт данных, причем 80% относится к неструктурированным или слабоструктурированным данным.

Средством борьбы с информационным взрывом является постоянное развитие и применение информационно-аналитических и интеллектуальных технологий для анализа как структурированных, так и слабо структурированных

данных (текст и мультимедиа). В качестве наиболее эффективных технологий можно выделить:

- контент-анализ;
- бизнес-аналитику;
- аналитику Big Data;
- системную динамику и моделирование;
- когнитивные технологии;
- системы интеллектуальной визуализации информации;
- геоинформационную аналитику и др**.**

Развитие современных управленческих концепций и методик, а также поддерживающих их информационных систем нашло свое отражение в создании и развитии концепции и методов Corporate Performance Management (CPM) [1-5].

CPM рассматривается как совокупность интегрированных процессов анализа и управления, позволяющих ставить стратегические цели, а затем, на основании мониторинга осуществлять менеджмент, способствующий достижению этих целей. Основу CPM составляют финансовое и операционное планирование, моделирование, анализ, мониторинг KPI в контексте общей стратегии предприятия.

CPM представляет собой рамочную структуру, охватывающую интегрированные методологии оценки деятельности компании, включающую систему показателей и метрик и образующую замкнутый цикл управленческих и аналитических процессов — вместе с поддерживающими их системами — мониторинга и управления деятельностью компании. Необходимо подчеркнуть, что понятие CPM-система употребляется в двух значениях: как концепция управления и как информационная система (комплекс программных средств, поддерживающих концепцию CPM и обеспечивающих ее реализацию на практике).

Концепция CPM реализуется в организациях на основе современных технологий информационной бизнес-аналитики, включающие в себя интегрированные платформы *Corporate Performance Management (CPM)* и *Business Intelligence (BI)*, а также отдельные инструменты статистического и интеллектуального анализа структурированных данных [2-4, 6-8, 13-14].

Информационные системы класса CPM позволяют участникам процесса управления реализовывать на практике методики и бизнес-процессы управления. CPM-система дает каждому участнику возможность иметь собственный взгляд на состояние дел в компании: с помощью «панели управления» (dashboard) менеджер видит целевые и текущие значения ключевых показателей эффективности бизнеса (key performance indicators, KPIs). Кроме этого, система содержит дополнительные средства для планирования, анализа и моделирования за счет встроенных инструментов интеллектуального бизнес-анализа (Business Intelligence-BI) и за счет связи с корпоративной информационной системой и ее составляющими элементами – базами и хранилищами данных, транзакционными системами – ERP, CRM, CSM и другими. Перечислим компоненты CPM-системы:

1) Одной из наиболее важных компонент CPM-систем является подсистема, реализующая функции целевого управления.

2) Подсистема моделирования бизнеса позволяет формировать сценарии деятельности, учитывать использование ресурсов, выявлять ограничения и узкие места, применять методы функционально-стоимостного анализа для расчета себестоимости и т.п.

3) Подсистема планирования, бюджетирования и прогнозирования позволяют учитывать особенности структуры организации и ее финансовых потоков, вести учет трендов, строить прогнозы, анализировать отклонения и выполнять другие необходимые действия.

4) Подсистема интеллектуальной бизнес-аналитики, или бизнес-интеллекта (Business Intelligence, BI) позволяет собирать необходимую информацию из различных разнородных

источников (ERP, CRM, SCM и других), структурировать и анализировать ее в интересах бизнеса.

5) *Подсистема финансовой консолидации и отчетности* позволяет организовать сбор и обработку финансовой отчетности подразделений компании и зависимых компаний, сформировать комплект финансовых отчетов в соответствии с международными и национальными стандартами.

Замкнутый цикл управления в CPM-системе включает в себя:

- Определение и уточнение целей в рамках общей стратегии компании;
- Моделирование факторов, определяющих достижение этих целей, и соответствующих ограничений;
- Планирование действий по реализации целей;
- Постоянный мониторинг на основе анализа ключевых показателей эффективности, их целевых и достигнутых значений;
- Анализ результатов;
- Составление финансовой и управленческой отчетности.

Таким образом, особенность CPM-системы как инструмента управления заключается в первую очередь в интегрированном, комплексном и непрерывном подходе к процессу управления, в возможности моделирования ситуаций и факторов, влияющих на бизнес компании, а также в ориентации на систему ключевых показателей эффективности.

В соответствии с магическим квадрантом *Gartner Group* (апрель 2015 г.), ведущими платформами CPM являются *IBM Cognos, Oracle Hyperion* и *SAP*.

На рынке информационных систем бизнес-аналитики наиболее динамично развиваются аналитические платформы Business Intelligence (BI), представляющие собой интегрирующую основу для создания законченных корпоративных решений. Аналитические платформы позволяют достичь оптимального баланса между возможностью учесть особенности работы каждой компании, скоростью создания решения и надежностью системы [3, 4]. В платформе интегрированы механизмы и инструменты, используемые при анализе данных, благодаря чему можно создать решение, учитывающее специфичные особенности каждой организации. Единое программное

обеспечение позволяет гарантировать его качество, так как оно тестируется и эксплуатируется во множестве организаций параллельно

Платформы бизнес-аналитики (*Business Intelligence*) включают в себя инструменты анализа данных, такие как *OLAP*, предиктивное моделирование и *Data Mining*, продвинутая визуализация, карты показателей, а также инструменты интеграции, доставки информации и отчетности. Ведущими производителями платформ *Business Intelligence*, по данным Gartner Group за февраль 2015 г., являются компании *SAS, SAP, IBM* и *Microsoft*.

Компании Яндекс, *Google, IBM*, Медиалогия, Интерфакс, Интегрум, «Ашманов и партнеры» и др. разрабатывают такие продукты как ИТ-сервисы контент-анализа СМИ, Интернета, социальных медиа и других источников информации, построенные на основе современных информационно-аналитических и когнитивных технологий (*Data Mining, Text Mining, Web Mining* и др.).

Активно развиваются информационно-аналитические системы поддержки принятия решений на основе экспертных систем, баз знаний, системно-динамического моделирования, интеллектуальной визуализации, геолокационных сервисов с возможностью анализа геоданных, когнитивных технологий и др. [9].

Развитие информационного общества, смарт-экономики, процессов глобализации вызывают необходимость использования информационно-аналитических технологий для повышения эффективности бизнеса. Таким образом, чтобы компания смогла эффективно работать, она должна построить систему информационной бизнес-аналитики, которая позволит перейти от ограниченного взгляда к подходу на основе знаний, от разрозненной и рассеянной в подразделениях и системах информации к возможности сфокусироваться на решаемой задаче, от фрагментарных действий по анализу данных к упорядоченному и организованному процессу анализа, от жесткой системы отчетности к динамичным аналитическим информационным панелям, от реактивного управления к проактивному.

Наряду с интегрированием интеллектуальных технологий в корпоративные информационные системы компании используют внешние информационно-аналитические технологии и сервисы, такие как сервисы контент-анализа открытых источников информации (СМИ, Интернета, социальных медиа и др.), системы контент-анализа научной и патентной информации, поисковые сервисы и системы веб-аналитики [10].

В последние годы наблюдается бурное развитие облачных сервисов. Особый интерес вызывают новейшие когнитивные сервисы, интересным примером которых является *IBM Watson (http://www.ibm.com/analytics/watson-analytics)*. Доступ к сервису осуществляется на основе облачной платформы *IBM Bluemix* [11].

IBM Bluemix представляет собой облачную платформу для разработки и развертывания web-, мобильных и интеграционных приложений, основанную на открытых технологиях Cloud Foundry, Dockers и Open Stack. Платформа обеспечивает возможность разработки программного кода на различных языках

(Java, PHP, Python, Ruby и др.), а также предоставляет широкий набор готовых сервисов для построения сложных веб- и мобильных приложений, когнитивной аналитики (Watson), аналитики больших данных, инструментов интернета вещей и многое другое.

Сервисы IBM Watson является шагом на пути к созданию когнитивных систем, в IBM Watson использованы современные достижения в области программирования и интеллектуальных методов.

Уникальность системы сервисов IBM Watson заключается в сочетании ряда функций и возможностей:

- Обработка естественного языка позволяет анализировать неструктурированные данные, которые составляют 80% данных, имеющихся в мире на сегодняшний день.
- Построение и оценка гипотез – реализует средства расширенного анализа для сравнения и оценки группы ответов на основе только существенных фактов.
- Динамическое обучение позволяет улучшить обучение на основе получаемых результатов, чтобы система совершенствовалась с каждой итерацией и взаимодействием.

Объединение функциональности таких сервисов позволяет не ограничиваться только структурированными данными, хранящимися в локальных системах, а начать пользоваться огромным массивом глобальных неструктурированных данных; заменить детерминированные приложения, управляемые деревом решений, на вероятностные системы, способные развиваться вместе со своими пользователями; вместо поиска по ключевым словам, предлагающего список источников, где потенциально можно найти ответ, использовать интуитивно понятный диалоговый инструмент поиска ответов с оценкой по степени уверенности.

Сервис IBM Watson основан на мощных параллельных распределенных вычислениях. Возможности использования сервиса IBM Watson в бизнесе включают персонализацию и углубление взаимодействия с клиентами, позволяет поднять уровень бизнес-экспертизы каждого сотрудника, создавать продукты и предоставлять услуги, которые могут постоянно развиваться и совершенствоваться, постоянно улучшать бизнес-процессы и принятие решений.

Совершенствование образовательных программ в области бизнес-информатики

Важной задачей современного экономического образования является обучение будущих специалистов грамотному использованию передовых технологий бизнес-аналитики, социальных сервисов, мобильных технологий и облачных вычислений с целью эффективного управления организацией в условиях информационного общества.

Развитие электронных образовательных ресурсов является одним из стратегических направлений РЭУ им. Г.В. Плеханова. Уникальным электронно-образовательным ресурсом является Сетевая учебная корпорация, созданная в РЭУ им. Г.В. Плеханова в рамках приоритетного национального проекта

«Образование» в 2007-2008 гг. и не имеющая аналогов в отечественной практике [12]. В состав виртуальных лабораторий Сетевой учебной корпорации входят такие продукты компании IBM, как система управления эффективностью IBM Cognos CPM, платформа IBM Cognos Business Intelligence, система управления бизнес-правилами IBM iLOG. Образовательный ресурс «Сетевая учебная корпорация РЭУ им. Г.В. Плеханова» был награжден золотой медалью ВВЦ в рамках 14-го Всероссийского форума «Образовательная среда - 2012».

На кафедре информатики на протяжении десяти лет проводится обучение студентов и слушателей магистратуры аналитическим инструментам и платформам компании IBM в рамках профильных дисциплин. Разработаны и опубликованы два учебника [3, 4] и целый ряд практикумов. Продукты и технологии IBM изучаются на курсах повышения квалификации профессорско-преподавательского состава РЭУ им. Г.В. Плеханова, что позволило внедрить их в учебный процесс на других факультетах университета.

В 2012 г. в нашем университете был открыт первый в России и СНГ Академический центр компетенции IBM «Разумная коммерция». «Разумная коммерция» (Smarter Commerce) представляет собой стратегическую инициативу корпорации IBM. Основными ее элементами являются: повышение лояльности клиентов путем интеграции бизнес-аналитики и аналитики в социальных сетях с системами электронной коммерции; оптимизация процессов взаимодействия с клиентами и поставщиками по всей расширенной цепочке создания ценности; использование «облачной» аналитики для измерения и оптимизации присутствия компаний в социальных сетях.

Основными задачами Академического центра компетенции IBM являются:

- Включение в дисциплины профильных направлений подготовки выпускников изучение современных технологий IBM, разработка учебных дисциплин, опирающихся на современные интеллектуальные технологии, подготовка учебно-методических материалов, материалов кейсов, заданий для проектных и исследовательских работ.
- Организация процесса доступа для студентов, аспирантов и сотрудников университета к информационным технологиям на базе открытых стандартов, программного обеспечения с открытым кодом и современных технологий IBM при выполнении научно-исследовательских проектов.
- Проведение научных исследований, разработка информационных систем для сферы электронной коммерции.

В настоящее время в рамках Центра действуют Академические Программы IBM Bluemix и IBM Watson Analytics. В обеих программах существует 2 вида доступа к программным и информационным ресурсам IBM: для студентов и доступ для преподавателей. Для доступа преподавателя к IBM Watson Analytics преподаватели осуществляют подписку на Программу и получают код авторизации преподавателя. Студенты получают промо-коды от зарегистрированного преподавателя.

В настоящее время под руководством преподавателей кафедры информатики идет выполнение 4-х выпускных квалификационных работ

бакалавров по направлениям Прикладная информатика и Бизнес-информатика на основе платформы IBM Bluemix, и сервисов IBM Watson Analytics.

Ускоренное развитие информационно-аналитических и интеллектуальных технологий и систем будет и в дальнейшем способствовать повышению эффективности бизнеса, а задачей высшей школы является подготовка специалистов, активно владеющих этим инструментарием.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Китова О.В. Управление эффективностью маркетинга: методология и проектное моделирование: монография - М.: ИНФРА-М, 2009. – 328 с.
2. Абдикеев Н.М., Китова О.В. и др. Системы управления эффективностью бизнеса (Под науч. ред. Абдикеева Н.М. и Китовой О.В.) – М.: ИНФРА-М, 2014. – 350 с.
3. Брускин С.Н., Дьяконова Л.П., Китова О.В. Бизнес-аналитика: методы, инструменты, практика// Научные труды Вольного экономического общества России. – Т. 143. – 2010. - С. 55-61.
4. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н., Китова О.В. Тенденции развития и особенности разработки и внедрения систем управления корпоративной эффективностью//Вестник Российского экономического университета им. Г.В.Плеханова. - № 4.- 2010. – С. 95-104.
5. Абдикеев Н.М. и др. Корпоративные информационные системы управления. (под науч. ред. Н.М. Абдикеева, О.В. Китовой) Серия учебников для программы МВА. – М.: ИНФРА-М, 2012.
6. Багиев Г.Л., В.М. Маркетинг взаимодействия: учебник для ВУЗов/ Г.Л.Багиев - СПб.: Астерион, 2011.
7. Данько Т.П., Китова О.В. Вопросы развития цифрового маркетинга// Проблемы современной экономики. - N 3 (47). – 2013. – С. 261-265.
8. Китова О.В. Управление эффективностью маркетинга и продаж: методические аспекты // Российское предпринимательство. – № 12. Вып. 2 (198). – 2011. – С. 73-78.
9. Китова О.В., Евтеев Б.В., Бондаренко В.И., Лавлинский Н.Е., Абдикеев Н.М. Интернет-технологии в экономике знаний. (под науч. ред. Н.М. Абдикеева) Серия Высшее образование. – М.: ИНФРА-М, 2010.
10. Абдикеев Н.М., Аверкин А.Н., Дьяконова Л.П. и др. Когнитивная бизнес-аналитика. Под ред. Н.М. Абдикеева. – М.: ИНФРА-М, 2016.
11. https://console.ng.bluemix.net/catalog/
12. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н., Данько Т.П., Дьяконова Л.П., Завьялова Н.Б., Китова О.В., Романова Ю.Д. Сетевая Учебная Корпорация РЭУ им. Г. В. Плеханова – инновационная среда обучения экономистов и менеджеров нового поколения. III Международная научно-практическая конференция «Современная экономика: концепции и модели инновационного развития». Книга 2. с. 199-203. 18-19 февраля 2011 г. РЭУ.
13. Китов В.В. Практические аспекты машинного обучения// Открытые системы. - №1 , 2016. - С. 14-17.
14. Китов В.А. Информационные технологии и математические методы в экономике и управлении. По материалам конференции ИТтММ-2015//Менеджмент и бизнес-администрирование..- № 3, 2015. – С. 5-8.

РЕФЕРЕНСНАЯ МОДЕЛЬ СЕРВИСОВ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ ДЛЯ ИНЖИНИРИНГА СМАРТ-ПРЕДПРИЯТИЙ[2]

***Кудрявцев Д.В.**, к.т.н., доц., ВШМ СПбГУ, EA Lab*
kudryavtsev@gsom.pu.ru

АННОТАЦИЯ: Предприятия, способные динамично трансформироваться в условиях меняющейся внешней среды, чья деятельность основана на знаниях можно считать смарт-предприятиями. Всем предприятиям сейчас приходится становиться таковыми. Для управления трансформациями смарт-предприятия могут использовать инструменты бизнес-инжиниринга и архитектуры предприятия, в том числе референсные модели. Референсная модель – модель абстрактного предприятия, которая направлена на фиксацию лучших практик организации деятельности. Поскольку деятельность смарт-предприятий основана на знаниях, референсные модели для них должны включать описание сервисов и инструментов управления знаниями. Данная работа, как раз, направлена на разработку референсной модели сервисов системы управления знаниями для инжиниринга смарт-предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сервисы системы управления знаниями, референсная модель, инжиниринг смарт-предприятий

Введение

В настоящее время предприятия вынуждены постоянно изменяться. Причинами этому являются насыщение рынков, глобализация, темпы развития технологий, регулярное изменение норм и законов. Одним из ключевых драйверов преобразований являются информационные технологии, которые кардинально изменили структуру многих отраслей. Кроме внешних факторов, изменения стимулируют и внутренние факторы, например, ускоряющиеся жизненные циклы организаций. Наличие способности к быстрым изменениям (или динамических способностей) можно считать одним из атрибутов смарт-предприятий. Другим атрибутом таких предприятий является ключевая роль знаний в конкурентоспособности бизнеса. Как указано в [1], в качестве ключевой характеристики смарт-предприятий можно выделить способность осуществлять быстрый доступ к знаниям и адаптировать их к конкретным условиям функционирования предприятий, что обеспечивает повышение их конкурентоспособности на рынке. Скорость обновления корпоративного знания определяется жизненным циклом товаров и услуг. В связи с этим предприятие должно своевременно проводить инновации, внедрять новые технологии, обучаться в процессе решения актуальных задач развития бизнеса, то есть становиться обучающимся. В настоящее время, когда вся экономика становится знаниевой и динамичной, предприятиям во всех отраслях необходимо стать такими смарт-предприятиями.

Для управления трансформациями смарт-предприятия могут использовать инструменты бизнес-инжиниринга и архитектуры предприятия [1, 2, 3], в том числе референсные модели [4, 5, 6]. Поскольку деятельность смарт-предприятий основана на знаниях, референсные модели для них должны включать описание сервисов и инструментов управления знаниями. Данная работа, как раз,

[2] Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 14-07-00294).

представляет референсную модель сервисов системы управления знаниями (СУЗ) для инжиниринга смарт-предприятий. Такая модель позволит сократить время и снизить риски развертывания СУЗ на предприятии (в т.ч. соответствующей ИТ-инфраструктуры в виде портала знаний / корпоративной памяти).

Рассматриваемая в работе референсная модель является одним из ключевых элементов методологии проектирования корпоративных порталов знаний ПРОТЕСИС (ПРОект-ТЕхнология-СИСтема) разработанной в рамках проекта РФФИ ИНС-Порт (Интеллектуальные сервисы поддержки порталов знаний на основе онтологий). Данная методология предназначена для использования инженерами по знаниям и бизнес-аналитиками, ответственными за разработку и внедрение систем управления знаниями (СУЗ) в организации.

Требования к референсной модели и источники информации для ее разработки

Под референсной моделью понимается модель деятельности абстрактного предприятия, которая направлена на фиксацию лучших практик организации деятельности [4, 5, 6]. Референсные обычно включают в себя систему процессов, их цели, результаты, показатели, состав работ по процессам, информационную модель, краткое описание методик выполнения процессов и отдельных операций. Референсная модель может описывать как предприятие в целом (например, референсная модель деятельности компании сферы телекоммуникаций e-TOM, Y-CIM reference model для промышленных предприятий, ACORD Framework для страховых компаний), так и его часть (например, модель SCOR для управления цепями поставок, ITIL — библиотека инфраструктуры информационных технологий, описывающая лучшие из применяемых на практике способов организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий).

Предлагаемая референсная модель должна давать ответы на следующие вопросы:

- Какие инструменты УЗ эффективно применяются в российских компаниях?
- Какие типовые сервисы используются для развертывания некоторого инструмента УЗ?
- Какие программные компоненты используются для реализации некоторого сервиса УЗ?
- Какие процессы и функции появляются в организации в случае развертывания некоторого инструмента?
- Какие организационные роли и с каким функционалом понадобятся для развертывания некоторого инструмента?

Поскольку одним из требований к модели является учет российского опыта создания и использования СУЗ, то до недавнего времени сложно было говорить о каких-то обобщениях, поскольку такой опыт был невелик. Однако в последние годы резко возросло количество примеров использования СУЗ в крупных отечественных компаниях: Росатом, Лукойл, Газпромнефть, Роснефть,

Яндекс и др. При этом информация по многим примерам стала публичной, например, [7]. Представленная референсная модель основана на анализе документов, рассказывающих о примерах создания и использования СУЗ в РФ, а также на глубинных интервью с представителями указанных выше компаний.

Принципы, заложенные в референсную модель

В основе предлагаемой референсной модели лежат сервис-ориентированный подход к УЗ и понятие «инструмента УЗ». Идея использования сервисов УЗ, а также частично подход к их идентификации, заимствованы из работ [8, 9, 10]. Для создания модели используется язык моделирования Archimate [11], преимуществом данного языка с точки зрения решаемой нами задачи является его ориентированность на сервисный подход – идентификация многоуровневой системы сервисов на предприятии: бизнес-сервисов (business service), программных сервисов (application service) и инфраструктурных сервисов (infrastructural service).

УЗ традиционно осуществляется с помощью следующих компонент: информационные технологии, организационные процессы и структуры, корпоративная культура, техническая инфраструктура, правовые инструменты. Однако кроме компонент УЗ, полезно рассматривать инструменты УЗ (например, сообщество практиков, система сбора и управления идеями) [12], которые могут затрагивать одновременно несколько компонент УЗ [13]. Инструменты УЗ (Young, 2010) могут рассматриваться в качестве поставщиков и потребителей сервисов УЗ. В соответствии с сервис-ориентированным подходом такие бизнес-сервисы основаны на соответствующих организационных процессах и механизмах (например, системе мотивации), а также будут использовать разнообразные программные сервисы.

На рис. 1 представлена структура (метамодель) предложенной референсной модели СУЗ.

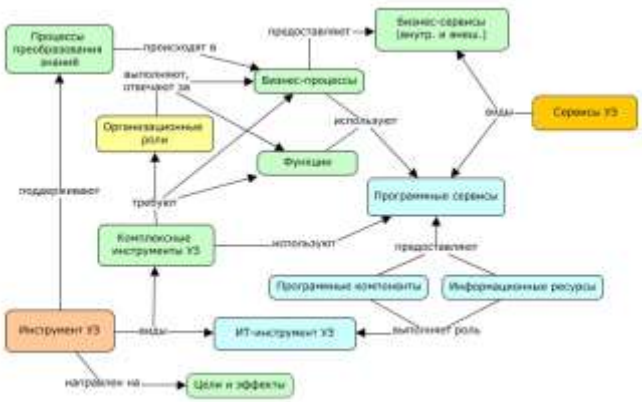


Рис. 1. Структура предложенной референсной модели СУЗ

Содержание референсной модели

Предложенная референсная модель основана на справочниках (каталогах) и шаблонах, связывающих элементы отдельных справочников. На рис.2 представлен фрагмент каталога программных сервисов. На рис. 3 иллюстрируется шаблон предоставления бизнес-сервиса с использованием программных сервисов в рамках функционального процесса. На рис. 4 представлен верхний уровень справочника (каталога) программных компонент,

используемых в СУЗ, на основе которых могут быть реализованы программные сервисы.

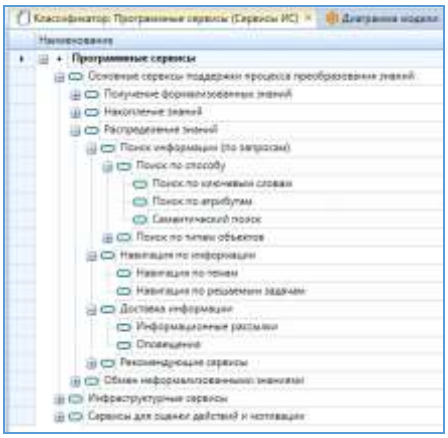


Рис. 2 Фрагмент справочника программных сервисов СУЗ

Рис. 3 Шаблон варианта предоставления бизнес-сервиса тематической классификации документов

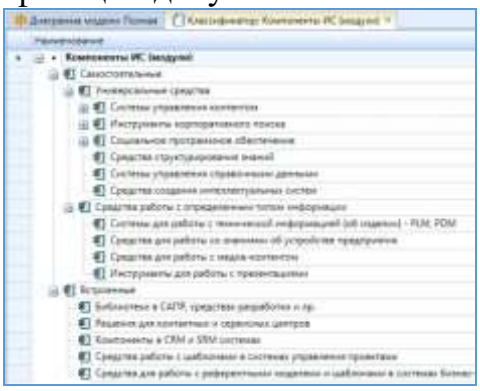


Рис. 4 Каталог программных компонент для СУЗ (верхний уровень)

Формирование каталогов (справочников) и «строительных блоков» для проектирования порталов знаний производилось на основе анализа существующих СУЗ, обследований компаний, занимающихся управлением знаниями, вторичных источников информации и экспертного опыта команды проекта.

Справочники и шаблоны, заложенные в референсную модель, являются «строительными» блоками для проектирования конкретных СУЗ на предприятиях. Соединение вышеуказанных «строительных блоков» реализуется с помощью интеллектуальных (мета)сервисов [14]. Предлагаемые интеллектуальные сервисы помогают подобрать требуемый набор сервисов УЗ для каждой области деятельности / функции предприятия.

Заключение

Предложенная статья показывает предварительные результаты работ по созданию референсной модели СУЗ. Особенностями данной модели являются сервис-ориентированный подход, отражение востребованных в российской практике инструментов УЗ, идентификация сервисов на базе семантических технологий, формализация, как ИТ-, так и организационных компонент СУЗ. В настоящее время ведутся работы по завершению представленной модели, а также её апробация.

Проект поддержан грантом РФФИ 14-07-00294 «Интеллектуальные сервисы поддержки порталов знаний на основе онтологий».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тельнов Ю. Ф. (2011) Создание смарт-предприятий на основе применения сервисно-ориентированной архитектуры. Труды XIV Российской научной конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями (ИПУЗ)», 28-29 апреля 2011 г., Москва. С. 309-314.
2. Зиндер Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга (Часть 1, Часть 2) // Intelligent Enterprise. 2008. № 4, 7.
3. Кудрявцев Д., Арзуманян М., Григорьев Л. (2014) Технологии бизнес-инжиниринга : учеб. пособие / Д. В. Кудрявцев,— СПб. : Изд-во Политехн. ун-та. — 427 с.
4. Fettke, P., & Loos, P. (2003). Classification of reference models: a methodology and its application. Information systems and e-business management, 1(1), 35-53.
5. Fettke, P. (Ed.). (2006). Reference modeling for business systems analysis. IGI Global.
6. Отчет по научно-исследовательской работе «Эталонные модели организации деятельности в государственном секторе», выполненной сотрудниками АНО КМЦ «Бизнес-Инжиниринг» совместно с ИПГМУ ВШЭ, 2006 год.
7. Медовников Д. С., Розмирович С. Д. (2012) Опыт создания системы управления знаниями в Государственной корпорации «Росатом». В кн.: «Росатом» делится знаниями. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2012. Гл. 3. С. 61-121.
8. Woitsch R., Karagiannis D. (2005) Process Oriented Knowledge Management: A Service Based Approach", J. UCS. 2005. 11 (4). 565-588.

СИТУАЦИОННЫЙ, КОГНИТИВНЫЙ И СЕМИОТИЧЕСКИЙ ПОДХОДЫ К МОДЕЛИРОВАНИЮ ОРГАНИЗАЦИЙ[3]

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

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрены концептуальные модели принятия решений в условиях неопределенности, когда описания организации (объекта) представлены в виде экспертных знаний и субъективных оценок в лингвистическом виде. Рассмотрены ситуационный, когнитивный и семиотический подходы к поддержке принятия решений в организациях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Принятие решений, организация, неопределенность, ситуационный подход, когнитивный подход, семиотический подход.

Введение

В настоящее время для управления сложными крупномасштабными организациями сложилось множество концептуальных подходов, рассматривающих объект управления (организацию) в разных аспектах. Эти подходы предполагают описание объекта как системы, с акцентами на описание процессов функционирования, разнообразных состояний объекта (ситуаций), требующих управления, учет поведенческих аспектов (стилей) принятия решений руководителями на разных уровнях управления и многое другое. При этом инструментарий поддержки принятия решений в таких ситуациях тоже самый разнообразный – от точных математических детерминированных или стохастических моделей принятия решений в организации, ее отдельных подразделениях, с учетом состояний внешней среды функционирования, до абстрактных трудно формализуемых или не формализованных вообще, рекомендаций по управлению.

В этой работе в общем виде рассмотрены концептуальные модели принятия решений в условиях неопределенности, когда описания объекта не полны - опираются на субъективную экспертную модель организации и имеют нечисловую (лингвистическую) природу, т.е. на знания об организации. Рассмотрены ситуационный, когнитивный и семиотический подходы в поддержки принятия решений в крупномасштабных организациях.

Ситуационный подход

Ситуационный подход в управлении применяется в случаях трудно формализуемого объекта управления, его уникальности, неполноты описания, активности и др., когда нет возможности построить точную математическую модель объекта, но, тем не менее, объект может быть вербально грубо описан экспертами. Идея ситуационного управления основана на двух гипотезах: всю информацию об объекте управления и способах управления им можно выразить на естественном языке; всякий текст на естественном языке, относящийся к тому, о чем говорится в первой гипотезе, можно перевести на формальный язык [1].

В рамках этого подхода был разработан язык ситуационного управления, основу которого составляет ядерная конструкция в виде тройки: $x_i\ r_q\ x_j$, где x_i, x_j

[3] Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проект № 14-01-00422)

– это понятия, признаки понятий или их значения, r_q – отношения. Такая конструкция языка с множеством различных отношений (временных, пространственных, каузальных и др.) и с использованием логических связок ($\wedge$,$\vee$, $\neg$, $\rightarrow$ (и, или, не, импликация)), квантификаторов (общности $\forall$ и существования $\exists$), модальных операторов (возможно, вероятно и др.), позволяет формализовать описания на естественном языке достаточно сложные объекты управления.

В ситуационном управлении термин *ситуация* определяет состояние объекта управления в некоторый момент времени, требующее реакции на это состояние, т. е. акта управления. Акт управления в этом случае представляется в виде отображения:

$$S_i : Q_j \xrightarrow[U_k]{} Q_i,$$

где S_i – полная ситуация (описание знаний о состояниях объекта управления и знаний о технологии управления объектом); Q_j – описание текущего состояния; U_k – управляющее воздействие, применимое к текущему состоянию и вырабатываемое на основе знаний о технологии управления, которые содержатся в S_i; состояние Q_i – описание состояния ситуации после применения управления U_k.

При создании системы ситуационного управления все возможные описания состояний объекта управления классифицируются, представляются в виде множества классов состояний $S_i = \bigcup_k S_{ik}$, причем каждому классу состояний S_{ik} ставится в соответствие управляющее воздействие U_k. Управление возможно, если описание текущей ситуации Q_j близко к описанию какого-либо класса ситуаций S_{ik} и, следовательно, возможно одношаговое управление U_k. Как результат управляющего воздействия получаем описание нового состояния Q_i.

Необходимость описания всех возможных состояний объекта, а также возможных управляющих воздействий делает этот подход трудно реализуемым для больших систем. Он требует больших материальных и временных затрат для создания экспертами базы ситуаций и соответствующих им управлений. По сути, в этот подход предполагает формализацию и представление в базе данных и знаний опыта эксперта (экспертов) по управлению сложной организацией.

Когнитивный подход

Когнитивный подход – когнитивный анализ обычно рассматривается как реализация системного подхода к управлению организацией. В когнитивном подходе объект описывается: множеством параметров объекта, значения которых заданы в лингвистическом виде и множеством причинно-следственных отношений, заданных на множестве всех возможных значений параметров. Формально модель может быть представлена в виде ориентированного графа – когнитивной карты. *Когнитивная карта* – это модель знаний эксперта о процессах в динамической ситуации, которая формально представляется в виде ориентированного знакового графа (иначе однородной семантической сети) с причинно-следственными отношениями (W, F), где $W = |w_{ij}|$ – матрица смежности орграфа, $w_{ij} \in [-1, 1]$, F – множество факторов (параметров) динамической ситуации, $F = \{f_i\}$, $i = 1,\ldots, n$. Для каждого фактора определено

множество значений, $X_i = \{x_{iq}\}$, $x_{iq} \in [-1, 1]$ $\forall q$. Задана система конечно-разностных уравнений вида: $X(t + 1) = W X(0)$, где $X(0)$ – вектор начального приращения значений факторов, $t = 0$; $X(t + 1)$ – вектор изменений значений факторов в моменты времени $t = 1,\ldots, n$; W – матрица смежности орграфа.

Преобладание в когнитивной карте субъективных оценок, лингвистических значений позволяет применить для ее анализа, методологию так называемого «мягкого» системного анализа [2]. Тогда, задача принятия решений заключается в анализе динамики изменения состояния системы, представленной векторами ее состояния в последовательные моменты времени $X(t)$, $\forall t$ и их содержательной интерпретации. Содержательная интерпретация – это представление вектора состояния объекта, полученного в процессе моделирования в некоторой другой системе Ψ: $X(t) \rightarrow \vartheta$, где ϑ – интерпретирующая система. Под интерпретирующей системой понимается субъективная понятийная система лица, принимающего решение – его знания о предметной области и его интеллектуальные способности (Ψ): рассуждение, обобщение, воображение, способные представить вектор состояния $X(t)$ в виде понятия предметной области ϑ, в которой когнитивная карта построена.

Процесс интерпретации результатов моделирования достаточно грубой модели действительности в виде когнитивной карты в понятийную систему знаний субъекта (интерпретирующую систему) порождает когнитивные процессы в интеллекте человека, которые называют процессом *когнитивного моделирования.*

При моделировании ситуаций на основе грубых (концептуальных) субъективных моделей, существуют и проблемы, возникающие на этапах создания когнитивной карты, ее параметризации, верификации [3]. Все эти проблемы связаны с высоким уровнем субъективности когнитивной карты и процессов принятия решений с ее помощью. Субъективность является неотъемлемым свойством методологии когнитивного моделирования. Грубую когнитивную карту в поддержке принятия решений следует рассматривать лишь в качестве «стимулятора», позволяющего структурировать знания о предметной области и подсказать направление поиска решения.

Несмотря на недостатки, методология когнитивного моделирования находит применение в областях социальной психологии [4], образования [5], ракетостроения [6], энергетики [7], нефтедобычи [8], экономики и финансов [9] и др. Интерес к моделированию с помощью когнитивных карт сложных ситуаций существует и у иностранных исследователей. Так в работе [10] приведены примеры применения за рубежом методологии когнитивного моделирования за последнее десятилетие в области социально-политических наук, образования, информационных технологий, медицине, бизнесе и др.

Семиотический подход (прикладная семиотика)

Сложность объектов управления, и соответственно их лингвистических описаний привело к тому, что в рамках ситуационного подхода рассматривались другие модели представления естественно-языковых описаний объекта управления. Одна из таких моделей привела к появлению нового направления в рамках ситуационного подхода – прикладной семиотики [11, 12].

Особенность прикладной семиотики заключается в том, что если в ситуационном управлении в описании объекта на естественном языке использовались слова – имена понятий (символов), обозначающих объект и его свойства, то в прикладной семиотике описание строится с использованием знаков-символов в виде троек: имя, смысл и значение (представление) объекта, т. е. в виде знака в смысле треугольника Фреге [13]. Таким образом, при формализации естественно-языковых предложений, описывающих объект, в модели объекта, кроме имени знака, появляются связанные с именем семиотическими отношениями смысл и значение (представление) объекта. Причем изменение любого элемента этой тройки, вызванное появлением новых фактов, изменяет два других элемента знака. В прикладной семиотике текущая семиотическая модель объекта управления представляется как одна из моделей из упорядоченного множества возможных семиотических моделей объекта управления – возможных миров. Таким образом, семиотические модели становятся открытыми и легко адаптируются к условиям изменяющейся среды.

В области семиотических систем были разработаны модели отдельных элементов архитектуры семиотической системы, множество работ посвящено исследованию адаптационных возможностей прикладных семиотических систем. В работе [14] предложена архитектура системы управления, построенная на принципах семиотического подхода. Эта архитектура включает в себя базу знаний о предметной области, множество моделей принятий решений и элементы, обеспечивающие адаптацию существующей (текущей) базы знаний и моделей для решения оригинальной задачи.

В работе [15] предложена нечеткая семиотическая модель объекта, состоящая из нечетких регуляторов и позволяющая их настройку на *T*-нормы и модели конкретного пользователя. В работе [16] рассматриваются принципы построения семиотической системы поддержки принятия решений, в которой адаптация для решения проблемы осуществляется на основе учета опыта принятия решений в немарковской модели с обучением. В работе [17] основная идея автора заключается в объединении теоретической семиотики и эволюционного моделирования для моделирования процессов образования и эволюции знаков (*семиозиса*) в многоагентных системах.

В зарубежной литературе научное направление, исследующее применение знаков и знаковых систем в области информатики часто называют вычислительной семиотикой (*computational semiotics*) [18]. В большинстве работ применение семиотического подхода направлено на поддержку проектирования информационных систем. Так, в работе [19] предложена компьютерная семиотика (*computer semiotics*). Знаковая система в теории компьютерной семиотики может рассматриваться как формализованное знание индивидуума в виде знакового описания компьютерной системы и ее отдельных элементов: интерфейсов; языков программирования; мультимедийных приложений и др.

В работе [20] предлагается семиотический подход для классификации и разработки информационных систем. Любая информационная система рассматривается в трех аспектах: синтаксическом, семантическом и прагматическом, которые являются тремя составными частями теоретической

семиотики Ф. Соссюра [21]. Синтаксис отражает формальную знаковую модель информационной системы, выраженную с помощью знаков: блок-схем, имен подсистем и др. Семантика определяет связь знаков синтаксической структуры и реальных объектов (подсистем) информационных систем, которые эти знаки обозначают. Здесь могут быть описаны функции подсистем, интерфейсов, алгоритмы их работы, особенности конструкции и т. Д. Прагматика описывает отношение знаков, с помощью которых система описана, и конечного пользователя системы в разных вариантах ее использования. Здесь затрагиваются вопросы человеко-машинного интерфейса, а также функциональность системы в целом и режимы ее использования. Различные синтаксические, семантические и прагматические структуры позволяют классифицировать различные типы информационных систем (систем поддержки принятия решений, экспертные системы, системы обработки транзакций и др.).

В работе [22] исследуется возможность применения семиотического подхода для проектирования пользовательских интерфейсов. Здесь разработан теоретический подход, названный алгебраической семиотикой (*algebraic semiotic*). Суть его в следующем. Знаки, используемые для построения интерфейсов (кнопки, окна, надписи, и т.д.), образуют множество классов знаков $\{S_i\}$. Определены характеристики всех классов V_{ij} (свойства, например, цвет, размер и т. д.) и определен частичный порядок на множестве знаков ($\{S_i\}$, $\leq$). Это позволяет представить все классы знаков по включению их свойств в виде иерархии на n уровнях. На каждом уровне n определен конструктор c_n, позволяющий создавать новые знаки для уровня $n + 1$ из знаков, находящихся на уровнях n и $n + 1$. Существующие и вновь созданные знаки образуют частично упорядоченное множество знаковых систем, которые затем используются для разработки пользовательских интерфейсов. Автор вводит понятие семиотический морфизм (*semiotic morphism*) для исследования возможности представления интерфейсов в разных, но эквивалентных знаковых системах.

В международной базе цитирования «Scopus» на запрос «*Applied semiotics*» за период с 2000 г. по настоящее время в областях «*Computer Science*» и «*Engineering*», было выявлено 145 докладов на конференциях и статей в периодических научных журналах. Судя по аннотациям этих работ, семиотический подход находит широкое применение для проектирования и анализа и проектирования разного рода информационных систем, создания моделей знаний в прикладных областях. Однако строгих формальных моделей семиотической системы в проанализированных работах не встречалось. Единственное исключение, теоретическая модель – алгебраическая семиотика, описанная в работе [22]. Отсутствие теоретических работ по прикладной семиотике связывают с ее «капризностью». Действительно, рассмотрение одного и того же знака в разных контекстах может означать разный смысл и обозначать разные объекты или явления реального мира. Эта «капризность» семиотики создает трудности при создании единой конструктивной теоретической модели семиотической системы в области информатики и управления.

Возможно, именно поэтому в настоящее время семиотический подход предполагает в качестве элемента семиотической системы носителя знаковой системы – человека – и является скорее методологическим приемом, описывающим сложные системы в едином теоретическом базисе, направленным на поддержку человеко-машинного интерфейса для активизации интеллектуальной деятельности эксперта или аналитика в процессах анализа и принятия решений в сложных ситуациях.

Интерес представляет семиотический подход, концептуально описанный в работах [11,12]. Здесь сеть знаков, описывающих ситуацию в предметной области представляется как многослойная иерархическая структура, в которой отношения «род – вид» между знаками на разных уровнях иерархии позволяют получать описание ситуаций с разной степенью общности, выделяя наиболее важные для решения задачи признаки. Вводится понятие активности фрагментов сети знаков (метазнаков), которая позволяет управлять сетью этих знаков для поиска решений. При этом решение будет выражено с помощью новой сети знаков [22]. Предложена архитектура системы представления знаний, состоящая из знаков, метазнаков и механизмов управления сетью знаков, которая называется *семиотической базой знаний* [12].

Семиотическая база знаний отличается от обычной характером хранящейся информации (это знаки, метазнаки), а также встроенными механизмами перестройки семиотической базы знаний при решении практических задач. В работе [12] были сформулированы основные идеи прикладной семиотики, процедуры, реализующие функциональность семиотической базы знаний.

В настоящее время элементы описанных идей построения семиотической базы знаний можно найти в онтологическом моделировании, в технологиях семантического WEB′а, в хранилищах информации, основанных на стандартах RDF-схем и др.

Заключение

В настоящей работе рассмотрены некоторые концептуальные подходы к моделированию организации, описанных в терминах экспертных знаний и оценок, представленных в лингвистическом виде. Указаны их достоинства и недостатки, а также конкретные практические реализации систем поддержки принятия решений на их основе. Статья может быть полезна для разработчиков систем поддержки принятия решений для управления организациями в условиях неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Поспелов Д.А. Ситуационное управление: теория и практика. – М.: Наука, 1986.–288 с.
2. Checkland P.B. Systems Thinking, Systems Practice. - New York: Wiley. 1981.
3. Кулинич А.А. Компьютерные системы моделирования когнитивных карт: подходы и методы // Проблемы управления. – 2010. – № 3. – С. 2–16.
4. Рябов В.Б. Управление качеством трудовой жизни в организации с использованием когнитивных карт // Экспериментальная психология. – 2013. – Т. 6, № 3. – С. 110–121.
5. Соседов Г.А. Менеджмент качества системы образования // Наука и бизнес: пути развития. – 2013. – № 1(19).

6. Канаева Е.И. Когнитивное моделирование риска нештатного падения отделяющейся части ракеты-носителя // Космонавтика и ракетостроение. – 2014. – № 3(76). – С. 79–87.
7. Фадеев В.А. Формализация проблемы развития генерирующих мощностей в изолированном районе // Тр. Братского гос. ун-та. Сер.: Естественные и инженерные науки. – 2013. – Т. 1. – С. 61–64.
8. Башлыков А.А. Принципы построения перспективных корпоративных информационных систем интеллектуальной поддержки принятия решений в управлении и бизнесе транспорта нефти // Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. – 2013. – № 8. – С. 9–19.
9. Авдонин Б.Н., Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е. Когнитивная методология структуризации знаний для изучения и применения финансово-экономических инноваций// Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. № 35. С. 2–13.
10. Papageorgiou E.I. A Review study on Fuzzy Cognitive Maps and their applications during the last decade // Proc. Of IEEE Intern. Conf. of Fuzzy Systems (FUZZ IEEE). – 2011, 27–30 June. – Taipei, Taiwan. – P. 828–835.
11. Поспелов Д.А., Осипов Г.С. Прикладная семиотика// Новости искусственного интеллекта. – 1999. – № 1. – С. 9–35.
12. Осипов Г.С. От ситуационного управления к прикладной семиотике// Там же. – 2002. – № 6. – С. 56–59.
13. Бирюков Б.В. Теория смысла Готлоба Фреге / В кн.: Применение логики в науке и технике. – М.: Изд-во АН СССР, 1960. – С. 502–555.
14. Эрлих А.И. Прикладная семиотика и управление сложными объектами// Программные продукты и системы. – 1997. – № 3. – С. 2–6.
15. Аверкин А.Н., Головина Е.Ю. Нечеткая семиотическая система управления// Тр. Междунар. Конф. «Интеллектуальное управление: новые интеллектуальные технологии в задачах управления (ICIT'99)». Переславль-Залесский 6–9 дек. 1999 г. – М., 1999. – С. 141–145.
16. Еремеев А.П., Тихонов Д.А., Шутова П.В. Поддержка принятия решений в условиях неопределенности на основе немарковской модели// Изв. РАН: Теория систем и управления. – 2003. – № 5. – С. 75–88.
17. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с.
18. Gudwin R.R. From semiotics to computational semiotics. In Proc. Of the 9th International Congress of the German Society for Semiotic Studies / 7th International Congress of the International Association for Semiotic Studies (IASS/AIS). – Dresden, 1999.
19. Andersen P.B. A Theory of Computer Semiotics: Semiotic Approaches to Construction and Assessment of Computer Systems. – Cambridge: Cambridge University Press, 2006. – 460 p.
20. Barron T.M., Chiang Roger H.L., Storey V.C. A semiotics framework for information systems classification and development // Decision Support Systems. – 1999. – N 25. – P. 1–17.
21. Соссюр Ф.де Курс общей лингвистики. Пер. с фр. – М.: Эдиториал УРСС, 2004. – 256 с.
22. Goguen J. *An Introduction to Algebraic Semiotics, with Applications to User Interface Design* // Computation for Metaphor, Analogy and Agents, ed. by Ch. Nehaniv, Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence. – 1999. – Vol. 1562. – P. 242–291.

БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ И РАЗВИТИЕ «ИНФОРМАЦИОННОГО КАПИТАЛИЗМА»

***Лугачев М.И.**, МГУ, д.э.н., профессор,*
mil@econ.msu.ru

АННОТАЦИЯ: В работе анализируется место больших данных (Big Data) на современном этапе проникновения информационных технологий в принятие решений в

бизнесе. Показано, что большие данные демонстрируют новый этап, когда ИТ становятся непосредственным инструментом добавления стоимости. Появление больших данных способствует формированию информационного капитализма. Для обсуждения этого явления используются материалы, опубликованные главным экономистом Google H.Varian и исследователем Ш.Зубофф. Обсуждаются возможные оценки происходящих изменений с позиций прогнозов П.Друкера об информационной революции.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационный капитализм, большие данные, Google, информационная революция.

В конце прошлого века Питер Друкер в замечательной статье «Следующая информационная революция» [1] констатировал: «До сего дня, в течение уже пятидесяти лет, информационная революция была сосредоточена …на букве "Т" в ИТ. Следующая же информационная революция задает иной вопрос: "Каков СМЫСЛ информации, и в чем ее НАЗНАЧЕНИЕ?" Это ведет к переопределению задач, которые должны исполняться с помощью информации, а затем -- и к переопределению институтов, исполняющих эти задачи». По прошествии почти двух десятков лет мы убеждаемся, сколь прозорливым было это предсказание. ИТ- гигант Google стал мировым лидером рыночного использования информационных процессов и накопленный им опыт уже дает основания для обобщений. Главный экономист компании Google H.Varian в серии публикаций последних лет анализирует предпринимательскую деятельность своей компании и отмечает, что уже изначально, с появлением компьютера в качестве средства осуществления транзакций - принципиально изменились не только процессы накопления и использования данных, но и сама среда принятия решений.

Сегодня же, с приходом больших данных эти изменения достигли фундаментальных основ мировой экономики – процессов накопления капитала. Капиталом здесь являются данные. В среде больших данных ИТ превращаются в инструмент извлечения прибыли непосредственно из информационных процессов. Бизнес этот – полностью «айтишный»: автоматически осуществляет поиск, сбор и хранение данных, их обработку, поиск пользователей – возможных клиентов, доставку им информации, учет активности и расчет с заказчиками. Большие данные демонстрируют основное свойство информационных технологий - добавление стоимости данным: данные в инете не стоят ничего, но пройдя сквозь алгоритмы больших данных приобретают потребительские свойства информации, возможно интересной рекламодателям. За эту возможность рекламодатели щедро платят.

«Большие Данные, это новая форма – форма информационного капитализма, который имеет целью предсказание и изменение поведения человека как средства для получения прибыли и управления рынком». [2] Ш.Зубофф предлагает даже новый термин для характеристики информационного капитализма: «следящий капитализм» или «подглядывающий капитализм» (surveillance capitalism).

Бизнес при информационном капитализме по-современному криминальный: как правило, никто не спрашивает разрешения ни об извлечении данных (они в «свободном доступе»), ни о предоставлении информации

потенциальному клиенту. Выясняется, что нарушаются - то права интеллектуальной собственности, то – право на личную жизнь. Об этом уже написаны тома судебной документации, но ни одна из глобальных интернет компаний, практикующих бизнес на мировой сети, не пострадала от юридических претензий сколь-нибудь значимо и не прекратила свою деятельность. А когда процессы первоначального накопления капитала были идеальными?

Пользователи интернета – граждане виртуального государства, в котором правит информационный капитализм - тотально бесправны: их не спрашивают, когда у них забирают данные и - без всякого на то согласия им присылают информацию в виде рекламы. Как немые рабы они послушно выполняют свои обязанности: кликают на интересующие их иконки в социальных сетях и на торговых порталах. Их никто и ничто к этому не принуждает кроме сформировавшейся потребности комфортно получать из сети необходимые сведения. Так они надеются снизить уровень неопределенности своего существования. Но свобода от неопределенности не есть свобода вообще или свобода выбора при следящем капитализме. Бенефициары невольного информационного рабства никак не заботятся о создателях своего капитала: им безразлично, кто они, каковы обстоятельства их существования. Их действия направлены прежде всего на то, чтобы крепче привязать пользователей к сети, предлагая им новые возможности поиска или необычные источники привлекательной информации и скрыто принуждая их увеличивать число кликов и так наращивать свой капитал.

Ш.Зубоф [2] провела обзор практик компании Google, приведших к юридическим процессам. Это:

- сканирование электронной почты, в том числе и тех, кто не пользуется Gmail, студентов, которых привлекли образовательные приложения Google;
- перехват голосовых коммуникаций;
- нарушение права на неприкосновенность частной жизни;
- односторонние практики пакетирования данных через онлайн-услуги;
- длительным хранением поисковых данных;
- отслеживанием данных о местоположении смартфона;
- мобильные технологии с возможностью распознавания лиц.

При этом Google сознательно игнорирует наличие согласия участников отслеживаемых сделок на этот незаметный контроль: большая часть компаний и граждан «одалживают» свои данные неосознанно. Для других же - судебные процессы в компании являются планируемой частью общего бизнес-процесса и возможные издержки на супер-адвокатов заведомо перекрываются получаемой прибылью.

Так в среде БДн появляются новые бизнес модели, о которых предупреждает H.Varian. [3]

Важным последствием наступления эры нового капитализма может стать изменение роли неопределенности, которая всегда была обязательным компонентом любого экономического решения. Современное «компьютерное посредничество» [4] на базе технологий БДн позволяет вести всегда и везде

запись информации о каждой транзакции, что делает экономику более прозрачной. Под угрозой оказывается базовая неолиберальная концепция Ф.Хайека [5] о непознаваемости пространства рыночных транзакций, лежащая в основе требований свободы от государственного регулирования экономики. В новых условиях появляется возможность восстановить детали осуществления не только отдельной транзакции, но и всех сделок в рамках действий конкретного предприятия, бизнеса, индивидуума.

Это фундаментальная черта информационного капитализма может создать благоприятные условия для борьбы с оппортунистическим поведением на макроуровне, но также легко порождает новую бизнес модель в среде интернета вещей на микроуровне: например, приобретаемые в рассрочку материальные блага сопровождаются онлайн контролем банка, предоставившего ипотеку или кредит. При непоступлении в срок очередного платежа по команде банковского робота нарушаются функциональные свойства обретенного блага: отключается горячая вода в ипотечном доме или не заводится машина, купленная в кредит. Страховщики могут следить за активностью своих клиентов и получать дополнительные аргументы в пользу неплатежа компенсации при наступлении страхового случая. Это – «следящий капитализм».

Нельзя сказать, что пользователей не предупреждали о том, что за удовольствие «жить» в социальных сетях надо в них же оставлять плату в виде персональной информации. О «Большом Брате» (Big Brother) говорили всегда, а для советского человека термин «нетелефонный разговор» был частью повседневного общения. Еще в интервью 2009 года с председатель совета директоров компании Google Эрик Шмидт не скрыл от общественности, что Google сохраняет истории поиска, и у органов государственной безопасности и правоохранительных органов есть к ним доступ: «Если вы не хотите, чтобы кто-то что-то про вас узнал, может быть, в первую очередь не нужно этого делать, но если вам действительно нужна конфиденциальность, реальность такова, что поисковые системы, включая Google, действительно хранят эту информацию в течение некоторого времени ... Вполне возможно, что эта информация может стать доступной властям». [2]. Были и академические исследования, о которых даже рассказывали СМИ [6], показывающие возможности Big Data восстанавливать социальный портрет пользователя социальных сетей: с большой вероятностью угадывать политическую и сексуальную ориентацию, уж, не говоря о поле и цвете кожи. Было показано также, что эти параметры людей можно, правда - с меньшей точностью – оценить и в том случае, когда они не являются участниками электронного общения – через сведения об их друзьях, которые уже активно работают в сети. [7] Свидетельства Дж.Ассанжа и Э.Сноудена потрясли общественность, но не отвратили от активности в интернете.

Экономическая эффективность информационного капитализма впечатляет, на это указывают многие исследователи. Яркий пример приводят авторы [8]. Три крупнейших компании Кремниевой Долины, получили в 2014 г. прибыль $247 миллиардов, имея только 137,000 сотрудников и совокупную

капитализацию $1.09 триллиона. Эти результаты можно сравнить с автомобильной промышленностью Детройта, которая в конце 1990 имела прибыль в $250 миллиардов и 1.2 миллиона сотрудников, а совокупная рыночная капитализация составляла всего $36 миллиардов. С конкурентным преимуществом компании Google из-за растущего в геометрической прогрессии сбора данных ее доходы от рекламы выросли с 21 миллиарда долларов США в 2008 году до более чем 50 миллиардов долларов США в 2013 году. В феврале 2014 года, через 15 лет после своего основания, компания Google, с рыночной стоимостью в размере 400 миллиардов долларов США, вышла на второе место в мире по рыночной капитализации, обойдя компанию Exxon, и стала второй богатейшей компанией после Apple [2].

Как далеко пойдет развитие этого нового направления сетевого предпринимательства сказать трудно, однако его сегодняшние результаты однозначно требуют серьезного анализа специалистов по экономической теории и политической экономии для оценки возможных социальных и политических последствий, и прогноза новой структуры мировой экономики.

Мы же можем вернуться к более близкой нам задаче - анализу Big Data, как инструмента влияния на бизнес и прогнозу результатов этого влияния.

В проникновении информационных технологий в процессы принятия экономических решений большие данные занимают особое место. Известная модель Нолана Нортона [9], описывающая основные этапы этой эволюции, включает в себя пять обязательных фаз: на первом – это чистые технологии (оборудование + язык программирования), на втором - добавляются минимальные приложения (редактирование текстов, построение электронных таблиц…), затем появляются возможности создания приложений под заказ пользователя (бухгалтерия, расчет зарплаты…), на четвертом - такие приложения стандартизуются и предлагаются в виде готового продукта на рынке ИТ (1С: Предприятие…). Высшим уровнем применения ИТ в бизнесе предприятия считался пятый этап – на нем ИТ участвует в процессах добавления стоимости (ERP-системы).

Здесь принципиально важно, что большие данные добавляют в эту логику шестой этап - они сами становятся бизнесом, превратившись в инструмент получения прибыли непосредственно из анализа данных, которые свободно извлекаются из открытых источников. При этом становится понятным, что никакой исключительности технологии больших данных нет: используемые технические и математические инструменты специалистам уже известны. Гораздо важнее понять социально-экономическую и правовую суть последствий их использования.

Возвращаясь к вопросу Питера Друкера о следующей информационной революции, достаточных оснований об объявлении которой он не нашел в конце XX века: им не было зафиксировано на тот момент таких изменений, которые по масштабу могли сравниться с имевшими место при третьей, по его счету, революции – появлении книгопечатания. Благодаря новой возможности копирования текстов и изображений мир получил новые возможности обучения – появились светские книги и возникли университеты, карты поверхности Земли

раздвинули горизонты путешествий и были открыты новые земли. Ничего сравнимого с таким глобальным воздействием и изменениями в жизни мирового сообщества информационные технологии по мнению П.Друкера не демонстрировали. Похоже, что сегодня он изменил бы свое мнение. Четвертая информационная революция с приходом Big Data в реальную экономику – свершилась. Появилась и сформировалась мировая информационная экономика – все свойства и последствия которой нам еще предстоит узнать. Исследователи верят, что мы – на пути к информационной цивилизации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Peter F. Drucker. The Next Information Revolution Forbes ASAP, August 24, 1998
2. Zuboff, S. (2015). Big Other: Surveillance Capitalism and the Prospects of an Information Civilization. Journal of Information Technology (2015), 30.
3. Varian, H.R. (2010). Computer Mediated Transactions, American Economic Review 100(2).
4. Varian, H.R. (2014). Beyond Big Data, Business Economics 49(1).
5. Hayek, F.A., (1998). The Fatal Conceit: The Error of Socialism. Chicago, Il., University of Chicago Press.
6. «Анализ лайков на Facebook» Портрет, нарисованный лайками. Gazeta.ru 12 марта 2013.
7. Michal Kosinskia, David Stillwella, and Thore Graepelb. Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior. PNAS of USA, Feb. 2013
8. Manyika, J. and Chui, M. (2014). Digital era brings hyperscale challenges.
9. Electronic Commerce: The Future is Here! Research Report. KPMG, 1999.

ИНЖИНИРИНГ ПРОЦЕССОВ СОПРОВОЖДЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ИТ-СЛУЖБАХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Позин Б.А., *д.т.н., профессор НИУ ВШЭ, технический директор ЗАО «ЕС-лизинг», BPozin@ec-leasing.ru*

АННОТАЦИЯ: Рассмотрена необходимость разработки средств обеспечения эксплуатации, сопровождения и развития ответственных систем, как enabling system для снижения совокупной стоимости владения целевой информационной системой (ИС). Приведены принципы создания системы обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ), состав обеспечиваемых процессов жизненного цикла ИС. Представлена укрупненная структура СОЖЦ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационная система (ИС), enabling system, система обеспечения жизненного цикла ИС, процессы жизненного цикла ИС

ИТ – службы предприятий и организаций, бизнес-процессы которых глубоко используют информационные системы (ИС) для реализации их бизнес-функций или предоставления пользователям государственных услуг, как правило, осуществляют эксплуатацию, сопровождение и развитие типовых решений, адаптированных к условиям организации-собственника ИС. Вместе с тем организации-собственники, как правило, сами не являются профессионалами в области создания ИС. Однако они являются носителями знаний о предметной области их деятельности в части функций, специфичных для конкретного бизнеса или оказания госуслуг. Они осуществляют заказ ИС, которые позволят автоматизировано решать соответствующие задачи, особенно в тех областях, которые обеспечивают организации – собственнику конкурентные преимущества или возможность выполнения государственных

обязанностей. Соответственно на них же ложится задача по обеспечению непрерывности бизнеса в течение длительного периода использования ИС (как правило, 10-15 и более лет). В случае типовых решений некоторую часть работ по сопровождению и развитию систем в процессе их эксплуатации и сопровождения удается передать на аутсорсинг (на рынке есть соответствующие специалисты, знающие ИС, можно выделить часть системы, исключающую доступ сопровожденцев к закрытой информации и т.п.). В случае заказных решений, или как их называют, ответственных систем, эксплуатация, сопровождение и развитие ИС и их прикладного ПО осуществляется, как правило, организацией- собственником ИС. Это означает, что в этой организации должны быть разработаны процессы функционирования и взаимодействия персонала структурных подразделений и служб, направленные на сопровождение (устранение обнаруженных при эксплуатации ошибок [1]) и развитие (функциональное и нефункциональное, или модернизацию). Инжиниринг этих процессов должен сопровождаться их автоматизацией, поскольку изменения в систему должны быть хорошо отработаны (отлажены в составе ИС) и должны быть проведены в заданные сроки. Нарушение этих условий могут быть связаны с реализацией рисков бизнеса, стоимость которых иногда намного превышает стоимость создания самой ИС.

Понимание необходимости подобных решений привело к тому, что в [2] введено понятие обеспечивающей системы (enabling system), которая функционирует одновременно с целевой ИС. 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). Объектами действия системы обеспечения жизненного цикла (СОЖЦ) являются составные части основной ИС, их связи, виды вносимых изменений, а также коллектив, осуществляющий сопровождение и развитие ИС.

Важно привести основные принципы построения СОЖЦ. 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.

Процессы жизненного цикла, которые обеспечивают основные потребности организации-собственника ИС, представлены на рисунке 1. По объектам, привлекаемому персоналу, характеру и результатам деятельности они подразделяются на две группы: процессы обеспечения функционирования и процессы обеспечения развития.

В состав первой группы входят следующие процессы:

- Обеспечения эксплуатации;
- Обеспечения сопровождения комплекса технических средств (КТС) и системного программного обеспечения (СПО);
- Обеспечения поддержки пользователей;
- Обеспечения сопровождения ППО

В состав второй группы входят следующие процессы:

- Обеспечения функционального развития ИС;
- Обеспечения нефункционального развития (масштабирования) ИС

Регламентация процессов осуществляется с помощью организационного и нормативно-методического обеспечения – комплекса соответствующих документов.

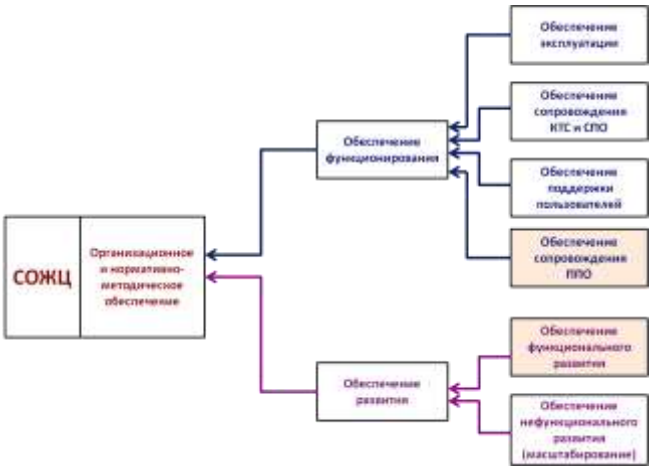


Рисунок 1. Процессы системы обеспечения жизненного цикла ИС

Состав процессов вряд ли меняется для разных ИС, однако для типовых решений может несколько измениться содержание отдельных процессов и то, что может взять на себя организация- собственник ИС, а что она может передать на аутсорсинг подрядчикам.

Одним из центральных объектов инжиниринга является разработка ролевой модели персонала, выделение зон ответственности персонала за результаты деятельности, значимые для организации-собственника в жизненном цикле ИС.

Процессы жизненного цикла проектируются в виде набора регламентирующих документов, в том числе технологических схем, определяющих порядок взаимодействия ролей персонала в ходе деятельности по поддержанию непрерывности бизнеса в части использования ИС и выработки артефактов процессов. Такие схемы могут быть оценены по

длительности формирования артефактов, необходимым ресурсам, тем самым предоставляют возможность планировать деятельность по реализации процессов. Построение такой системы документов не является вольным творчеством. Оно должно быть основано на накопленной международным сообществом нормативных документов, регулирующих вопросы качества, существа и особенностей реализации разных процессов в жизненном цикле ИС.

Документы должны определять не только сами процессы, но и возможности организации-собственника по созданию специальной инфраструктуры для автоматизации интеграции и тестирования в условиях, приближенных к реальным по использованию целевой системотехнической платформы, платформы информационной безопасности и реальных данных.

Это особенно важно при разработке силами подрядной организации, которая не имеет прав доступа к этим специальным возможностям в ходе разработки ИС. Особенно важно определиться по периметру информационной безопасности для каждой из сред разработки и сопровождения, в которых должны проводиться соответствующие работы. Именно периметр безопасности является причиной, которая влияет на возможность выделения работ для аутсорсинга. Укрупненная структурная схема СОЖЦ представлена на рисунке 2. Важно понять, что вне зависимости от того, ведется разработка внутренней командой разработчиков или внешней, для достижения необходимого качества вносимых изменений и скорости их подготовки необходимы не только регламенты и методики, обучение персонала, но и целевая инфраструктура, инструментальные средства, обеспечивающие тщательную отработку изменений в составе ИС.

Рисунок 2. Укрупненная структурная схема 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.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ISO/IEC 12207:2008 Systems and software engineering -- Software life cycle processes
2. ISO/IEC/IEEE 15288: 2015 Systems and software engineering. Systems Life Cycle Processes.

СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ИНЖИНИРИНГ ПРЕДПРИЯТИЙ БУДУЩЕГО: МАССОВОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ, ИНИЦИАТИВА «ИНДУСТРИЯ 4.0», ЧТО ДАЛЬШЕ?

Тарасов В.Б., *к.т.н., доцент, МГТУ им. Н.Э.Баумана*
tarasov@rk9.bmstu.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрены проблемы стратегического инжиниринга предприятий как фундаментальной основы для построения его архитектуры и онтологического инжиниринга. Описаны подходы к стратегическому инжинирингу предприятий на базе предварительного анализа его микросреды и макросреды, проанализированы связи между поколениями веб-технологий и новыми классами предприятий. Указаны основные черты трех промышленных революций прошлых веков, раскрыты предпосылки наступления четвертой промышленной революции. Обоснована целесообразность перехода от деиндустриализации к реиндустриализации в условиях экономики знаний, показаны пути такого перехода. Проведено обсуждение современной концепции Industry 4.0 и ее технологического воплощения: киберфизических систем и интеллектуальных сред, социального интернета людей Web 3.0 и вещей Web 4.0.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: четвертая промышленная революция, инжиниринг предприятий, стратегический инжиниринг, среда предприятия, микросреда, макросреда, массовое сотрудничество, интернет вещей

Введение

Статья посвящена проблемам стратегического инжиниринга предприятий нового поколения в условиях развертывания четвертой промышленной революции во втором-третьем десятилетиях XXI-го века. Обсуждается иерархическая схема инжиниринга предприятий, в основании которой лежит стратегический инжиниринг. Рассмотрены подходы к инжинирингу предприятий, опирающиеся на анализ его микросреды и макросреды, проанализированы связи между поколениями веб-технологий и новыми классами предприятий. Описаны новые стратегии реиндустриализации на базе технологий массового сотрудничества, интернета вещей и интеллектуальных сред.

1. О стратегическом инжиниринге предприятий

В настоящее время бурно развивается междисциплинарный научно-практический комплекс «*инжиниринг предприятий»* (Enterprise Engineering), который связан с реализацией инженерных подходов к построению предприятий и предполагает выполнение теоретических и практических разработок по созданию, изменению и реорганизации предприятий. Согласно Ю.Ф.Тельнову [1], инжиниринг предприятий можно рассмотреть, как иерархию, состоящую из трех главных уровней: стратегический инжиниринг предприятия; разработка архитектуры предприятия с акцентом на интеллектуализацию организационных структур; онтологический инжиниринг предприятия и управление знаниями (рис.1). В то время как проблемы разработки архитектуры современного предприятия, его онтологического инжиниринга и управления знаниями были подробно рассмотрены в трудах предыдущих конференций по РБП-СУЗ и ИП&УЗ (см.[2-6]), вопросы стратегического инжиниринга предприятий пока еще освещены недостаточно.

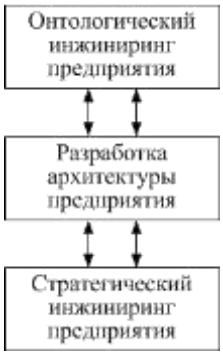


Рис.1. Иерархическая схема инжиниринга предприятия

Рис.2. Классификация сред предприятия

Стратегический инжиниринг предприятия начинается с анализа и прогнозирования развития внешней среды предприятия, а его результаты служат базой для формирования его внутренней среды: миссии, целей, стратегий, ресурсов, и пр. Как известно, внешняя среда предприятия разбивается на микросреду и макросреду (рис.2 – см.[7]). В условиях относительно стабильной внешней среды руководству предприятия можно ограничиться анализом и синтезом микросреды, т.е. среды прямого влияния на предприятие, которую создают его поставщики, заказчики, партнеры и посредники, конкуренты, государственные органы, финансово-кредитные учреждения, страховые компании и др., с последующим выбором программно-информационных средств управления этой микросредой (рис.3).

Когда же «дует ветер перемен», необходим учет актуальных факторов макросреды, влияющих на предприятие и его микросреду [8]. Термин «макросреда» предприятия охватывает его экономическую, социальную, политическую, юридическую, и наконец, технологическую среду.

Рис.3. Концепция ERPII: микросреда предприятия
и соответствующие информационные системы

В последние десятилетия как раз коренные технологические изменения в наибольшей степени влияют на облик предприятий. Так в знаменитом отчете Converging Technologies for Improving Human Performance [9], подготовленном в 2002 г. М.Роко и У.Бейнбриджем во Всемирном центре оценки технологий (WTEC), был введен термин NBIC-конвергенция, означающий построение нового технологического уклада в результате схождения нано-, био-, инфо- и когно-технологий (NBIC есть сокращение по первым буквам областей: *N* – нано; *B* –био; *I* – инфо; *C* – когно). Впоследствии его дополнили буквой *S*, обозначающей социальные технологии, и стали говорить о междисциплинарном феномене NBICS-конвергенции, определяющем перспективы новой индустриализации в XXI-м веке.

2. От деиндустриализации к реиндустриализации в экономике знаний

Великая промышленная революция XVIII-го –XIX-го веков привела к замене ручного труда машинным, а мануфактуры – фабрикой. Ее главной чертой стала *индустриализация* – преимущественный переход от натурального хозяйства к промышленному производству, в результате которого произошло превращение аграрного общества в индустриальное общество. При этом промышленная революция (ПР) была связана не просто с началом массового применения машин, но и с изменением всей структуры человеческого общества. Она сопровождалась резким повышением производительности труда, урбанизацией, началом быстрого экономического роста и существенным увеличением жизненного уровня населения.

Великую промышленную революцию XVIII-го – XIX-го столетий принято разбивать на две стадии – первую и вторую (рис.1). В основе первой промышленной революции лежали паровые машины и механизация текстильной индустрии, а вторая промышленная революция началась после изобретения двигателя внутреннего сгорания, широкого распространения электроэнергии и создания разветвленной сети железных дорог. Уже в начале XX-го века ее символами стали конвейер как основа массового производства и автомобильные заводы Форда как примеры образцовых предприятий.

Третья промышленная революция – это цифровая революция (ЦР), которая произошла во второй половине XX-го столетия. Она связана с использованием электроники и информационных технологий для нужд автоматизации производства. Ее лицом являются так называемые безлюдные производства на базе промышленных роботов (рис.4).

1 ПР 2 ПР 3 ПР (ЦР) 4ПР (интернет вещей)

Рис.4. Наглядная иллюстрация сути четырех промышленных революций

Отражением изменившейся во второй половине XX-го века реальности стали теоретические представления о постиндустриальной экономике как «электронно-цифровой экономике» (the Digital Economy Д.Тапскотта [10], «информационной экономике» и «экономике знаний» (см., например, [11]).

Родоначальник концепции постиндустриальной экономики Д.Белл рассмотрел основные характеристики перехода от индустриального к постиндустриальному обществу [12]. В таком обществе главное значение имеют уже не мускульная сила (как в доиндустриальном обществе) и не энергия (как в индустриальном обществе), а информация, знания, интеллект. Если в индустриальном обществе центральными структурными компонентами являются труд и капитал, связанные с производством товаров, то в постиндустриальном обществе наблюдается сдвиг от преимущественного производства товаров к оказанию услуг, проведению научных исследований,

повышению роли систем образования и здравоохранения, и, в конечном счете, к повышению качества жизни. При этом ранее антагонистические понятия – труд и капитал, продукт и услуга, производитель и потребитель – начинают неуклонно сближаться и даже сливаться воедино. В постиндустриальной экономике прибыль создается не столько в области материального производства, сколько в инфокоммуникационной сфере, а инновации требуют генерации уникальных знаний в процессе междисциплинарных исследований «на стыке» многих научных областей.

Сам Д.Белл подчеркивал, что термин «постиндустриальное общество» используется им по двум причинам: 1) для указания на переходный характер изменений, происходящих в экономике; 2) с целью выделения ключевого фактора этих изменений – интеллектуальных технологий. Однако некоторые последователи Д.Белла стали трактовать постиндустриальную экономику исключительно в русле процессов деиндустриализации.

Деиндустриализация означает устойчивое падение доли промышленного производства в национальном доходе страны, сопровождаемое уменьшением числа занятых работников в соответствующих отраслях. Она также «запускает» процесс глубоких социальных и экономических преобразований, зарождения новой идеологии общества, связанной с осознанием неэффективности жесткой конкуренции и созданием партнерской среды бизнеса.

Ключевыми признаками деиндустриализации являются:

- последовательное снижение объёмов промышленного производства или занятости населения в производственном секторе;
- прогрессирующий сдвиг от производства товаров к производству услуг, при котором в конечном продукте уменьшается доля промышленного производства и увеличивается доля услуг; также соотношение количества работников, занятых в производстве товаров и производстве услуг, изменяется в пользу последних;
- сокращение объёмов промышленного производства в структуре экспорта страны или региона;
- дефицит торгового баланса, приводящий к невозможности расплачиваться за импорт, и, как следствие, вызывающий новый виток падения промышленного производства.

Уже во втором десятилетии XXI-го века на смену однобокой, ведущей в тупик идеологии деиндустриализации пришла концепция *реиндустриализации* [13] как перехода от классической индустриальной базы производства к новому технологическому укладу, связанному с использованием передовых информационных технологий (прежде всего, технологий Web 3.0 и Web 4.0), а также с симбиозом нано-, био-, когно-, социотехнологий. Эта новая индустриализация знаменует собой наступление четвертой промышленной революции [14], опирающейся на киберфизические индустриальные системы, интернет вещей и интеллектуальные среды (Ambient Intelligence & Smart Environments).

3. Четвертая промышленная революция: вызов XXI-го века

Катализатором четвертой промышленной революции, которая разворачивается в наши дни, стала государственная инициатива Федеративной республики Германии под названием *Industry 4.0*. В 2011-м году на Ганноверской промышленной выставке-ярмарке CeBIT немецкие промышленники сформулировали идеи и предложения, связанные с необходимостью принять неотложные меры по повышению конкурентоспособности промышленности ФРГ и выработать перспективную стратегию ее развития. В результате была разработана концепция Industry 4.0, «сердцевиной» которой является создание и внедрение «киберфизических систем» в производство и промышленную логистику, а также использование интернета вещей и интернета услуг в заводских процессах [15].

Правительство ФРГ поддержало эту инициативу и ежегодно выделяет на реализацию стратегии Industry 4.0 около 10 млрд. евро. Основной документ по этой теме получил название «Платформа Индустрия 4.0». В том же 2011г. 57 немецких компаний присоединились к этой платформе. В 2016г. должны быть разработаны прототипы производственных структур на базе интернета вещей, а к 2030 г. в Германии должна заработать вся система интернетизированной промышленности.

Аналоги стратегической инициативы Industry 4.0 есть и в других станах: Smart Factory в Нидерландах, Usine de Future во Франции, Fabbrica del Futuro в Италии, Made Different в Бельгии, High Value Manufacturing Catapult в Великобритании, «Сделано в Китае – 2025» и т.д.

В США в 2014 г. компании General Electric, AT&T, Cisco, IBM и Intel создали *Консорциум промышленного интер*нета (Industrial Internet Consortium), который сегодня включает уже более 170 членов. Его стратегическая позиция заключается в том, что на смену промышленной революции пришла в конце XX-го века как антитеза интернет-революция, но уже скоро, в 2020-е – 2030-е годы произойдет их синтез (симбиоз) и наступит революция промышленного интернета.

На рис.5 представлена общая идея «умной фабрики» как организационно-технологической единицы для реализации стратегии Industry 4.0. В ее основе лежит понятие *киберфизической системы* как совокупности интеллектуальных и эффективно интегрируемых физических компонентов с встроенными в них вычислительными ресурсами (т.е. полным аппаратно-программным обеспечением), которые тесно взаимодействуют между собой, отслеживая изменения состояния реального мира [16].

Построение киберфизической системы подразумевают интеграцию вычислительных ресурсов в физико-технические процессы. В такой системе, сенсоры, манипуляторы, информационные и управляющие системы соединены вдоль всей цепочки создания стоимости, выходящей за рамки одного предприятия или бизнеса.

Киберфизические системы произошли от мехатронных систем, расширенных передовыми средствами получения данных, коммуникации и связи. Они постоянно взаимодействуют друг с другом с помощью стандартных

интернет-протоколов для прогнозирования, самонастройки и адаптации к изменениям. Их типовыми структурными компонентами являются сенсоры и сенсорные сети, роботы и манипуляторы, инструменты, система управления, человеко-машинный интерфейс, средства мониторинга.

Рис.5. Основные промышленные средства, объединяемые в русле Industry 4.0

Рис.6. Технологии искусственной интеллектуальной среды

Примерами промышленных киберфизических систем служат автономные мобильные роботы, медицинские имплантаты, самоуправляемые автомобили, беспилотные самолеты.

Весьма близкой к концепции кибернетической системы является идеология интеллектуальной среды (Ambient Intelligence & Smart Environments) –расширенной физической среды, в которую встроены технические устройства, чувствительные к присутствию людей и реагирующие на это присутствие [17]. Внедрение такой «расширенной реальности» на предприятии означает, что вокруг человека-профессионала или группы специалистов создается дружественная искусственная микросреда, опирающаяся на «незримый» коллективный интеллект. Ее функционирование предполагает распознавание пользователей, понимание их предпочтений и контекста деятельности, прогнозирование поведения [18].

Наряду с киберфизическими системами и интеллектуальными средами, для реализации стратегии Industry 4.0 ключевое значение имеет концепция массового сотрудничества на базе средств Web 2.0 и Web 3.0 и интернет вещей Web 4.0.

4. Web 2.0 и Web 3.0: на пути к сетевой экономике сотрудничества

Как уже отмечалось выше, эволюция интернет-технологий существенно изменила традиционные представления о бизнесе и предприятии. В то время как название Web 1.0 означает использование интернета только как средства получения информации («информационная паутина»), Web 2.0 – это «социальная паутина», поддерживающая формирование виртуальных партнерств и оказание онлайн-услуг на базе социальных сетей. За полтора десятилетия существования Web 2.0, предоставляющего социальные сервисы для создания виртуальных организаций и поддерживающего взаимодействия «заказчик-исполнитель», он прочно вошел в нашу жизнь,

В 2005г. Тим О'Рейли впервые сформулировал идеологию «новой паутины» как социального веба, определив Web 2.0 как методологию проектирования систем, которые ориентированы на сетевые взаимодействия и становятся тем лучше, чем больше людей ими пользуется [19]. Главное и

принципиальное отличие Web 2.0 от Web 1.0 состоит в том, что они позволяют пользователям не только путешествовать в сети, но и совместно работать, размещая в сети текстовую и мультимедиа-информацию. Классическими примерами реализации нового подхода служат социальные сети, википедия, системы интернет-бронирования авиабилетов и гостиниц, интернет-магазины. В основе организации совместной деятельности продавца и покупателя лежит общий принцип привлечения потенциальных покупателей к наполнению, многократной выверке контента и «подгонке» предложения под спрос.

Каковы характерные черты Web 2.0? Во-первых, это сеть, поддерживающая оказание услуг, а не сеть страниц или документов. Во-вторых, она ориентирована не на предложение, а на спрос, т.е. в ней реализуется принцип клиентоцентризма (не продавец предлагает товар, а покупатель, располагая бесплатно предоставляемой информацией, выбирает в диалоге то, что ему нужно). В-третьих, Web 2.0 представляет собой сеть с гибкими и глубокими обратными связями. В самом деле, эффективная реализация виртуального диалога предполагает наличие различных способов его интернет-организации (блоги, форумы, опросы, анкеты, иерархические списки и т.п.), причем в ходе отработки этого диалога сайт типа Web 2.0 должен оперативно адаптироваться под группы клиентов. И, наконец, Web 2.0 есть сеть с принципиально новыми техническими возможностями, такими как: а) независимость ресурса от средства просмотра (компьютер, ноутбук, iPad, iPhone и пр.); б) широкое разнообразие способов представления данных, организация контента через ссылочную связь всех объектов (тексты, таблицы, «галереи», базы данных и т.д.); в) возможность быстрой интеграции новых форматов.

Трактовки термина Web 3.0 являются неоднозначными. Так Т. О'Рейли, характеризуя Web 3.0, ставит во главу угла взаимодействие виртуального и физического миров, а Дж.Калаканис акцентирует внимание на внедрении средств Web 2.0 в жизнь предприятий и обеспечении коллективной работы профессионалов в конкретной области. Также переход от Web 2.0 к Web 3.0 связывается с предоставлением семантических веб-сервисов.

Одной из главных тенденций развития социального веба стало массовое сотрудничество пользователей интернета, которые из пассивных потребителей информации и знаний превратились в их производителей. Это породило новую форму построения бизнеса, в которой отсутствуют централизованное управление, жесткий контроль, классическая конкурентная борьба, привычные механизмы защиты интеллектуальной собственности. Механизмы саморегулирования рынка все меньше используют простую схему соотношения спроса и предложения. В плане снижения роли свободной конкуренции следует отметить процесс укрупнения бизнеса, наличия общих собственников у соперничающих компаний.

В целом, жесткая рыночная конкуренция нередко оказывается менее эффективной, чем доверительные партнерские отношения. Здесь характерным примером является *википедия* – всемирная онлайновая энциклопедия, которая представляет собой бесплатный ресурс, созданный пользователями сети на базе открытой платформы. В наши дни в википедии имеется порядка 4,5млн. статей

более чем на 200 языках (к началу 2016г. в Русской википедии насчитывалось 1млн.303 тыс. статей).

В монографии [20] новая экономическая стратегия, напоминающая процесс создания википедии, была названа *викиномикой* (как плод соединения терминов вики и экономика). Эта инновационная стратегия основана на принципах *массового сотрудничества* (Mass Collaboration), совместной работы равных личностей (Peer Collaboration), идеологии открытого кода (Open Source) и объединения ресурсов типа краудсорсинга (Crowdsourcing – дословно «ресурсы толпы»).

Существенные изменения в организации и использовании ресурсов являются «визитной карточкой» экономики сотрудничества. Исторически выделяют следующие типы организации ресурсов: инсорсинг, аутсорсинг и краудсорсинг. Стратегия *инсорсинга* как отражение специализации внутри предприятия стала символом индустриальной экономики. Если в эру ремесленничества профессия человека полностью соответствовала продукту или услуге, которые он производил (сапожник, лекарь, пивовар), то в индустриальную эпоху профессию стали разбивать на элементарные работы, соответствующие отдельным производственным функциям (токарь, слесарь, сварщик, и пр.). Это выступило как необходимое условие автоматизации и роботизации производственных процессов (например, применение сварочных роботов) в эпоху третьей промышленной революции, поскольку отдельные, простые функции значительно легче алгоритмизировать, чем целостную профессиональную деятельность.

В постиндустриальную эпоху начали создаваться различные высокотехнологичные предприятия, оказывающие специальные услуги компаниям – производителям товаров. Производство товаров как бы рассыпалось на множество промежуточных продуктов и услуг, образовав сетевую систему взаимосвязанных предприятий. *Аутсорсинг* – это не просто технология ведения бизнеса, связанная с вынесением ряда работ предприятия на внешний подряд за определенные деньги, но и новая идеология социальной жизни, заключающаяся в переходе от конкуренции монолитных предприятий к созданию сетевой партнерской среды бизнеса.

Развитие информационной экономики и создание Web 2.0 породило новаторскую ресурсную технологию *краудсорсинга* [21], получившую распространение благодаря глобальным сетевым технологиям и социальным сетям. В отличие от аутсорсинга, где работа поручается компетентным внешним исполнителям за деньги, краудсорсинг означает привлечение к работе благодаря общим интересам на безвозмездной (или почти безвозмездной) основе больших групп и сообществ людей.

Краудсорсинг выступает как одна из основных технологий современного информационного общества. В частности, публикация в сети Интернет данных о конкурсах и госзакупках, обсуждение новых законов и ведомственных актов, анализ отзывов о туроператорах и качестве гостиничных услуг – все это примеры нашего повседневного краудсорсинга.

Тем не менее, обычные социальные сети, такие как сети персональных контактов или сайты знакомств, не ориентированы на организацию совместной работы профессионалов и малопригодны для эффективного краудсорсинга, аккумулируя в основном «невежество толпы». Контент, возникающий в таких социальных сетях, по уровню проработки, как правило, оказывается значительно ниже, чем принятые профессиональные стандарты. Более радужные перспективы здесь связаны со становлением профессиональных социальных сетей, где «первыми ласточками» являются: LinkedIn, XING, медицинская социальная сеть «Доктор на работе», и пр. Для их успешного функционирования важную роль играет профессиональная коллективная экспертиза.

Помимо массового сотрудничества людей-профессионалов, широкие возможности открывает перспективная реализация краудсорсинга как образования «популяций технических объектов», формы реализации интернета вещей.

5. Интернет вещей

Сегодня одним из главных предвестников четвертой технологической революции становится Web 4.0, лежащий в основе интернета вещей, который обеспечивает повсеместную и непрерывную связь любых технических устройств. Интернет вещей (от англ. Internet of Things, IoT) – это концепция единой среды физико-технических объектов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом [22]. С одной стороны, интернет вещей (от англ. Internet of Things, IoT) означает новый этап развития интернет-технологий, значительно расширяющий возможности сбора, анализа, распространения и использования данных в сетях промышленных предприятий. С другой стороны, с его помощью будет реализована инновационная конкурентная стратегия создания безлюдного производства нового поколения.

Удивительные перспективы интернета вещей можно проиллюстрировать следующими цифрами. По прогнозам Gartner Inc., к 2020 г. с помощью технологий интернета вещей могут быть связаны между собой около 26 миллиардов технических устройств (а компания ABI Research приводит еще более впечатляющие цифры – 30 млрд. технических устройств в сети). Это в пять раз превышает число всех ныне существующих интернет-хостов, включая соединенные с интернетом мобильные телефоны, и почти в три с половиной раза больше ожидаемой к 2020г. численности населения Земли (7,8 млрд. человек). При этом до 90% данных, анализируемых устройствами интернета вещей, ранее не подвергались обработке.

Термин «интернет вещей» предложил в 1999 г. британский специалист Кевин Эштон, основавший и до сих пор возглавляющий исследовательский центр Auto-ID Center в MIT. Базовая концепция IoT появилась в результате осознания широких возможностей технологии радиочастотной идентификации RFID, а также в связи с быстро растущим распространением беспроводных сенсорных сетей и облачных вычислений.

Средство радиотехнической идентификации, называемое RFID-системой, состоит из считывающего устройства и транспондера (RFID-метки); данные,

хранящиеся в RFID-метках, считываются или записываются посредством радиосигналов. В сенсорной сети каждый узел может содержать различные датчики для контроля внешней среды, микрокомпьютер и радиоприемопередатчик, что позволяет устройству проводить измерения, самостоятельно осуществлять первичную обработку данных и поддерживать связь с внешней информационной системой. Таким образом, развитие радиочастотных технологий сбора и обработки данных, освоение программно-конфигурируемых сетей, появление IPv6 обеспечили необходимые предпосылки для организации массового взаимодействия физических объектов между собой и с внешним окружением.

Воплощение идей, заложенных в концепцию интернета вещей, способно существенно изменить уклад современной экономики. Благодаря использованию значительного количества датчиков и распределенных микропроцессорных систем, внедрению масштабируемых облачных решений уже в ближайшее время могут быть созданы прорывные решения в таких областях как промышленное производство, транспорт, сельское хозяйство, здравоохранение, жилищно-коммунальное хозяйство и др. Все большее число компаний обращает внимание на применение идей и технологий интернета вещей в интересах аналитики их деятельности и поиска новых возможностей эффективного производства продуктов и услуг.

6. **Что же дальше?** (вместо заключения)

На наш взгляд, в ближайшее десятилетие сохранится общая тенденция определяющего влияния новых технологических инициатив на формирование новых типов экономик (и инжиниринг предприятий как соответствующих социо-экономических единиц). С одной стороны, это будут новые поколения веб-технологий, различные Web *x*.0. С другой стороны, развитие глобальной паутины будет опираться на схождение инфо,- био-, когно-, социотехнологий. Так становление технологий искусственной жизни, в особенности, роевого интеллекта (Swarm Intelligence), может привести к зарождению биологически инспирированных подходов в интернете вещей. Следует ожидать, что 20 лет спустя на новой технологической базе возродятся бионические концепции предприятия как искусственного организма [23] и «живой системы» [24], сформируется практически полезная методология биоинжиниринга предприятий [25].

В свою очередь, прогресс когнитивных технологий, в частности, компьютерное моделирование и картографирование головного мозга, станет причиной создания нового поколения всемирной паутины как коллективного сверхмозга на основе биологических моделей нейронов и нейросетевых архитектур, нейрокомпьютерных интерфейсов, коллективного нейроинтеллекта. Все это вызовет к жизни такие концепции предприятий как когнитивные предприятия [26], нейропредприятия, «понимающие предприятия».

Мы вступаем в начале удивительной эпохи искусственных сетевых организаций как людей, так и вещей.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №14-07-00846, №15-07-05623, а также при содействии Министерства образования и науки РК, проект 0115 RK 00532.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Тельнов Ю.Ф. Инжиниринг предприятий на основе интеллектуальных технологий// Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2013. – №11, часть 2. – С.55-60.
2. 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 2015г.). – М.: МЭСИ, 2015. – С.25-41.
3. Гаврилова Т.А. Управление знаниями: что делать?// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов VII-й международной научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2004, Москва, МЭСИ, 14-15 апреля 2004г) – М.: МЭСИ, 2004.–С.61-67.
4. Гаврилова Т.А. Онтологический инжиниринг// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов VIII-й международной научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2008, Москва, МЭСИ, 9-10 июня 2005г.). – М.: МЭСИ, 2005. – С.79-82.
5. Зиндер Е.З. Современный архитектурный подход к организации предприятия в аспектах реинжиниринга процессов и управления знаниями// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов VIII-й международной научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2008, Москва, МЭСИ, 9-10июня2005г.)–М.:МЭСИ,2005.–С.70-75.
6. Калянов Г.Н. Планирование архитектуры предприятия// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов VIII-й международной научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2008, Москва, МЭСИ, 9-10 июня 2005г.). – М.: МЭСИ, 2005. – С.97-100.
7. 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-2005, Москва, МЭСИ, 23-24 апреля 2008 г.). – М.: МЭСИ, 2008. – С.247-253.
8. Тарасов В.Б. Экономический кризис и синергетические организации// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XII-й научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2009, Москва, МЭСИ, 23-24 апреля 2009 г.). – М.: МЭСИ, 2009. – С.264-279.
9. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science// Ed. by M.Roco M., W.Bainbridge. Arlington , 2004.
10. Тапскотт Д. Электронно-цифровое общество. Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта: Пер. с англ. – М.: Рефл-бук, 1999.
11. Тарасов В.Б. От информационного общества к интеллектуальной экономике// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XIV-й научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2011, Москва, МЭСИ, 28-29 апреля 2011 г.). – М.: МЭСИ, 2011. – С.286-298.
12. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество: опыт социального прогнозирования: Пер. с англ. – М.: Academia, 1999.

13. Westkamper E. Towards the Re-Industrialization of Europe: A Concept for Manufacturing for 2030. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2014.
14. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution.– Geneva: World Economic Forum, 2016.
15. Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry/ H. Kagermann, J.Helbig, A.Hellinger, W. Wahlster// Final Report of the Industrie 4.0 Working Group, 2013.
16. Applied Cyber-Physical Systems/Ed. by S.C.Suh, U.J.Tanik, J.N.Carbone, A.E.Eroglu. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2014.
17. Ambient Intelligence/ Ed. by W.Weber, J.Rabaye, E.Aarts. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.
18. Тарасов В.Б. Интеллектуальные среды: технологическая основа новой экономики в смарт-городах// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XV-й научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2012, Москва, МЭСИ, 26-27 апреля 2012 г.). – М.: МЭСИ, 2012. – С.180-194.
19. O'Reilly T. What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for Next Generation of Software. – Sebastopol: O'Reilly Media, 2005.
20. Тапскотт Д., Уильямс Э. Викиномика. Как массовое сотрудничество изменяет все: Пер. с англ. – М.: Бест бизнес букс, 2009.
21. Хау Д. Краудсорсинг. Коллективный разум как инструмент развития бизнеса: Пер. с англ. – М: Альпина раблишер, 2012.
22. McEven A., Cassimally H. Designing the Internet of Things. – Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 2014.
23. Tarassov V.B. Artificial Life as a Framework for Enterprise Modeling and Re-Engineering//Proceedings of IMACS Multiconference on Computational Engineering in Systems Applications (CESA'96, Lille, France, July 9-12, 1996). Vol.4. Symposium on Robotics and Cybernetics. – Villeneuve d'Ascq: GERF EC Lille – Cite Scientifique, 1996. – P.903-908.
24. Гиус де А. Живая компания. Рост, научение и долгожительство в деловой среде: Пер. с англ. – СПб: СШЭ-СПб, 2004.
25. Тарасов В.Б. От реинжиниринга процессов к биореинжинирингу предприятий: системно-эволюционное проектирование организаций// Сборник научных трудов 2-й Российской научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий» (Москва, 19-20 мая 1998г.). – М.: МЭСИ, 1998. – С.68-82.
26. Lewis B., Lee S. The Cognitive Enterprise. – Tampa FL: Meghan-Kiffer Press, 2015.

СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ СОТРУДНИЧЕСТВА И КООПЕРАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ[4]

***Тельнов Ю.Ф.**, д.э.н., профессор,*
YTelnov@mesi.ru
***Данилов А.В.**, ст. преп.,*
ADanilov@mesi.ru
***Казаков В.А.**, к.э.н., доцент,*
VKazakov@mesi.ru
РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: Гибкое производство и соответствующая организация бизнес-процессов в рамках концепции Индустрии четвертого поколения (Industry 4.0) предполагает создание сетевой модели сотрудничества и кооперации предприятий. В

[4] Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 16-07- 01062 А).

качестве технологической основы создания такой модели предлагается применение сервисно-ориентированной архитектуры и многоагентной технологии взаимодействия заинтересованных субъектов предприятий. В связи с этим развивается онтологический подход к инжинирингу предприятий Я. Дитца в части динамического выбора вариантов конфигурации бизнес-процессов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сетевая модель, сервисно-ориентированная архитектура, онтология предприятия, многоагентная технология

Введение

Наступление технологической эры Индустрии 4.0 коренным образом изменяет характер организационно-экономического взаимодействия предприятий, который становится сетевым и направлен на непрерывные инновации в производстве товаров и услуг. Согласно А.В. Шееру основными принципами Индустрии 4.0 являются [1]:

- индивидуализация – это способность к единичному производству на основе индивидуальной разработки продукта и его технологического исполнения при минимальных затратах, сопоставимых с затратами при серийном и массовом производствах. При этом обеспечивается высокая гибкость производственного процесса и его настройки на индивидуальные требования.

- децентрализация - это способность предприятия к самоорганизации практически без участия человека, то есть адаптации производственных процессов к состоянию ресурсов (оборудования) и заказов потребителей на основе функционирования кибер-физических устройств.

- самоконтроль – это способность анализировать в реальном масштабе времени большие объемы данных (Big Data), позволяющая проводить прогнозирование производительности системы, своевременную диагностику отклонений и планирование целенаправленных действий на их устранение. Роль промежуточного слоя между стратегическим планированием и управлением технологическими процессами играют системы MES (Manufacturing Execution Systems), осуществляющих сбор данных, их фильтрацию и обобщение.

- открытые инновации – это способность разрабатывать новые концепции продукции на основе систематического привлечения к разработке экспертов, клиентов и поставщиков (crowdsourcing).

- ориентация на сервис – это способность реализовывать множественность каналов направления заказов в производственную систему. В результате индивидуализации продукции и такого же индивидуального производства происходит увеличение количества поставщиков и уменьшается глубина производственной цепочки. Формирование бизнес-процессов «на лету» предполагает кластерную или сетевую организацию взаимодействия партнеров по бизнесу. Прозрачность для всех заинтересованных сторон сети поставок обеспечивается за счет организации открытого доступа к интегрированным базам данных и использованию радиопередатчиков RFID о состоянии оборудования и продукции.

- прозрачность – это способность управления жизненным циклом изделия (PLM) в режиме реального времени с помощью технологических возможностей

интернета вещей, что может изменить характер бизнес-процессов с передачей ответственности за производственный процесс от эксплуатационщиков к производителям оборудования (реализации концепции BOO — создавать, владеть, эксплуатировать). В данном случае также используется технология обработки больших данных.

Перечисленные принципы Индустрии 4.0 предопределяют появление новых бизнес-моделей деятельности компаний, в основе которых лежит получение доходов от широкой дифференциации продуктовой линейки, концентрации собственных ресурсов на конечных операциях бизнес-процессов и получении множества индивидуализированных сервисов от нефиксированного множества поставщиков. Таким образом, создаются новые бизнес-модели, позволяющие повысить эффективность оборота и рентабельность. Как правило, в основе современных бизнес-моделей предприятий лежит сетевая модель сотрудничества и кооперации (value nets) [2].

Онтологическое представление сетевой модели сотрудничества и кооперации

Для реализации гибкой бизнес-модели предприятия необходимо сокращение разрыва между стратегическим и оперативным уровнями управления предприятия, когда промежуток времени от зарождения замысла нового продукта до его практической реализации занимает минимальное время.

Сетевые формы взаимодействия изменяют каскадный последовательный характер выполнения жизненного цикла предприятий. На стадии разработки инновационного продукта предполагается применение итерационной модели проектирования с обратными связями и интенсивный обмен знаниями со всеми заинтересованными сторонами. На стадии реализации продукта возрастает роль организации динамичного сервисного взаимодействия внешних и внутренних участников бизнес-процессов.

В настоящее время наиболее эффективная реализация сетевой модели сотрудничества и кооперации может быть выполнена в рамках сервисно-ориентированной архитектуры (СОА) в инфраструктурной среде облачных вычислений. Применение СОА базируется на большом числе независимых, несвязанных и дублирующихся сервисов, на основе которых формируется структура динамических бизнес-процессов. Использование сервисно-ориентированной архитектуры (СОА) обеспечивает предприятиям их быструю адаптацию к изменениям условий и требований рынка и настройку соответствующих бизнес-процессов на изменяемые потребности рынка [3].

К известным реализациям сервисно-ориентированной архитектуры предприятия относится компонентная модель бизнеса компании IBM, в которой в качестве отдельных компонент выступает контейнер бизнес-процессов, включающий определения целей, операций, ресурсов, сервисов и механизма управления. В этом случае создание ценности для потребителя представляет собой комбинацию компонентов, предполагающую их адекватный отбор и интеграцию.

С этой точки зрения роль линейных бизнес-процессов снижается. Происходит объединение бизнес-процессов вокруг инновационных продуктов или проектов. Поиск адекватных бизнес-решений вокруг кластеров интересов и компетенций становится главной задачей, требующей создания адекватной системы управления знаниями. В этой связи возрастает значение разработки онтологии предприятия [4]. На рисунке 1 предлагается развитие онтологии предприятия, которая укрупненно включает представление:

- компетенций предприятий, определяющих способности предприятия к выполнению различных видов деятельности;
- видов деятельности и конкретизирующих их бизнес-процессов, конфигурируемых в соответствии с особенностями проектируемых продуктов и услуг;
- продуктов и услуг, отражающих результаты деятельности предприятия в соответствии с потребностями клиентов и ресурсными ограничениями;
- ресурсов и сервисов, определяющих способы предоставления необходимых ресурсов для выполнения бизнес-процессов;
- клиентов и поставщиков, анализирующих компетенции предприятия и взаимодействующих с ним в процессе выпуска необходимой продукции или оказания услуг.

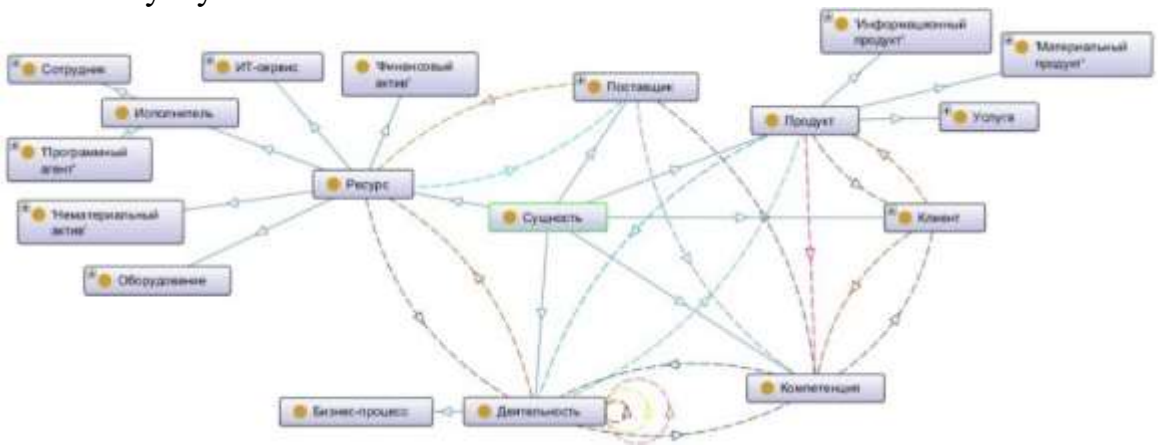


Рисунок 1. Онтология предприятия

Многоагентная технология реализации сетевой модели взаимодействия и кооперации

Динамичность взаимодействия партнеров по бизнесу в сети сотрудничества и кооперации предполагает интеллектуализацию процессов поиска, выбора и заключения соглашений между заинтересованными сторонами в ходе исполнения того или иного проекта. С этой точки зрения процессное и проектное управление сближаются. Конфигурацию бизнес-процессов заранее трудно регламентировать, возрастает значение многоагентной технологии реализации бизнес-процессов, предполагающей взаимодействие интеллектуальных программных агентов в целях заключения соглашений на выполнение взаимосвязанной цепочки отбираемых сервисов.

Многоагентная модель взаимодействия заинтересованных участников бизнес-процессов может быть развита в рамках онтологической модели предприятия Я. Дитца [5], в которой выделяются:

- Модель конструкции видов деятельности, определяющая типовые интерфейсы между координирующими и исполняющими агентами (акторами).

- Модель процессов, которая детализирует характер взаимодействия агентов в бизнес-процессах с позиции ролевых характеристик полномочий и ответственности.

- Модель активностей (правил) – определяет бизнес-правила выполнения тех или иных действий, которые привязаны к типам агентов.

- Модель состояний – определяет состояние конкретного проекта (процесса), с учетом выбранных целей, найденных продуктовых, ресурсных и сервисных решений в соответствии с исходными данными постановки задачи.

В качестве развития модели многоагентного взаимодействия Я. Дитца предлагается организация хранения истории конкретных конфигураций бизнес-процессов с целью оптимизации динамического планирования использования ресурсов в бизнес-процессах, а также накопления базы «больших данных» для анализа, прогнозирования и изменения стратегии поведения предприятия в конкурентной рыночной среде.

Заключение

Развитие онтологического подхода в инжиниринге предприятий и реализация многоагентной технологии построения сетевой модели сотрудничества и кооперации участников бизнес-процессов в полной мере соответствует принципам Индустрии 4-го поколения и позволяет создавать гибкие сетевые производственные и бизнес-структуры для инновационного индивидуализированного производства, и оказания услуг.

Проект поддержан грантом РФФИ грант № 16-07-01062а «Разработка методов и средств инжиниринга предприятий на основе интеллектуальных технологий».

ЛИТЕРАТУРА:

1. А.-В. Шеер. Драйверы бизнес-администрирования для I4.0: логистика и новые бизнес-модели // http://i-love-bpm.ru/scheer/drayvery-biznes-administrirovaniya-dlya-i40-logistika-i-novye-biznes-modeli

2. 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.

3. Тельнов Ю.Ф., Федоров И.Г. Инжиниринг предприятий и управление бизнес-процессами. – М.: Юнити-Дана, 2015. – 208 с.

4. Тарасов В.Б. Инжиниринг предприятий и организационные онтологии // Сборник научных трудов 18-й научной конференции «Инжиниринг предприятий и управление знаниями». – М.: МЭСИ. – 24 – 37с.

5. Dietz J. Enterprise Ontology – Theory and Methodology. Springer. 2006

СЕКЦИЯ «ИНЖИНИРИНГ И УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ»

ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ СПЕЦИАЛИСТОВ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ

Владимиров Л.Г., *к.т.н., ФГАОУ ВПО «Дальневосточный федеральный университет», vladimirov.lg@dvfu.ru.*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы применения передовых образовательных технологий для трансформации схемы организации учебного процесса в университете.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процессы, университет, образовательные технологии

Программа развития Дальневосточного федерального университета (ДВФУ), созданного путем объединения четырёх региональных вузов (Дальневосточного государственного университета, Дальневосточного государственного технического университета, Тихоокеанского государственного экономического университета и Уссурийского государственного педагогического института) предусматривает, что основной целью университета на период до 2019 года является его становление как ведущего научно-образовательного и инновационного центра региона и России, содействующего решению стратегических задач в соответствии со Стратегией социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года (утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации 28 декабря 2009 г. № 2094-р)

Факторы достижения указанной цели – предусмотренные программой применение передовых образовательных технологий и трансформация схемы организации учебного процесса.

В связи с этим была осуществлена структурно-функциональная трансформация организации учебного процесса в университете. Вместо существовавшей ранее схемы: кафедры (с разделением их на общеобразовательные и выпускающие) и деканаты – предложена новая структура управления учебным процессом.

Упразднены деканаты, упразднено понятие «выпускающая кафедра», введено понятие студенческого офиса, учреждены новые (для университета) функционалы» руководителя и администратора образовательной программы.

Указанная реорганизация, в целом, соответствует современным мировым тенденциям организации учебного процесса, однако организационно-технологическое обеспечение деятельности специалистов, вовлеченных в эти процессы, неудовлетворительно.

Принципиальная особенность новой схемы – введение институтов «руководителя» и «администратора» образовательной программы (ОП). При этом если содержание деятельности администратора ОП сравнительно легко наследуется из содержания деятельности сотрудников деканата, то

«функционал» руководителя ОП практически полностью нов для ДВФУ, вследствие чего его бизнес-процессы недостаточно регламентированы и не имеют средств ИТ-поддержки.

Актуальна задача организационно-технологического обеспечения деятельности специалистов, вовлеченных в процесс организации учебного процесса и, в первую очередь, руководителя образовательной программы.

В частности, необходимо:

а) проанализировать содержание деятельности участников процесса с позиций: цели, результаты, критерии оценки её результативности и эффективности. При этом просматривается целесообразность рассмотрения деятельность руководителя ОП и его взаимодействие с подразделениями вуза с точки зрения теории практики проект-менеджмента (управления проектами);

б) проанализировать и специфицировать бизнес-процессы сотрудников, вовлеченных в организацию учебного процесса.

Следует отметить, что введение института «руководителя ОП» не вписывается непосредственно в традиционную организационную структуру вуза, основанную на отношении административной подчиненности. Более корректной представляется трактовка отношений «руководителя ОП» и функциональных подразделений вуза как отношения «заказчик – исполнитель». Фактически руководитель ОП - менеджер, отвечающий за реализацию проекта - «подготовка выпускника с заданными критериями качества, с помощью выделенных ресурсов и в установленные сроки».

В теории и практике управления проектами (проектного менеджмента) известны схемы взаимодействия специалистов и структур в учреждениях, сочетающих проектную и операционную деятельности.

Рассмотрение деятельности руководителя ОП и его взаимодействия с подразделениями вуза (кафедры, студенческие офисы, финансовые и планово-экономические службы, …) с этой точки зрения дает, как понятийный аппарат (руководитель проекта, команда проекта, «треугольник» проекта и варианты его деформации, взаимодействие с организационной структурой вуза, ресурсы проекта, …) регламентации его деятельности, так отработанные в проект-менеджменте инструментальные (программные) средства.

Анализ содержания деятельности руководителя образовательной программы позволяет выделить проектную и операционную составляющие в его деятельности.

Реализация учебного плана ОП (в отношении учебной группы и /или отдельного студента) обладает существенными признаками проекта: ограниченность во времени и ресурсах, индивидуальность (уникальность) образовательной траектории.

Спецификации ряда основных бизнес-процессов, составляющих операционную деятельность руководителя ОП, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Описание основных бизнес-процессов (БП) руководителя ОП

№	Наименование БП	Чем инициируется	Вход	Выход
11	Составление/к	Регламент	1.ФГОС	Новый вариант УП

	орректировка учебного плана (УП) ОП	(ежегодно, до 01 июля)	(изменение), нормативные документы вуза. 2.Результат БП №5. 3.Существующий УП.	
22	Выбор преподавателя (ей) для дисциплины	1.Регламент (ежегодно, до 01 июля). 2.Случаи замены	Рабочий учебный план (РУП) дисциплины	Представление в приказ о закреплении нагрузки.
33	Распределение нагрузки по кафедрам и/или преподавателям	1.Регламент (ежегодно, до 01 июля).	1.Результаты БП №	План реализации образовательного процесса на учебный год (дисциплины, виды занятий, исполнители, сроки, ресурсы)
44	Оценка результативности и эффективности реализации ОП (для руководителя ОП, как элемент обратной связи)	Регламент	1.Результаты мониторинга сведений о выпускниках (трудоустройство, история успеха…). 2.Прямые оценки работодателей (ассоциаций работодателей). 3. Исходные данные для расчета рейтинга ОП.	Значения критериев оценки.
55	Выработка рекомендаций по корректировке УП	Регламент	1.Рекомендации конкретных работодателей. 2.Рекомендации ассоциаций работодателей (АПКИТ, ТПП). 3.Предложения преподавателей. 4.Тенденции, прогнозы развития	

			отрасли (результат БП № 4). 5.Результат БП № 4. 6.Рекомендации УМО.	
66	Контроль исполнения расписания занятий	Регламент (еженедельно/ежемесячно)	1.Расписания. 2.Отчет о фактическом проведении занятий преподавателями.	Запросы на предоставление объяснительных записок. Организационные решения (проекты приказов, распоряжений)

О ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРОВ В ОБЛАСТИ ПРИКЛАДНЫХ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

***Волков А.И.**, к.т.н., доцент, Volkov-AI@mesi.ru*
***Ермакова А.Ю.**, AYErmakova@mesi.ru*
Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: В статье раскрываются особенности организации подготовки магистров по программе «Прикладные сетевые технологии». Определяется содержание программы. Поясняется необходимый базовый уровень для возможности освоения этой программы. Формируются требования к результатам освоения указанной программы, и отмечается необходимость включения вопросов защиты информации и экономического анализа в выпускную квалификационную работу.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Магистерская программа, образовательный стандарт, информатика и вычислительная техника, вычислительные системы и сети, сетевые технологии, подготовка IT-специалистов.

В процессе реформирования российской системы высшего образования была принята многоуровневая система, элементами которой являются бакалавриат, магистратура и аспирантура. Первый уровень – бакалаврская подготовка – предполагает получение общих знаний, умений и навыков, которые затем уже углубляются по специализациям (направлениям) магистерских программ. Магистратура представляет собой второй уровень этой новой системы высшего образования.

В соответствии с действующим законодательством в области образования обучение в магистратуре дает возможность получения знаний не только по тому же (или смежному) направлению подготовки, что и в бакалавриате (специалитете), но и по новому направлению, которое может кардинально отличаться от направления бакалаврской подготовки. Однако для того, чтобы обучение в магистратуре действительно приводило к получению более высокого образовательного уровня, необходимо, чтобы магистерская подготовка базировалась на бакалаврской подготовке соответствующего или

близкого направления, т.е. поступающие в магистратуру должны иметь базовую подготовку по одному из IT-направлений [1]. В противном случае необходимого эффекта получено не будет.

Магистерское образование сочетает в себе фундаментальную и прикладную подготовку, в ходе которой студенты приобретают навыки проведения научных исследований и использования новейших методов и средств решения производственных задач. Поэтому одна часть выпускников выбирает научную карьеру, а другая – производственную. Именно вторая часть выпускников, придя на предприятие (организацию), обеспечивает внедрение там передовых инновационных технологий.

В Российском экономическом университете имени Г.В. Плеханова в рамках направления подготовки «Информатика и вычислительная техника» разработана магистерская программа «Прикладные сетевые технологии». Она полностью соответствует ФГОС ВО и ориентирована на подготовку выпускников, способных к теоретическому и экспериментальному исследованию научно-технических проблем и решению задач в области разработки технических средств и программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, а также прикладных автоматизированных (в том числе распределенных) систем различного назначения.

В результате освоения этой магистерской программы выпускники получат теоретические знания и практические навыки проектирования программно-аппаратных решений на основе прикладных сетевых технологий. Такие решения, помимо сферы информационных технологий, могут применяться в самых разных областях: экономика и управление, медицина и биология, транспорт и связь, коммунальное хозяйство и защита окружающей среды, физическая культура и спорт, военное дело и т.д.

При реализации магистерской программы студенты готовятся к научно-исследовательской и проектной деятельности, и овладевают всем спектром общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, определенным действующим образовательным стандартом для указанных видов деятельности.

Магистерская программа «Прикладные сетевые технологии» основана на сочетании двух основных блоков дисциплин:

– Сетевые технологии (изучаются: локальные, глобальные и корпоративные вычислительные сети, широкополосные беспроводные сети, коммуникационное оборудование компьютерных сетей, сетевые операционные системы, администрирование вычислительных сетей);

– Программирование (изучаются: технологии разработки программного обеспечения, сетевых и мобильных приложений).

Комплексность подготовки обеспечивают и дополняют такие дисциплины как: «Современные проблемы информатики и вычислительной техники», «Методы оптимизации», «Вычислительные системы», «Интеллектуальные системы», «Безопасность компьютерных сетей».

Для освоения указанных дисциплин используются все виды учебных занятий (чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий), а в

рамках некоторых дисциплин учебный план предусматривает выполнение курсовых работ и индивидуальных заданий. Кроме того, образовательная программа предусматривает учебную и производственную практики, а также научно-исследовательскую работу в течение всего периода обучения.

Тематика и содержание курсовых работ и индивидуальных заданий, практик и научно-исследовательской работы определяются в интересах выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) в форме магистерской диссертации. Задания на каждый вид указанных работ формируются так, чтобы результаты этих работ стали составными частями ВКР. Таким образом, выполнение всего комплекса этих работ обеспечит своевременное выполнение выпускной работы [2].

Для данной магистерской программы такой комплекс составляют курсовые проекты (работы) по дисциплинам: «Коммуникационное оборудование компьютерных сетей» и «Разработка сетевых приложений», а также индивидуальные задания по другим дисциплинам, таким как «Локальные вычислительные сети», «Глобальные вычислительные сети», «Корпоративные вычислительные сети», «Широкополосные беспроводные сети», «Безопасность компьютерных сетей», «Администрирование вычислительных сетей», «Вычислительные системы», «Интеллектуальные системы», «Технологии разработки ПО», «Разработка мобильных приложений».

Следует заметить, что содержание всех указанных работ, включая выпускную квалификационную работу, включает все этапы работы над проектом в области прикладных сетевых технологий. Ни один выпускник не может считаться квалифицированным специалистом в своей области и тем более руководителем, если он сам лично не выполнил весь цикл работы над проектом.

Поэтому в структуру ВКР кроме традиционных аналитической и специальной частей введены и другие обязательные части – часть информационной безопасности и экономическую часть.

Вопрос информационной безопасности актуален для любого IT-проекта, а, следовательно, и для ВКР. Поэтому эта часть включает анализ возможных угроз информационной безопасности проектируемой системы, а также выбор или разработку методов и средств защиты от этих угроз с обоснованием их эффективности. Эта часть ВКР выполняется в строгом соответствии с требованиями отечественных и международных стандартов [2, 3].

Немаловажным аспектом выполнения ВКР является и экономическое обоснование принимаемых решений. В экономической части студенты выполняют: расчеты стоимости разработки проекта, его внедрения, эксплуатации разработанной системы (сети), а также оценку показателей экономической эффективности своего проекта [2].

Таким образом, подобная организация курсового проектирования и выполнения индивидуальных заданий по различным дисциплинам, а также содержание ВКР, позволяют обеспечить высокое качество выполняемых выпускниками проектов и достойную их защиту в ходе итоговой государственной аттестации.

В заключение следует еще раз подчеркнуть исключительно важную роль подготовки квалифицированных специалистов в области проектирования программно-аппаратных комплексов на основе прикладных сетевых технологий, так как сегодня эти технологии проникают практически во все сферы жизни общества. А выпускники, подготовленные по представленной магистерской программе, внесут свой весомый вклад в научно-техническое и технологическое развитие страны.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Базовая подготовка специалистов по IT-направлениям // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2015, №6.– С.115-117.
2. Волков А.И. Методические вопросы организации дипломного проектирования // "Совершенствование IT-специалистов по направлению «Прикладная информатика» для инновационной экономики": сборник статей научно-методической конференции (2 декабря 2014 г.).– М.: МЭСИ, 2014.– С.22-26.
3. Волков А.И., Ермакова А.Ю. Роль и место защиты информации в программе подготовки IT-специалистов // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, 2015, №5.– С.3-7.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕСПЛАТНЫХ CASE-СРЕДСТВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БАЗ ДАННЫХ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ

Гаврилов А.В., *к.т.н., доцент, РЭУ 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.

Дисциплина «Базы данных» входит в учебные планы подготовки специалистов в сфере информационных технологий. Цель изучения данного курса – приобретение фундаментальных знаний в области теории баз данных и овладение практическими навыками проектирования баз данных и управления ими.

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 247 тыс. рублей (январь 2016 года). С учетом необходимости поддержки и периодического обновления программного продукта указанная стоимость программного обеспечения (ПО) делает практически невозможной его установку и эксплуатацию учебным заведением даже в одном компьютерном классе.

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) 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.

С учетом обозначенной цели настоящего исследования, 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* [6].

MySQL Workbench Community Edition является полнофункциональным продуктом, обладающим всеми основными возможностями коммерческого варианта – MySQL Workbench Standard Edition.

Основные функциональные возможности и инструментальные средства MySQL Workbench Community Edition:

- построение графической модели базы данных в нотациях: IDEF1X, IE, Connect to Columns, UML;
- механизм связывания таблиц БД, в том числе «многие ко многим» с созданием таблицы связей;
- инструменты задания ограничений целостности базы данных, включая ограничения целостности связей;
- визуальные инструменты создания и редактирования объектов базы данных;
- диспетчер подключений, позволяющий создавать и управлять подключениями к серверам MySQL;
- возможность одновременного подключения к нескольким серверам БД;
- Reverse Engineering – восстановление схемы БД из существующей на сервере БД;
- Forward Engineer – создание базы данных на MySQL сервере из модели;
- сохранение схемы БД в виде DDL-скрипта;
- импорт модели из DDL-скрипта;
- редактор SQL запросов, позволяющий отправлять их серверу и получать ответ в виде таблицы;
- возможность задания настроек печати схемы БД, режим предварительного просмотра;
- возможность редактирования данных в таблице в визуальном режиме;
- сохранение схемы БД в различных графических форматах;
- инструмент синхронизации модели с базой данных на сервере;
- возможность миграции ODBC-совместимых баз данных на сервер MySQL;
- мастер синхронизации базы данных или DDL-скрипта с открытой моделью, внешним DDL-скриптом или другой базой данных;

− средство построения отчета с описанием различий между схемой и базой данных или DDL-скриптом;

− средства экспорта/импорта данных, позволяющие создавать и загружать дампы баз данных с целью выполнения резервного копирования данных или переноса их на другой сервер;

− функция Server Status, предоставляющая краткую сводную информацию о статусе и конфигурации сервера и др.

Богатый арсенал инструментальных средств, реализующий функции проектирования, моделирования, создания и эксплуатации БД MySQL (самой популярной базы данных с открытым кодом) делает MySQL Workbench удобным инструментом проектировщиков, разработчиков и администраторов баз данных.

Несмотря на то что существует большое количество изданий на русском языке с описанием MySQL, программный продукт MySQL Workbench практически не представлен в русскоязычной литературе.

dbForge Studio for MySQL – профессиональный инструмент для разработки, администрирования и управления базами данных MySQL и Maria DB от компании *Devart* [2]. 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, характеризующийся использованием визуальных конструкторов, мастеров, отсутствием англоязычной терминологии.

Широкие функциональные возможности наряду с простотой управления позволяют использовать *dbForge Studio for MySQL* как в профессиональной деятельности, так и для обучения.

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* [3]. Версия *Lite* имеет существенные функциональные ограничения по сравнению с полной версией продукта. В ней, в частности, отключены: возможность импорта и экспорта внешних данных, визуальный конструктор баз данных и ряд других инструментов. Преимуществами данного программного продукта являются понятный русскоязычный интерфейс, а также наличие встроенной справочной системы на русском языке.

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 [7].

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* [4].

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.

Valentina Studio – инструмент управления базами данных от компании *Paradigma Software*, поддерживающий базы данных MySQL, Microsoft SQL, PostgreSQL, SQLite и собственную базу Valentina DB [5]. 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.

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. 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	HeidiSQL
Построение графической модели базы данных	+	+	+	- (только в коммерческой версии)	- (только в коммерческой версии)	-
Отображение модели в различных нотациях	+	-	-	-	-	-
Сохранение схемы БД 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	+	-	+	-	-	-
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 полнофункциональных 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, Valentina Studio, dbForge Studio for MySQL*. *SQLyog* и *EMS SQL Management Lite Studio for MySQL* содержат ее в коммерческой версии. Тот факт, что пять из шести 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 понимания студентами принципов построения баз данных, практического освоения ими

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.* Использование современных CASE-средств структурного проектирования при обучении студентов по направлению подготовки "прикладная информатика". Открытое образование, 2015, 4 (111), 22-27.
2. *Официальный* сайт компании Devart. URL: https://www.devart.com/ru/ (дата обращения: 24.03.2016).
3. *Официальный* сайт компании EMS Software Development. URL: http://www.sqlmanager.net/ru (дата обращения: 24.03.2016).
4. *Официальный* сайт компании Webyog. URL: https://www.webyog.com/ (дата обращения: 24.03.2016).
5. *Официальный* сайт компании Paradigma Software. URL: https://www.valentina-db.com/ru/ (дата обращения: 24.03.2016).
6. *MySQL – официальный* сайт проекта MySQL. URL: https://www.mysql.com/ дата обращения: 24.03.2016).
7. *HeidiSQL – официальный* русскоязычный сайт проекта *HeidiSQL*. URL: http://www.heidisql.ru/ (дата обращения: 24.03.2016).

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Гулин В. Н., *к.э.н., доцент, БГЭУ, gulin@tut.by*

АННОТАЦИЯ: статья посвящена анализу теоретических подходов в управлении бизнес-процессами и их информатизации на базе информационно-коммуникационных технологий(ИКТ).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: процессное управление, бизнес-процессы, ERP – система, BPMS – система.

Большинство зарубежных предприятий несколько десятилетий строят свою работу на бизнес-процессах, на отраслевых методиках менеджмента, что является предпосылкой внедрения корпоративных информационных систем(КИС). В странах СНГ только начинается переход на процессное управление, которое позволяет обеспечить конкурентоспособность предприятий в рыночной экономике.

Развитие рыночной экономики привело к эволюции принципов построения бизнес-процессов. Один из примеров такой эволюции представлен на рис.1. В данную схему стоит добавить этап TQM (Total Quality Management – Всеобщее Управление качеством) в 80-е годы 20-го века, который связан с именем Эдварда Деминга[1]. Им был предложен подход к системе качества как к системе бизнес-процессов.

Рис. 1 Эволюция бизнес-процессов

Управление бизнес-процессами на 90% сводится к изменениям в людях и корпоративной культуре. Поэтому на всех этапах эволюции бизнес-процессов на предприятии основным фактором развития являются человеческие ресурсы. Сотрудники – это наиболее гибкий ресурс, которым располагает предприятие. Именно поэтому, пока не формализованы бизнес-процессы, сотрудники будут более эффективны, чем ИКТ.

Отсутствием на предприятиях бизнес-процессов объясняется, по мнению российских ученых, что производительность труда в России составляет лишь четверть от производительности труда в экономике США[2]. Во многом это связано с неэффективной организацией труда в российских компаниях. Традиционный подход к построению систем управления бизнесом – отталкиваясь от организационной структуры предприятия и фактически следуя за ее логикой – практически исчерпал себя. Процессный же подход, пока не получил широкого распространения в среде менеджмента стран СНГ.

Дело в том, что не у всех предприятий возникает необходимость управлять процессами. Для этих предприятий рынок еще не насыщен, конкуренции почти нет, есть возможность использовать дешевую рабочую силу. Только реальная конкуренция и реальная нехватка кадров делают оптимизацию бизнес-процессов на уровне предприятия жизненной необходимостью.

Бизнес-процессы определяются бизнес - архитектурой предприятия[3], [4]. При наличии в зарубежных странах отраслевых методик менеджмента бизнес-процессы имеют практически одинаковую структуру, что делает их информатизацию возможной с помощью стандартного программного обеспечения. В странах СНГ при информатизации около 70% времени и ресурсов проекта уходит на оптимизацию существующих бизнес – процессов [5].

На большинстве предприятий отсутствую формализованные процессы. При этом предприятия при информатизации стоят перед дилеммой: использовать заложенные в программное обеспечение бизнес-процессы или оплачивать значительные доработки программ. Часто, оба пути не подходят: в первом случае они не смогут работать по предложенным бизнес - процессам, во - втором – информатизация потребует значительных финансовых средств, которых нет у предприятий.

Бизнес-процессы предприятия бываю хорошо и плохо структурированными. Хорошо структурированные бизнес-процессы составляют только 20%, подлежат информатизации и могут быть автоматизированы с помощью КИС, а для остальных необходимо использовать другие ИКТ.

В настоящее время наряду с названием КИС применяют следующие названия, которые являются аналогами: АСУ (автоматизированные системы управления), ИСУ (интегрированные системы управления), ИИС (интегрированные информационные системы), ИСУП (информационные системы управления предприятием), ERP (Enterprise Resource Planning - планирование ресурсов предприятия). Наиболее распространенным названием в последние годы стала ERP – система. Данные системы, изначально внедрявшиеся только промышленными предприятиями, эксплуатируются большинством крупных организаций вне зависимости от страны, формы собственности, отрасли.

Под ERP-системой понимают интегрированное стандартное программное обеспечение, поддерживающее как основные, так и вспомогательные бизнес-процессы предприятия и адаптируемое для различных сфер хозяйственной деятельности с учетом организационной специфики предприятия. Основным принципом ERP-систем является полная интеграция производственно-экономических данных, но внедрение подобных систем дает возможность управлять только структурированными бизнес-процессами предприятия. Одновременно, ERP – системы предполагают определенную стабильность бизнес-процессов, которая не характерна для развития экономики последних несколько лет.

Принципы ERP-систем были сформулированы в середине 90-х годов 20-го века и с тех пор являлись основным инструментом информатизации бизнес-

процессов. Они предназначены для интегрированного управления всеми ресурсами предприятия. ERP-системы должны были превратить исторически сложившееся «лоскутное одеяло» из информационных систем на предприятии в единое сильно интегрированное информационное пространство предприятия, которое позволило бы ему выстроить устойчивые бизнес- процессы.

Проекты внедрения ERP систем сложны, рискованны, и их реальная продолжительность, как правило, существенно больше года[6]. Это связано с тем, что внедрение всегда сопровождается, с одной стороны, существенной перестройкой деятельности самого предприятия заказчика, а с другой — потоком специфических бизнес - требований, которые порождают многочисленные доработки ERP системы. Известен случай, когда компания FoxMeyer(США) потеряла свой бизнес с годовым оборотом 5,5 млрд. долл. после внедрения компанией Accenture учетно-управленческой системы SAP. В данном случае были сломаны собственные бизнес-процессы под типовые требования внедряемой системы[7].

Попытка управлять с помощью ERP-систем сквозными бизнес-процессами, составляющими ноу-хау предприятия, его собственный рецепт ведения бизнеса, ведет к многократному увеличению стоимости и сроков внедрения при неудовлетворительных результатах. Дело в том, что ERP-системы ни технологически, ни методологически на это не рассчитаны, так как их идеология возникла на основе реинжиниринга бизнес-процессов. Технологически, им не хватает гибкости процессного движка, возможности быстрого изменения бизнес-процессов без участия программистов. В итоге реализация нового сквозного бизнес – процесса обходится очень дорого.

Однако главная проблема возникает после внедрения. Даже тогда, когда такую сильно интегрированную информационную систему удается запустить в масштабе всего предприятия, она оказывается крайне неустойчивой к дальнейшим изменениям самого бизнеса. Сильно интегрированные связи предполагают стабильность бизнес-процессов, которые они поддерживают. Если бизнес начинает изменять бизнес-процессы, а это нормально, то приходится такую систему перенастраивать или дорабатывать. Чем больше масштаб интеграции в рамках ERP системы, тем больше масштаб проектов таких доработок. В реальности доработки не успевают за темпом изменений в бизнесе, и система распадается на «лоскутное одеяло». Получается старое «лоскутное одеяло», но уже на новой платформе.

Обычно изменения касаются в основном бизнес - процессов, это около 80% изменений[8]. Именно этим объясняется появление управленческой концепции BPM (Business Process Management - управление бизнес-процессами), рассматривающей бизнес-процессы как особые ресурсы предприятия, непрерывно адаптируемые к постоянным изменениям условий ведения бизнеса. Целью совершенствования, управления и контроля основных бизнес – процессов является достижение целей функционирования предприятия. Таким образом, BPM – это составная часть управления предприятием, потребность в которой возникает при развитии рыночной экономики.

В соответствии BPM на предприятии рассматривается жизненный цикл управления бизнес - процессами, который включает в себя следующие этапы: анализ и оптимизация, проектирование и моделирование, внедрение и документирование, развертывание и исполнение, мониторинг и оценка. Изменения бизнес-процессов носит, как правило, эволюционный характер, так как трудно вносить мгновенные крупномасштабные изменения в корпоративную культуру предприятия и бизнес-процессы по ходу его работы. Соответственно, концепцию BPM можно рассматривать, как «эволюционный реинжиниринг», в отличие от традиционного реинжиниринга.

Как и при реализации других управленческих концепций, например, TQM, ERP, CRM (Customer Relation Management – управление отношениями с клиентами) предприятие должно обладать определенным уровнем зрелости в области процессного управления, должна быть проведена подготовка для использования ИКТ. На начальном этапе необходима работа по пересмотру действующих процессов с целью повышения их продуктивности. Самая важная составляющая любого внедрения BPM – это управление организационными изменениями и воздействие на соответствующих сотрудников. Менеджеры нижнего звена вместе со своими подчиненными определяют успех или неуспех внедрения BPM.

Менеджеры должны понимать, как функционирует предприятие, какая информация требуется для оперативного управления, устранения возможных рисков в функционировании предприятия. От менеджеров зависит изменение корпоративной культуры предприятия, они должны трансформировать поведенческую модель сотрудников, которые находятся у них в подчинении. Без решения проблем процессного управления предприятием ИКТ не дают эффективности.

Применение ИКТ для автоматизации бизнес-процессов целесообразно при значительном объеме повторяющихся операций, наличии потока операций, переходящих от одного сотрудника к другому, необходимости выполнения большого объема вычислений внутри комплексной операции.

Для реализации BPM на предприятии существует соответствующий класс информационных систем BPMS (Business Process Management System/Solution). BPMS – системы являются результатом развития процессного подхода в управлении предприятиями, представляют собой интегрирующую инфраструктуру предприятия [9].

BPMS – системы могут выполнять следующие основные функции:

- управление задачами сотрудников;
- возможность оперативно отслеживать ход исполнения задач;
- оперативный мониторинг основных показателей процессов, вывод предупреждений об ошибках выполнения бизнес-процессов;
- разграничение доступа на основе роли каждого из пользователей в бизнес-процессе;
- интеграция с другими корпоративными системами во время исполнения бизнес-процесса (получение и передача данных);

- управление бизнес-правилами, не останавливая выполнения бизнес - процессов.

BPMS – системы не представляет собой отдельную, независимую систему, а дополняют информационную систему предприятия (ИСП) [10]. В ИСП необходимы транзакционные ERP-системы, которые обеспечивают на предприятии управленческий и финансовый учет. При внедрении ERP - системы выполняется «черновая работа» по развитию функционального управления: организация совместной работы подразделений, нахождение компромисса между службами и их руководителями и т.п. Эта работа необходима для постановки управленческого учета, изменения корпоративной культуры предприятия.

При построении ИСП ERP-система окружается BPMS-системой. С архитектурной точки зрения, BPMS-системы отличаются от ERP - систем тем, что это – не готовое приложение для конечного пользователя, а платформа, конструктор бизнес-процессов. И в BPMS - системе происходят все изменения бизнес-процессов.

Если говорить о других существующих системах в ИСП, то СЭД (система электронного документооборота) полностью перекрывается BPMS - системой. ECM (Enterprise content management – управление корпоративным информационным контентом) - системы, системы управление проектами и BPMS - система дополняют возможности друг друга. В этом случае основной акцент делается на реализацию процессного подхода в управлении предприятием, при котором используются существующие информационные системы, которые могут функционировать автономно, обеспечивая нужные вычисления для выполнения бизнес-процессов. Архитектура бизнес-процессов может адаптироваться к потребностям бизнеса в результате настройки, без программирования, становиться динамичной, а не статичной, способной поддерживать расширенный клиентский сервис.

Для предприятий стран СНГ важен тренд в развитии информатизации бизнес-процессов – основное внимание должно быть переключено на гибкость бизнес-процессов, которую невозможно обеспечить с помощью ERP-систем. Самый простой путь к обеспечению адаптивности не только информационной, но и любой другой системы, это разделение ее на относительно слабо связанные модули, которые могут развиваться относительно независимо. В этом случае ИСП может иметь вид (рис.2) [11].

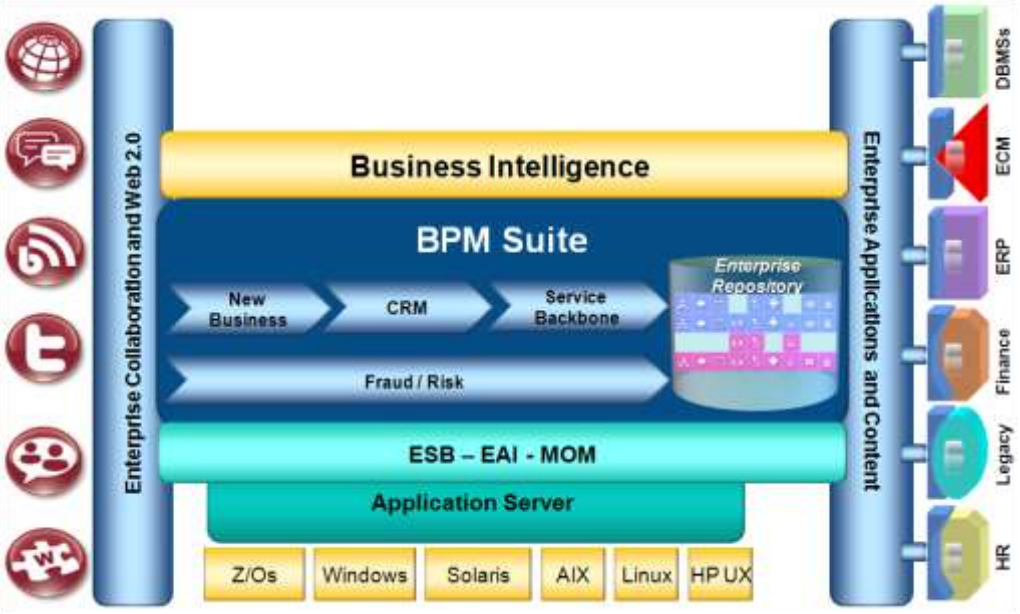


Рис.2 ИСП на основе BPMS – системы

Необходимо отметить, что ERP - система – это фундамент для BPM - системы, элемент необходимый, но не заменяющий. При этом из ERP - системы могут быть перенесены в BPMS – систему логика выполнения бизнес-процессов, бизнес-правила, где проведение изменений гораздо проще и дешевле. Оценки показывают, что сокращение затрат на проведение изменений в архитектуре ИСП = ERP + BPMS может составить до 80 % [9]. Основные факторы, которые обеспечивают сокращение затрат следующие:

- создаваемая в системах класса BPMS графическая модель сквозного бизнес-процесса используется в качестве визуального путеводителя для сотрудников по операциям, выполняемых ими в рамках процесса. В модели отражаются, помимо прочего, взаимосвязи между автоматизированными операциями и операциями, выполняемыми вручную, делает бизнес - процесс видимым и управляемым. В ERP-системе это сделать намного сложнее и дороже;

- графическая настройка бизнес-процессов, используемая в системах класса BPMS, существенно облегчает и упрощает внесение изменений в процессные приложения, поскольку эта работа не зависит от языка программирования ERP-системы.

Все современные BPMS - системы разрабатывались уже в сервис-ориентированной архитектуре (SOA – service-oriented architecture), и поэтому предполагают SOA-среды для ИТ - архитектуры предприятия. Они умеют вызывать веб – сервисы и, что не менее важно дают возможность вызывать свои функции извне. Например, исполняющийся в BPMS- системе бизнес-процесс может отправить в ERP - систему информацию об утвержденном заказе и получить обратно сообщение о поступлении оплаты от заказчика.

Соответственно меняется основная роль ERP системы. Если раньше ее определяли, как набор интегрированных приложений, позволяющих создать интегрированную информационную среду для автоматизации основных бизнес -

операций предприятия, то теперь: ERP – система – это система для предприятия, которая базируется на определении и стандартизации бизнес-процессов таким образом, чтобы предприятие могло использовать внутренние знания для поиска внешнего преимущества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Джестон Д. Управление бизнес-процессами / Д. Джестон, Й. Нелис // Спб: Символ-Плюс, 2013.
2. Алешин В. BPM: поиск золотой середины между менеджментом и ИТ /В. Алешин / - Information Management, 07–08-2014. – С.72-73
3. Одинцов Б.Е. Информационные системы управления эффективностью бизнеса/ Б.Е. Одинцов// М.: Издательство Юрайт, 2015.
4. 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 С. 338-344.
5. Никитин А.В. Управление предприятием(фирмой) с использованием информационных систем: Учеб. пособие / А.В. Никитин, И.А. Рачковская, И.В. Савченко //М.:ИНФРА-М, 2007.
6. Ананьин В. Бережливая информатизация. ИТ в условиях долгосрочного кризиса. /В. Ананьин// Электронный ресурс. http://www.globalcio.ru/cio-library/it-value/749/. Дата доступа 07.10.15.
7. Кочетов А.Г. Новационные бизнес-процессы, пошаговая технология разработки, внедрения и контроля выполнения/А.Г. Кочетков, А.Л. Булгаков//М.: Институт комплексных стратегических исследований, 2012.
8. Яппаров Т.Г. Архитектурный тупик и выходы из него./Т. Г. Яппаров// Электронный ресурс. http://www.globalcio.ru/workshops/258/. Дата доступа 07.10.15.
9. Каменова М. Смена парадигмы в управлении бизнес-процессами и подходах к их автоматизации/ М. Каменова// Электронный ресурс. http://www.i-love-bpm.ru /smena-paradigmy-v-upravlenii-biznes-processami-novaya-rabota-marii-kamennovoy. Дата доступа 04.12.14.
10. 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. С. 101-105.
11. Deitert E. The Next Wave of Innovation in BPM (Part I). Eric Deitert // Электронный ресурс. http://www.pega.com/insights/articles/next-wave-innovation-bpm-part-i. Дата доступа 10.10.15

ОБ ОДНОМ ПОДХОДЕ К МОДЕЛИРОВАНИЮ АДМИНИСТРАТИВНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

***Жукова К.В.**, Доцент кафедры «Информационные технологии в менеджменте», k.v.zhukova@gsom.pu.ru*
***Плешкова А.Ю.**, Аспирантка, Кафедра «Информационные технологии в менеджменте», apleshkova90@gmail.com*
***Пехтин И.Е.**, iliapekhtin@gmail.com*
***Михневич А.В.**,*
Высшая Школа Менеджмента, СПбГУ

АННОТАЦИЯ: Управление бизнес-процессами и поддержка их функционирования играют важную роль в образовательных учреждениях. Доклад описывает исполнение прикладного проекта в Высшей Школе Менеджмента Санкт-Петербургского Государственного Университета (ВШМ СПбГУ). Цель: разработать модель информационной поддержки деятельности дирекции программ бакалавриата, а также академический календарь студента на основе создания инструментария по информационному сопровождению процесса обучения. Проект был проведён на основе качественного метода исследований, включающий глубинные интервью и контент-анализ, и представляет собой подход к управлению образовательными бизнес-процессами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление бизнес-процессами, управление знаниями, образовательный процесс, управление информацией

Введение

На данный момент ВШМ СПбГУ является одним из структурных учебно-научных подразделений Санкт-Петербургского государственного университета, который в свою очередь является ведущим национальным центром образования и науки. ВШМ СПбГУ – полнопрофильная бизнес-школа, а это означает наличие уникальных конкурентных преимуществ относительно кросс-культурных и кросс-дисциплинарных коммуникаций. Все программы разработаны и реализуются, в том числе, на английском языке в тесном сотрудничестве с мировыми лидерами бизнес-образования.

В качестве управленческой проблемы в проекте выступило нарушение целостности информационного пространства в результате изменения парадигмы управления в СПбГУ, что повлекло за собой череду кадровых перестановок, смена руководства программ бакалавриата, следствием чего явилась необходимость в разработке модели информационного сопровождения процесса обучения программ бакалавриата. Также можно выделить следующие предпосылки к появлению проблемы информационного обеспечения:

– Переход от кафедрального к программному принципу управления;
– Увеличение сложности организации образовательных процессов в условиях требований международных аккредитаций (практики в зарубежных компаниях и в том числе за рубежом, включенное обучение);
– Сложность планирования и взаимозависимость процессов в условиях повышенного объема документооборота.

Структурные особенности СПбГУ

ВШМ СПбГУ наравне с другими факультетами участвует в программе реформирования образовательной деятельности университета в целом. Следует

отметить, что за последние 6 лет организационная структура СПбГУ менялась три раза.

До 2009 года организационная структура ВШМ СПбГУ была дивизиональной, где дивизионами являлись сами факультеты. Дирекции программ, офисы программ (деканаты) и кафедры каждого из факультетов подчинялись декану соответствующего факультета, который, в свою очередь, подчинялся ректору СПбГУ.

С сентября 2009 года факультеты СПбГУ были объединены в несколько групп – кустов. Факультет ВШМ СПбГУ стал частью куста, реализующим научную образовательную деятельность по направлениям «Геология и менеджмент». Факультеты были распределены на группы – «кусты». Каждый «куст» подчинялся проректору по направлениям образовательной научной деятельности. Необходимо отметить, что в данной структуре профессорский и преподавательский состав на кафедрах и факультетах выведен из подчинения проректора по кусту. Данные изменения в организационной структуре были проведены с целью более эффективного использования ресурсов СПбГУ и сокращения издержек управления каждым факультетом в отдельности [2, 3].

В 2014 году основным принципом построения организационной структуры СПбГУ стала идея разделения процесса обеспечения и реализации научно-исследовательских образовательных услуг по видам деятельности. Данную организационную структуру можно назвать матричной. Фактически присутствует двойное подчинение сотрудников соответствующему проректору по виду деятельности и директору Института ВШМ СПбГУ.

Подходы к моделированию бизнес-процессов

Методология исследования бизнес-процессов ВШМ СПБГУ для данного прикладного проекта была качественной (использование первичных и вторичных источников информации) [1]. Первичными источниками информации являлись глубинные интервью и взаимодействие с менеджерами ВШМ СПБГУ: директором программ бакалавриата, руководством программой по направлению «Менеджмент», руководством программой по направлению «Государственное муниципальное управление», начальником службы обеспечения программ бакалавриата, старшим методистом по расписанию. Вторичными источниками информации являлись нормативно-правовые акты СПбГУ, а также локальные акты ВШМ СПБГУ, в том числе приказы, выписки из протоколов заседания Учебно-методической комиссии и Ученого совета ВШМ СПбГУ, служебные записки, протоколы заседаний комиссий, проекты приказов и т.д.

В процессе составления схемы бизнес-процессов было разработано множество вариантов и использованы различные способы отображения основных структурных элементов [5]. Ключевыми элементами были события, документы, участники процесса, временная шкала [6]. Описание событий и участников содержали действия, необходимые для выполнения процесса и лица, принимающие участие в этих действиях. С каждым событием были сопоставлены определенные нормативные или вспомогательные документы.

Присутствие временной шкалы было обязательным для удобства отслеживания сроков исполнения каждого из процессов.

Также была поставлена и исполнена задача выбора подхода к грамотному визуальному представлению бизнес-процессов: процессный, кадровый, комплексный или усовершенствованный комплексный [4, 8,10]. Был выбран усовершенствованный комплексный подход. Для того чтобы различные бизнес-процессы можно было увидеть в одной таблице, а также для возможности визуализации взаимосвязи между процессами, было решено установить вертикальную ось в таблице – ось бизнес-процессов. Все виды документов отображаются в документной строке. Строка участников отображает лиц, принимающих участие на каждом из этапов процесса. Такая схема была составлена для каждого процесса в отдельности, а затем они были интегрированы в общую таблицу.

Описание подхода планирования деятельности на учебный год

В ходе проведения исследования бизнес-процессов программ бакалавриата ВШМ СПбГУ была получена ключевая информация о составляющих данных 18 ключевых бизнес-процессов:

1. «Анкетирование о качестве преподавания»;
2. «Распределение на профили подготовки»;
3. «Подготовка семестра в системе Blackboard»;
4. «Организация работы государственной аттестационной комиссии»;
5. «Регистрация на дисциплины по выбору»;
6. «Учебный процесс»;
7. «Подготовка дипломов о высшем образовании»;
8. «Организация торжественной церемонии выпуска студентов».
9. «Прохождение включенного обучения за рубежом»;
10. «Организация летних производственных практик»;
11. «Подготовка проектов стандартов»;
12. «Подготовка учебных планов»;
13. «Планирование нагрузки ППС»;
14. «Разработка и утверждение рабочих программ учебных дисциплин»;
15. «Восстановления и переводы»;
16. «Подготовка к защите курсовых и выпускных квалификационных работ»;
17. «Привлечение сторонних преподавателей»;
18. «Организация торжественной церемонии посвящения в студенты».

В дальнейшем было проведено описание проекций бизнес-процессов с использованием формы для описания бизнес-процессов в формате Excel-таблицы и структуры каталогов для каждого из бизнес-процессов. Анализ бизнес-процессов на основании построения обобщенного календаря бизнес-процессов позволил разработать академический календарь студента программ бакалавриата. Анализ бизнес-процессов также позволил определить точки пиковой нагрузки в работе дирекции программ бакалавриата – те временные промежутки, в которые выполняется наибольшее количество бизнес-процессов

одновременно. Точками пиковой нагрузки в данном случае являются месяцы декабрь и январь, а также апрель и май.

Таким образом, был разработан план для студента, план для администрации, была выстроена взаимозависимость процессов, построена структурированная база данных нормативных документов и соответствующая ей таблица-каталог базы данных.

Описание кейса

Рассмотрим пример построения бизнес-процесса «Подготовка дипломов о высшем образовании», который заканчивается защитой дипломных работ.

Процесс «Подготовка дипломов о высшем образовании» начинается непосредственно после предзащиты ВКР. Кафедры представляют выписки из протоколов заседания кафедры с окончательными формулировками тем ВКР и рецензентов. Затем дирекцией программ направляется письмо переводчику о согласовании перевода названий дисциплин, написании имен собственных студентов и тем ВРК на английский язык. По результатам согласования переводов в отдел итоговой государственной аттестации (ИГА).

Весной происходит информирование участников о защитах. А именно, отсылается письмо на кафедры с распределением защищающихся по дням защиты, письмо студентам с извещением о дате загрузки ВКР на проверку на наличие плагиата и с методическими рекомендациями по ВКР. Следующим шагом является письмо секретарям ГАК о проведении проверки кворума и проверке статистики плагиата. Письмо рецензентам подразумевает отсылку текстов ВКР и шаблона для написания рецензии по ВКР студентов. Результаты защиты так же документируются в зачетных книжках, протоколах заседаний комиссий ГАК и сохраняются вместе с текстами ВКР, презентациями и рецензиями по ним. Данный бизнес-процесс оказывает влияние на следующий за ним процесс «Вручение дипломов».

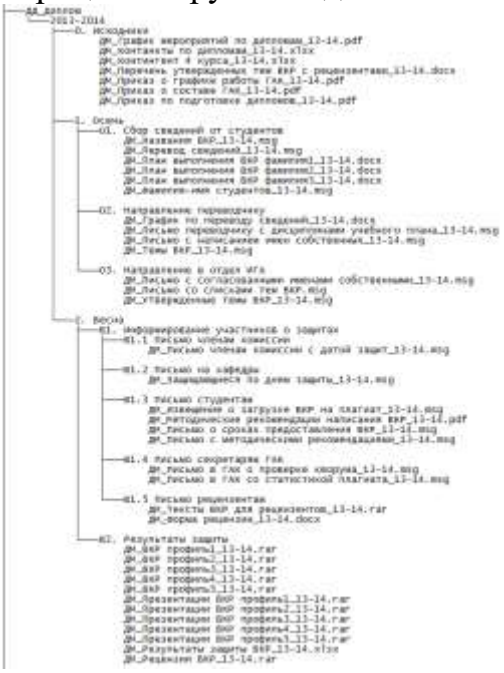


Рис. 1. Структура каталога нормативно-правовых документов по процессу «Подготовка дипломов».

Заключение

Планирование бизнес-процессов нацелено на оптимизацию деятельности компании за счет лучшего понимания деятельности, а также сокращения количество сбоев, вызванных неэффективным управлением бизнес-процессами. Планирование бизнес-процессов возможно только при условии построения интегрированной системы, которая позволяет описать логическую взаимосвязь между различными процессами. По спроектированной схеме бизнес-процессов можно провести анализ организации, что позволит добиться улучшения качества и эффективности работы.

Критериями эффективности бизнес-процессов в рамках образовательного учреждения можно считать: время исполнения процесса, качество выполнения (без сбоев), а также ресурсозатратность конкретного бизнес-процесса [9].

Описание бизнес-процессов и их анализ может существенно повысить эффективность деятельности учебной организации и предоставить ей следующие преимущества [7]:

– возможность четко наблюдать из каких звеньев состоит деятельность организации и контролировать реализацию бизнес-процессов;

– возможность проведения анализа процессов и подпроцессов, а также проведение их оптимизации;

– четкое отображение роли каждого бизнес-процесса образовательного учреждения в общей картине функционирования учебного заведения. Каждый участник бизнес-процесса имеет описание своей роли во всем образовательном процессе, соответственно, имеет четкое представление о своих зонах ответственности, своих целях и задачах, сроках выполнения задач, результатах, к которому он должен прийти. В целом, данный пункт можно охарактеризовать как прозрачность и наглядность деятельности организации;

– описание регламентов бизнес-процессов заведения и технологических инструкций (эти документы фиксируют порядок выполнения работ, отражают важные моменты взаимодействия отдельных сотрудников и подразделений, содержат правила, которые выполняют все участники процесса);

– внедрение процессной системы управления высшим учебным заведением позволит повысить качество предлагаемых образовательных услуг.

Практическим применением результатов данной работы можно считать восстановление информационной целостности пространства, создание основ для успешной управленческой деятельности дирекции программ бакалавриата.

Описание и анализ бизнес-процессов, а также создание модели информационного сопровождения помогают систематизировать накопленную информацию об основных аспектах управления образовательными программами бакалавриата и повышать качество предоставления образовательных услуг.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Асаул, А., Капаров, Б. (2009). Управление высшим учебным заведением в условиях инновационной экономики. СПб.: Гуманистика.

2. Елиферов, В., Репин В. (2007). Бизнес-процессы: регламентация и управление: учебное пособие для слушателей образовательных учреждений, обучающихся по программе МВА и другим программам подготовки управленческих кадров; Ин-т экономики и финансов "Синергия". Москва.: ИНФРА-М : Синергия.
3. Латунин А., Бокова А. (2010). Модель информационно-аналитической поддержки стратегического менеджмента. Российское предпринимательство, 2(38): 85-92.
4. Репин, В., Елиферов, В. (2005). Процессный подход к управлению: моделирование бизнес-процессов. Москва.: Изд. 3-е. Стандарты и качество.
5. Сухорукова О. (2010). Особенности управления образовательными процессами в ВУЗе. Пользовательский Альманах №1.
6. Antonucci, Y. & Goeke, R.J. 2011. Identification of appropriate responsibilities and positions for business process management success. Business Process Management Journal, 17(1): 127-46.
7. Burma, Z. 2014. Human resource management and its importance for today's organizations. International Journal of Education and Social Science (IJESS), 1(2): 85-94.
8. Kohlbacher, M. 2010. The effects of process orientation: a literature review. Business Process Management Journal, 16(1): 135-152.
9. Palmberg, K. (2010). Experiences of implementing process management: a multiple-case study. Business Process Management Journal, 16(1): 93-113.
10. Silva, L. d., Damian, I. M., & !, S. I. (2012). Process management tasks and barriers: functional to processes approach. Business Process Management Journal, 18(5): 762-776.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНО-АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БУРОВОЙ КОМПАНИИ

Калянов Г.Н., *kalyanov@ipu.ru,* Институт проблем управления РАН, Москва
Титов Н.Н.*, nntitov@nvp-modem.ru,* ***Шибеко В.Н.****, svn20070809@gmail.com*
ООО «НВП МОДЕМ», Москва

АННОТАЦИЯ: В данной статье рассматриваются вопросы автоматизации управления и обработки информации при промышленном производстве буровых работ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: программное обеспечение, ИТ-технологии, системы управления

Мотивом к рассмотрению методологических аспектов стало нынешнее состояние в крупных буровых компаниях в вопросах автоматизации управления и обработки информации при промышленном производстве буровых работ. В этих вопросах сплелись интересы различных участников процесса строительства скважин. С одной стороны, руководство нефтегазодобывающих и буровых компаний, которому необходимо принимать целевые решения на всех без исключения этапах строительства: от планирования и инвестиций, до сдачи готовой скважины заказчику, включая проектирование, контроль хода строительства, учет внештатных ситуаций (аварии и осложнения) и т.п. С другой стороны, среднее звено управления, геологические службы, супервайзеры, буровые мастера, сотрудники сервисных подрядных организаций и многие другие, которые постоянно сталкиваются с необходимостью получения своевременной и детальной информации о происходящих на производстве процессах. Именно им приходится организовывать сбор и контролировать первоначальную обработку данных, интерпретировать результаты экспресс-анализа, принимать оперативные решения, устраняя тем

самым пробелы и ошибки проектирования. Кроме того, функционирует разветвленная IT-служба, специалисты которой на практике должны обеспечивать решение всего комплекса вопросов автоматизации и при этом удовлетворять информационные аппетиты своих коллег на производстве. Добавьте сюда научно-производственные отраслевые институты, отвечающие за проектную часть и технологию строительства буровых скважин.

Не будем забывать, что в вопросах строительства скважин у каждой из этих групп-участников свои методы, подходы, критерии, целевые функции. Существует так же необходимость учитывать передовой опыт ведущих зарубежных профильных компаний, отслеживать появление инновационных информационных технологий, которые позволяли бы решать данные задачи на более высоком профессиональном уровне.

В современной ситуации нет необходимости объяснять важность разработки специализированных программных продуктов для производственных нужд буровых компаний. Однако, как найти компромисс, который позволит удовлетворить интересы всех участников, и, в конечном счете, существенно улучшить технико-экономические (количественные) и качественные показатели самого процесса строительства скважин.

Существует несколько подходов к решению задач автоматизации процессов производства буровых работ в российских буровых компаниях. От самых простых, и мало чем отвечающих современным потребностям – «почти ничего не делать», достаточно разработать Excel-формы, двумерные графики бурения, несвязные рапорта и оперативные сводки. До избыточно-сложных – закупать дорогостоящие зарубежные программные продукты, внедрять многофункциональные и многопрофильные информационные системы, требующие высокой квалификации, длительного времени внедрения и серьезной многоуровневой подготовки всех пользователей. Как правило, большинство производственных задач бурения ввиду своей трудно формализуемой сути и предметных особенностей не находят сколько-нибудь ценных решений в рамках подобных подходов. Многие буровые подразделения на своем опыте уже убедились в неэффективности покупки и эксплуатации профильных зарубежных пакетных программных продуктов.

Из всего многообразия существующих программных продуктов в данной предметной области можно выделить два класса:

- Во-первых, программы (или программные комплексы), позволяющие решать инженерно-технологические задачи, связанные с процессом бурения (пакетные решения).

- Во-вторых, масштабные системные программные продукты, обеспечивающие оперативный информационный контроль и управление всего процесса «от и до» и объединяющие участников процесса производства буровых работ в рамках единого информационного пространства.

Пакетные решения хороши для локальных задач процесса бурения, добиться же синергетического эффекта в масштабах всей компании от их использования практически невозможно.

Полноценные информационные и/или управляющие системы автоматизации процесса производства буровых работ (второй класс задач) на российском рынке пока не представлены, либо находятся в разработке [1]. Важно понять причины сложившейся ситуации. Сразу же отбросим финансовую сторону вопроса – затраты на покупку специализированного программного обеспечения значительны, но экономический эффект от внедрения и развития подобных управленческих систем несравнимо выше. Достаточно представить, что весь процесс бурения скважины, от плана до освоения, информационно будет доступен всем участникам строительства с учетом их ролевой функции. А при интеграции системы в комплексную корпоративную архитектуру прозрачность процессов бурения значительно улучшается.

Так почему при очевидной перспективности решения задач этого класса, крупные буровые компании не торопятся с автоматизацией управления? Причины можно найти как на стороне заказчика, так и на стороне компаний-разработчиков.

Начнем с компаний-заказчиков. Основная причина – выбор тактики компаний в благоприятных рыночных условиях, при которых руководство компаний стремится к автоматизации, прежде всего, финансовой и инвестиционной стороны, при этом мало уделяют внимание производственным аспектам, которые имеют значительные резервы снижения издержек строительства скважин. Отсюда повсеместное распространение и увлечение унифицированными продуктами компаний SAP и 1С. Приоритет имели программные разработки, обеспечивающие информационный контроль добычи и движения углеводородов. Думается, что последние негативные тенденции для нефтяной отрасли в мире (экономический кризис), заставят пересмотреть приоритеты в этом вопросе. Другой причиной можно отметить сложившиеся организационные и внутрикорпоративные особенности, при которых существует множество объектов автоматизации и, как следствие, слабая формализация целей и интересов. Руководители IT-служб на практике столкнувшиеся с внедрением комплексных систем управлением осторожно относятся к масштабным проектам, учитывая свой отрицательный опыт адаптации и внедрения западных продуктов. Поэтому при выборе управленческой системы они руководствуются такими понятиями как простота, надежность, опыт использования системы в других проектах, контроль и поддержка внедрения, удобство настройки и сопровождения. До недавнего времени систем, отвечающих таким требованиям, на российском рынке просто не было. Руководителям IT-служб и производственникам приходится внедрять на этом направлении пакетные изолированные решения, не рассматривая задачу в едином, замкнутом контуре.

Причины, которые привели к ограниченному предложению систем управления для буровых компаний со стороны разработчиков во многом перекликаются с упомянутыми выше, но есть и собственные причины. Во-первых – это достаточно ограниченный до недавнего времени спрос и интерес со стороны нефтяных компаний. Далее – необходимость разработки авторского, высокотехнологического и узкоспециализированного продукта с большой долей

интеграционных решений. Не секрет, что разработка собственной информационной управленческой системы потребует существенных ресурсов компании-регулятора, возможно в разы превосходящих потенциальную выгоду от последующей реализации. Добавьте сюда дефицит квалифицированных специалистов-предметников, способных описать сферу задач будущей инновационной системы с учетом современных IT-технологий.

При постановке задач комплексной автоматизации сложных технологических процессов, особое внимание уделяется, в первую очередь, вовлеченности конечного пользователя – тематического специалиста в процесс разработки. Как правило, провести необходимое обследование (IT-консалтинг) этих задач собственными силами буровая компания не в состоянии ввиду сильной производственной загруженности своих специалистов. Поэтому IT-консультантам (алгоритмистам) приходится многие вопросы решать самостоятельно, используя свои знания и опыт. Ситуация усложняется тем, что до сих пор нет сформулированных принципов построения автоматизированной системы управления, а также сбора и обработки информации при проведении буровых работ. Некоторые эксперты указывают на отсутствие онтологии бурения (структурно-формального представления предметной области). Все это сильно тормозит процесс разработки и внедрения современных информационных систем в буровых компаниях.

В основе общей методологии разработки программно-алгоритмических средств лежит единство трех составляющих сторон: тематик-алгоритмист-программист (ТАП). Схема взаимодействия основных участников разработки приведена на рисунке. Опыт создания собственных специализированных программных продуктов [1] убедительно свидетельствует, что отсутствие в триаде или слабый уровень вовлечения любого специалиста приводит на выходе к большим проблемам в будущем. В равной степени это относится и к такой специфической деятельности как производство буровых работ.

Рисунок. Пример триады: Тематик-Алгоритмист-Программист.

Специфика проведения буровых работ накладывает определенные требования к каждому из трех специалистов-участников. Тематик – это не

только производственник с большим практическим опытом работы, но и специалист, знакомый с возможностями современных IT-технологий и разбирающийся в существующих бизнес-процессах буровой компании. Алгоритмист, помимо профессиональных навыков составления прикладных алгоритмов и моделирования их работы, должен хорошо разбираться в структуре управления буровой компании и понимать физическую суть происходящих процессов и явлений. Сложнее всего программисту. Ему необходимо найти общий язык с постановщиками задач, выбрать конкретную среду программирования, интегрироваться в существующую корпоративную архитектуру программных решений и при этом строго соответствовать техническому заданию. Внедрение новых технологий управления, организационные и структурные изменения на объектах внедрения приводят к необходимости адаптации и модернизации уже разработанных программных продуктов. Требуется постоянная верификация и валидация программного обеспечения. Это под силу сделать только квалифицированному программисту со знанием предметной области, а именно процесса бурения. Профессиональная подготовка таких специалистов требует значительных ресурсов компании-разработчика. К сожалению, современные высшие учебные заведения не в состоянии готовить такие кадры.

Не менее квалифицированной должна быть работа алгоритмиста или IT-консультанта. На первый взгляд особо сложных алгоритмов обработки информации в задачах управления производством буровых работ не предвидится. Однако уже в вопросах планирования возникают задачи разработки уникальных алгоритмов и моделей [2]. Внедрение в практику буровых работ автоматизированных станций контроля параметров бурения, требует разработки новых алгоритмов сглаживания большого объема данных, построения алгоритмов расчета траекторий скважины, решение задачи контроля геологического разреза скважины и многих других методов обработки информации и принятия решений [3]. Другой аспект данной проблемы связан с анализом результатов сбора данных. Использование стандартных пакетов статистической обработки в этом случае не приведет к надлежащим результатам. Причин здесь несколько. Это и сильная неоднородность результатов, и влияние многофакторности, и малая выборка, и другие особенности. Все это требует критически относиться к получаемым статистическим выводам и рекомендациям. Примером может служить анализ работы долот в бурении. Важно понять, что без использования апробированных инструментов управления массивами данных существует риск получить на выходе информационную систему без возможности перевода ее в статус управляющей.

Еще одной стороной данной проблемы является организационная составляющая, а именно: какой должна быть форма участия разработчиков программного обеспечения в общем проекте создания автоматизированной системы управления. Заключение традиционного договора на поставку, разработку, внедрение программного обеспечения в опытную и промышленную эксплуатацию с дальнейшим авторским сопровождением является

необходимым, но недостаточным условием успешного решения подобного масштабного проекта. Если недавно самой распространенной была реализация проектов промышленной автоматизации собственными силами заказчиков, включая проектирование, внедрение, интеграционную поддержку, то с развитием информационных технологий требования к квалификации сотрудников стали столь высокими, что в рамках отдельных компаний (даже для крупных нефтяных компаний) такая деятельность становится весьма затруднительной.

В целом данная проблема является отраслевой, актуальной для всего нефтегазового комплекса РФ, содержит вопросы информационной безопасности и поэтому должна решаться с привлечением государственных ресурсов или девелопера (например, крупная государственная нефтегазовая компания, которая имеет собственную заинтересованность в инновационном решении этой проблемы). Научное обеспечение проведения прорывных исследований в данном приоритетном направлении может обеспечить недавно созданный «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пальчунов А.В., Титов Н.Н., Шибеко В.Н., Гуськов И.В. *Автоматизированная система управления «Производство буровых работ» (АСУ ПБР) //* Автоматизация *в* промышленности. 2011, №10, с.49-52.

2. Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибеко В.Н. «*Оптимизация распределения ресурсов буровой компании в условиях массового строительства скважин»*, сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (ТАС-2014), 2014, ИПУ РАН, с.104-108.

3. Калянов Г.Н., Титов Н.Н., Шибеко В.Н. *«Информационная система поддержки принятия управляющих решений по данным станции контроля параметров бурения»* // Автоматизация в промышленности. 2014, №4, с.61-64.

ПРОСТОЕ ХРАНИЛИЩЕ БИЗНЕС-ОБЪЕКТОВ ДЛЯ СЛОЯ ДАННЫХ ИСПОЛНЯЕМЫХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

***Михеев А. Г.**, к.ф-м.н., доцент МИСиС.*
andrmikheev@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: Сложным моментом при разработке бизнес-процессов, предполагающих исполнение экземпляров в компьютерной среде предприятия, является реализация взаимодействия бизнес-процессов с внешними данными в случаях, когда разрабатывающие бизнес-процессы аналитики являются экспертами предметной области, но при этом не являются специалистами в информационных технологиях. В частности, аналитики могут иметь финансово-бухгалтерское образование и не обладать необходимыми для практической работы с данными знаниями теории баз данных. В докладе предложено простое хранилище данных, которое дает возможность аналитикам самостоятельно, без помощи программиста или системного администратора, создавать и настраивать хранилище бизнес-объектов на этапе разработки и тестирования, что существенно повышает скорость разработки бизнес-процессов и удешевляет эксплуатацию системы управления бизнес-процессами (СУБП) на предприятии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процесс, слой данных, бизнес-объект, СУБП.

В соответствии с процессным подходом деятельность предприятия представляется в виде набора выполняющихся экземпляров бизнес-процессов [1]. Состояние всего предприятия в конкретный момент времени определяется состоянием всех бизнес-объектов предприятия на этот момент времени. Совокупность всех бизнес-объектов называется слоем данных. В случае бизнес-процессов, непосредственно выполняющихся в компьютерной среде предприятия, процессный подход предполагает, что состояния бизнес-объектов изменяются только экземплярами бизнес-процессов. Если использовать аналогию с бухгалтерским учетом, то бизнес-объекты соответствуют счетам бухгалтерского учета, а бизнес-процессы — проводкам.

Системы управления бизнес-процессами (СУБП) автоматизируют исполнение бизнес-процессов. Согласно схеме бизнес-процесса, они раздают задания исполнителям и контролируют их выполнение. Однако бизнес-объекты не хранятся в СУБП. Они хранятся в других системах. Традиционно в качестве хранилищ для бизнес-объектов используются системы управления базами данных (СУБД), системы управления содержимым (ECM-системы) или ERP-системы.

Взаимодействие бизнес-процессов с бизнес-объектами является важным аспектом процессного управления, однако, бизнес-аналитики, разрабатывающие исполняемые бизнес-процессы, часто не имеют "программистского" образования, т.к. для разработчиков бизнес-процессов намного важнее хорошо разбираться в бизнесе предприятия, чем в компьютерных технологиях. Бизнес-аналитики могут иметь финансово-экономическое образование и не знать теорию реляционных баз данных.

Создание простого хранилища бизнес-объектов

В качестве простого хранилища бизнес-объектов предлагается использовать листы документов Microsoft Excel. Это позволяет бизнес-аналитикам при разработке и отладке бизнес-процессов пользоваться уже

известным им инструментом. Кроме того, в этом случае не требуется устанавливать и настраивать сложные системы для работы с данными. MS Excel или LibreOffice Calc, как правило, уже установлен на компьютере пользователя.

Данные предлагается хранить на листах MS Excel в виде таблиц. Одна таблица соответствует одному листу документа MS Excel.

Для работы с данными в бизнес-процессе предлагается использовать специальный тип переменной (составной тип), типы и названия полей которого будут соответствовать типам и названиям столбцов таблицы. Выборка строк из таблицы будет соответствовать списку переменных этого типа.

Работа с данными осуществляется при помощи специального автоматического исполнителя заданий. В задачах этому исполнителю используется четыре команды, соответствующих основным командам языка запросов SQL:

- INSERT
- SELECT
- UPDATE
- DELETE

В качестве параметров в этих задачах используются переменные бизнес-процессов.

Описание команд:

Команда INSERT

Предназначена для добавления данных в таблицу. Вставка выполняется в следующую свободную строку. В качестве входных данных используется переменная составного типа или список из таких переменных.

Команда SELECT

Предназначена для чтения данных из таблицы, может быть использовано с условием. Например, для выборки заявок с определенным статусом. В качестве результата всегда возвращает список, даже если был получен только один элемент.

Команда UPDATE

Предназначена для обновления переменной пользовательского типа в таблице. В параметрах этой команды обязательно надо использовать условие для определения переменной, которую требуется обновить.

Команда DELETE

Предназначена для удаления строки (строк) таблицы. В параметрах этой команды обязательно надо использовать условие для определения строк, которые необходимо удалить.

При работе с данными через бизнес-процессы можно избежать реализации транзакций, применяемых в СУБД. Для того, чтобы избежать конфликтов при одновременном изменении данных несколькими экземплярами бизнес-процессов, предлагается для автоматического исполнителя заданий использовать режим последовательной обработки заданий. В этом случае одновременного обращения к данным не будет. При этом данное решение не приведет к существенному увеличению времени выполнения бизнес-процессов, т.к. основное время выполнения заданий бизнес-процесса составляют задания,

выполняемые людьми. По сравнению с ним время исполнения заданий автоматическими исполнителями пренебрежимо мало.

Реализация хранилища

Предлагаемый подход к построению хранилища бизнес-объектов был реализован в свободной системе с открытым кодом RunaWFE [2, 3]. Проиллюстрируем работу с хранилищем на примере бизнес-процесса заказа автотранспорта, используемого Ассоциацией профессионалов управления бизнес-процессами (АПУБП) [4] для сравнения различных программных реализаций процессного управления.

Основные шаги бизнес-процесса: Сотрудник подает заявку, содержащую типа автомобиля, дату - время подачи и количество мест. Руководитель одобряет заявку или отказывает. После одобрения, заявка сохраняется во внешнем хранилище. Диспетчер выполняет отбор заявок на текущий день. После совершения поездки заявка получает статус «Исполнена».

На Рис. 1 представлено создание составного типа переменных для заявки на автотранспорт.

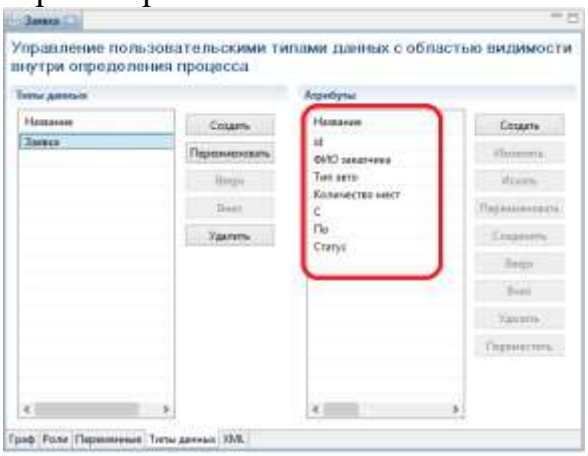


Рисунок 1. Создание составного типа переменных

На Рис. 2 изображена таблица, расположенная на MS Excel листе, соответствующая созданному типу переменных «Заявка».

	A	B	C	D	E	F	G
1	7	Иванов И.И.	внедорожник	5	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана
2	9	Петров А.Б.	газель	10	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана
3	10	Сергеев М.У.	автобус	15	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана
4	11	Сидоров В.Г.	лимузин	8	29.06.2015 15:56	29.06.2015 15:56	Не обработана

Рисунок 2. Таблица, содержащая заявки на заказ автотранспорта

На Рис. 3 представлена конфигурация автоматического исполнителя для задачи добавления заявки на автотранспорт в таблицу. В конфигурации указана выполняемая команда («INSERT»), путь к MS Excel файлу, содержащему таблицу («C:\runa_tmp\DB.xlsx»), атрибут, содержащий значение, которое будет связано с переменного бизнес-процесса («Заявка»), номер страницы в файле MS Excel, на которой находится таблица и номер столбца, начиная с которого располагается таблица.

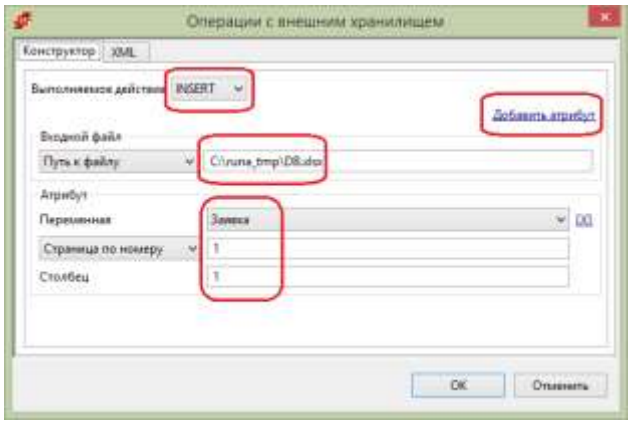


Рисунок 3. Конфигурация для задачи добавления заявки на автотранспорт в таблицу.

Заключение

Предложенное в докладе простое хранилище данных дает возможность бизнес-аналитикам самостоятельно (без помощи программиста или системного администратора) создавать и настраивать хранилище бизнес-объектов на этапе разработки и тестирования бизнес-процессов. Программист потребуется только для подключения, разработанного и уже отлаженного бизнес-процесса к промышленной СУБД. Такой подход может существенно удешевить эксплуатацию СУБП на предприятии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Михеев А. Г, Орлов М. В., Пятецкий В. Е. Комплексный подход к процессному управлению предприятием // Автоматизация в промышленности № 1 2013 с. 65 – 68
2. Михеев А. Г., Орлов М. В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами // Программные продукты и системы, № 3 2011 с. 126 – 130.
3. Ссылка на сайт проекта RunaWFE. URL - http://runawfe.org
4. Ссылка на сайт Ассоциации профессионалов управления бизнес-процессами. URL - http://abpmp.org.ru
5. Михеев А.Г. «Процессное управление на свободном программном обеспечении». URL - http://www.intuit.ru/studies/courses/3529/771/info

РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

***Мошегова А.Т.**, к.с.н., доцент, a.t.moshegova@nsuem.ru*
***Бобров Л.К.**, д.т.н., профессор, l.k.bobrov@edu.nsuem.ru*
***Пашков П.М.**, к.э.н., доцент, p.m.pashkov@nsuem.ru*

АННОТАЦИЯ: Управление бизнес-процессами (BPM) представляет собой подход, который позволяет компаниям гибко реагировать на новые рыночные ситуации. В настоящее время бизнес-сообществом активно ведется работа по разработке и обсуждению профессионального стандарта по управлению проектами. В статье выделены уровни управления бизнес-процессами, предложены наборы профессиональных компетенций для специалистов каждого уровня на стадиях разработки и сопровождения бизнес-процессов на основе систем управления бизнес-процессами (BPMS), приводится сравнение профессиональных и академических компетенций.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление бизнес-процессами, реинжиниринг бизнес-процессов, профессиональные компетенции, академические компетенции, модель компетенций

Современный бизнес все чаще сталкиваются с ужесточением конкуренции. Сегодня компании вынуждены справляться с более коротким жизненным циклом продукта, растущими потребностями клиентов, необходимостью сокращения цикла разработки и повышения эффективности. Поэтому в целях создания стратегических конкурентных преимуществ они должны сосредоточиться на совершенствовании и развитии инновационных компетенций своих сотрудников [1].

Чтобы гибко реагировать на новые вызовы и успешно достигать целевых ориентиров, компании активно внедряют в практику менеджмента технологии управления бизнес-процессами (BPM). Основная цель BPM – повышение эффективности и результативности бизнеса за счет улучшения бизнес-процессов и внедрение современных BPM-систем (BPMS), позволяющих не только выделить и структурировать бизнес-процессы компании, представить их в форме графических моделей, но и осуществлять на постоянной основе их мониторинг, анализ и улучшение. Опыт применения таких систем для решения практических задач освещается в [2, 3].

Готовность подразделений компаний к «вживлению» BPMS в практику управления зачастую сдерживает отсутствие персонала, способного эффективно применять методологию и технологические решения для процессно-ориентированного бизнеса. Новые роли и обязанности персонала, формируемые в условиях BPMS, требуют и новых компетенций как у исполнителей процессов, так и у менеджеров всех уровней.

Сегодня, как правило, проекты внедрения BPMS выполняются с привлечением внешних консультантов, силами которых и формируются такие компетенции, в основном через систему корпоративного обучения. Однако совершенно очевидно, что в ближайшие годы рынок потребует значительное количество специалистов всех уровней, готовых к профессиональной деятельности в условиях BPMS.

Состав компетенций, необходимых работнику процессно-ориентированной организации, тесно связан с его функциональными обязанностями и ролью (табл. 1), а также определяется уровнем зрелости BPMS в компании (табл. 2) [4].

Таблица 1

Роли персонала в процессе внедрения и сопровождения BPM

Внешние специалисты	*Внутренний персонал компании*
BPM как часть управления компанией:	
• консультант процесса;	• координатор процессов; • владелец процесса; • контролер процесса; • исполнитель процесса
Управление совершенствованием бизнес-процессов:	
• консультант проекта	• исполнительный директор по BPM; • менеджер программы BPM; • менеджер проекта BPM

Управление бизнес-процессами как составная часть управления компанией призвано обеспечить достижение стратегических бизнес-целей, поэтому ключевая характеристика внутренних менеджеров бизнес-процессов разных уровней в условиях BPM – они «ответственные хозяева» процессов, в обязанности которых входят:

- определение задач и показателей для постоянного мониторинга и управления процессами, доведение их до исполнителей;
- мониторинг и управление комплексом нормативов;
- мотивирование BPM персонала для выполнения и превышения целевых нормативов, а также выявление «узких мест» и возможных улучшений процессов;
- оперативная деятельность по устранению нарушений в процессах, перераспределение ресурсов и т.д.

Однако специалисты по внедрению BPM должны дополнительно обладать набором инновационных компетенций, которые традиционно считаются присущими ИТ-профессионалам. Это, прежде всего (см. табл. 2):

- *Улучшение бизнес-процессов и разработка (модификация) приложений.* Современный менеджер-управленец должен знать методологию моделирования бизнес-процессов и BPR, быть способен оперативно вносить изменения в модели с помощью современных средств моделирования, управлять доступом исполнителей с использованием современного программного обеспечения. Он должен уметь собрать, формализовать и оценить функциональные и иные требования к ИТ приложениям.
- *Разработка и проведение процедур тестирования ИТ приложений (*знать стандарты, определяющие качество тестирования; уметь разрабатывать сценарии тестирования, протоколировать и документировать его результаты) *и разработки технической документации на бизнес-процессы*.

- *Поддержки пользователей* (исполнителей процессов) в условиях BPM.

Совокупность этих компетенций в большей степени соответствует профессиональной деятельности бизнес-аналитиков [5]. Формирование приведенных выше компетенций вполне «под силу» системам корпоративного обучения с привлечением консультантов компаний-вендоров программного обеспечения для BPM. При этом образовательные учреждения в процессе подготовки менеджеров бизнес-процессов и бизнес-аналитиков должны учитывать, что будущим выпускникам такие компетенции обязательно потребуются в новых реалиях бизнеса [6].

Управление совершенствованием бизнес-процессов – несколько иная деятельность, связанная с определением и реализацией преимуществ технологии BPMS. Специалист, ответственный за совершенствование BPM фокусируется на изменениях, оптимальных для достижения долгосрочных целей и, по оценкам экспертов, тратит на эту креативную деятельность не менее 80% своего рабочего времени [4]. Управление совершенствованием процессов подразумевает самые разные аспекты: от анализа метрик процессов и их моделирования, последующей перенастройки или существенного инновационного перепроектирования, внедрения BPMS, до последующего запуска процесса постоянного мониторинга и улучшения, распространения лучшего опыта и извлечения уроков.

Эти специалисты – внешние и внутренние ИТ профессионалы – оказывают поддержку менеджерам бизнеса в усовершенствовании их процессов и не должны отвечать за повседневное управление бизнес-процессами. Поэтому для выполнения функций, связанных с инновационной деятельностью, лучше привлекать сотрудников, обладающих с одной стороны, достаточным пониманием стратегии и текущих задач бизнеса, а с другой, обладающих навыками проектного управления и хорошо знакомых с инновациями в ИТ сфере. В настоящее время таких специалистов называют бизнес-архитекторами [7].

И, наконец, на роль лидера BPM в компании необходимо определить специалиста, хорошо знающего бизнес-стратегию компании и знакомого с внешними и внутренними тенденциями и факторами, оказывающими влияние на развитие предприятия; способного определить и развивать общую архитектуру его бизнес-процессов в соответствие с передовыми тенденциями в области ИС и ИТ. Ключевыми компетенциями лидера (исполнительного директора по BPM) являются: согласование ИС и бизнес-стратегии, устойчивое развитие, разработка прогнозов, управление рисками (табл.2).

Предложенные компетенции соответствуют Европейской рамке профессиональных ИКТ компетенций (e-CF) [8].

Таблица 2

Профессиональные компетенции менеджеров бизнес-процессов и внешних консультантов BPMS

Роль в BPM	Компетенции на этапе внедрения BPMS	Компетенции на этапе сопровождения BPMS
• Исполнительный директор по BPM • Внешний консультант по проекту	*A1. Согласование ИС и бизнес-стратегии*: предвидит долгосрочные перспективы развития бизнеса и определяет инфраструктуру ИС в соответствии с организационной политикой. Принимает стратегические решения в отношении развития инфраструктуры ИС, включая стратегию использования ИТ ресурсов. *A8. Устойчивое развитие: о*ценивает влияние ИТ-решений. Консультирует бизнес по альтернативным решениям, соответствующим корпоративной стратегии. Применяет политику закупок ИТ-продуктов.	*D11. Выявление потребностей:* активно прислушивается к внутренним/внешним потребителям, формулирует их потребности. Управляет отношениями со всеми заинтересованными сторонами, чтобы гарантировать, что решение принимается в соответствии с требованиями бизнеса. Выступает в качестве защитника в процессе выбора, реализации или конфигурации выбранного решения. *E.1. Разработка прогнозов: а*нализирует рыночные условия для оценки восприятия рынком продуктов или услуг предприятия. Применяет соответствующие показатели для обеспечения принятия правильных решений в отношении поддержки производственных, маркетинговых, торговых и распределительных функций. *E.3. Управление рисками:* внедряет управление рисками в ИС посредством применения определенной политики и процедур управления рисками предприятия. Оценивает риск для бизнеса предприятия и фиксирует потенциальный риск и планы их исключения. *E.9. Управление ИС:* определяет, разворачивает и контролирует управление информационными системами в соответствии с требованиями

Роль в BPM	Компетенции на этапе внедрения BPMS	Компетенции на этапе сопровождения BPMS
		бизнеса. Учитывает все внутренние и внешние параметры, (соответствие законодательству и отраслевым стандартам), влияющие на управление рисками и использование ресурсов.
Менеджер проекта/ программы BPM, Внешний консультант процесса	*A.3. Разработка бизнес-планов:* представляет анализ стоимостных преимуществ и аргументы по выбранной стратегии. Обеспечивает совместимость стратегий бизнеса и технологий. *A.5. Проектирование архитектуры:* специфицирует, оптимизирует, обновляет и устанавливает правила для разработки и эксплуатации архитектуры БП. Управляет взаимоотношениями с заинтересованными сторонами со стороны бизнеса в целях обеспечения соответствия архитектуры ИС требованиям бизнеса. *A9. Инновации:* разрабатывает креативные решения для создания новых концепций, идей, товаров или услуг. Способен креативно мыслить, чтобы представить себе использование технологических достижений для решения бизнес-целей. *B.2. Интеграция систем:* устанавливает	*C.4. Управление проблемами:* идентифицирует и устраняет основные причины инцидентов. Применяет профилактический подход при выявлении основных причин проблем ИС. Разворачивает базы знаний, основанных на повторяющихся типичных ошибках. *D.10. Управление информацией и знаниями:* определяет и управляет структурированной и неструктурированной информацией и 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 *E.2. Управление проектами и портфелями проектов:* управляет проектами для разработки или внедрения новых процессов для удовлетворения потребностей бизнеса. Определяет деятельность, ответственность, критические моменты, ресурсы, потребности в квалифицированных специалистах, методы

Роль в BPM	Компетенции на этапе внедрения BPMS	Компетенции на этапе сопровождения BPMS
	дополнительные аппаратные/программные компоненты в существующие или предлагаемые системы. Умеет сочетать их с существующими процессами и/или процедурами.	взаимодействия и бюджет. Реализовывает проекты вовремя, без превышения сметы и в соответствии с исходными требованиями. *E.7. Управление изменениями:* оценивает значение новых ИТ решений. Определяет требования и оценивает их преимущества и размер для бизнеса, управляет внедрением изменений.
Координатор процессов Владелец/ контролер процесса	*A.6. Разработка приложений:* определяет наиболее подходящие ИТ решения, согласованные с ИТ политикой и потребностями пользователя. Оценивает затраты на разработку, установку и техобслуживание решений, обеспечивая соотношение цена – качество. *B.3. Тестирование*: разрабатывает и проводит регулярные процедуры тестирования ИТ систем. Обеспечивает работу новых или модернизированных компонентов и систем в соответствии с прогнозируемыми ожиданиями. *B.5. Разработка документации:* составляет документы, описывающие товары, услуги, компоненты или приложения с учетом текущих требований к оформлению документации.	*C.1. Поддержка пользователей:* разрешает и контролирует инциденты, оптимизирует работу системы. Контролирует результаты работы решения и обеспечивает высокое качество обслуживания клиентов. *C.3. Предоставление услуг:* принимает профилактические меры для обеспечения стабильной и безопасной работы ИТ приложений и инфраструктуры. Обновляет библиотеку эксплуатационной документации и регистрирует события, связанные с функционированием систем. Поддерживает средства контроля и управления (например, скрипты, процедуры). *E.5. Улучшение процессов:* определяет эффективность существующих процессов ИС. Следует систематической методике для оценки, создания и внедрения изменений в процесс или технологии для получения значительной выгоды. Оценивает потенциальные неблагоприятные последствия

Роль в BPM	Компетенции на этапе внедрения BPMS	Компетенции на этапе сопровождения BPMS
		изменений процессов.

В настоящее время для развития профессиональной области управления бизнес-процессами участниками ассоциации ABPMP активно ведется работа по разработке и обсуждению профессионального стандарта в области управления бизнес-процессами[9].

Формирование профессиональных компетенций базируется, как известно, на знаниях и навыках, полученных в процессе освоения программ высшего образования (академических компетенциях). Какие компетенции следует формировать у будущих специалистов по управлению бизнес-процессами, бизнес-архитекторов и консультантов по BPMS? Для понимания задач высшей школы в формировании профессиональных компетенций приведем сравнение академических и профессиональных компетенций, предложенных в [10].

Таблица 3

Сравнение компетенций

Группы компетенций	Профессиональные компетенции	Академические компетенции
Бизнес-администрирование	Знания об административных бизнес-процессах	Знания технологий реинжиниринга БП, в т.ч. на основе использования ИТ
	Знания по методологии моделирования бизнес-процессов	Способность моделировать БП компании, а также взаимосвязи между процессами внутри и вне компании
	Знание общей архитектуры бизнес-процессов компании	
	Взаимоотношения со стейкхолдерами	
Информационная архитектура и технологии	Знания о сервис-ориентированной архитектуре (SOA) и веб-сервисах	Способность разработать архитектуру корпоративной ИС на основе современных ИКТ
	Знание об ИТ архитектуре	Знание основ SOA и BPMS
	Знание возможностей ИТ приложений	Способность установить и настроить BPMS и использовать ее для интеграции различных компонент корпоративной ИС
	Знания методологии интеграции бизнес-процессов	Знание принципов и методологии интеграции ИС
	Знания в области бизнес-	Навыки консультирования и

Группы компетенций	Профессиональные компетенции	Академические компетенции
	информации и моделировании бизнес-архитектуры	коммуникаций по вопросам эффективности инвестиций в ИТ с позиций ценности для бизнеса
Влияние и согласования	Развитые аналитические способности и навыки	Способность аргументированно доказывать свое мнение, демонстрировать навыки
	Хорошие коммуникативные навыки	Навыки эффективного общения и ведения переговоров, навыки презентатора

Как известно, квалификационные требования подлежат регулярной корректировке из-за глобализации рынков, продуктовых и технологических инноваций в бизнесе. Модели компетенций, предложенные в этой статье, могут быть дополнены новыми компетенциями или уменьшены в зависимости от требований к работникам.

Для подготовки специалистов в области использования 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. При этом, должна быть обеспечена преемственность образовательных программ разных уровней: бакалавриата, магистратуры, системы дополнительного и корпоративного обучения.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пашков, П.М. Стратегическое управление информационными системами : учеб. пособие / П.М. Пашков. – Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2009. – 188 с.
2. 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.
3. Пашков П.М., Шардаков Е.А. Построение корпоративной архитектуры автономного образовательного учреждения с использованием BPM технологии / П.М. Пашков, Е.А. Шардаков // Информационные технологии в прикладных исследованиях: сб. научных трудов. под ред. А. Л. Осипова. Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления "НИНХ" , 2012. С. 111-130.
4. Джестон Д. Управление бизнес-процессами : практическое руководство по успешной реализации проектов / Д. Джестон, Й. – Москва: Альпина Паблишер, 2012. – 642 с.
5. Пашков, П.М. Методология бизнес-анализа: учеб. пособие / П.М. Пашков. – Новосибирск : НГУЭУ, 2015. – 212 с.
6. Родионова З.В., Бобров Л.К., Пашков П.М., Сухоруков К.Ю. Модель компетенций бизнес-аналитика для реализации программы дополнительного ИКТ-образования / З.В. Родионова, Л.К. Бобров, П.М. Пашков, К.Ю. Сухоруков // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах: сб. науч. статей по материалам XI

Международной научно-практической конференции. Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2015. С. 111-116.
7. Каблуков Я.В., Пашков П.М. Исследование влияния изменения бизнес-модели на бизнес- архитектуру для ИТ компании / Я.В. Каблуков, П.М. Пашков // Инновации в жизнь. 2015. № 3 (14). С. 58-67.
8. A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors [Электронный ресурс] // Europen e-Competence Framwork. – URL: http://profiletool. ecompetences.eu/
9. Профстандарт «Специалист по процессному управлению», версия 4 [Электронный ресурс] // Association of business process management professionals– URL: http://abpmp.org.ru/2016/04/10/profstandard-4/
10. Ravesteijn P. Factors and Competences for Business Process Management Systems implementation / P. Ravesteijn. –Amsterdam: Utrecht University, 2011. – 170 p.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ОКАЗАНИЮ РИТУАЛЬНЫХ УСЛУГ

Попов А.А., *к.т.н., доцент ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»*
Popov.AA@rea.ru, a1710p@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В данной статье произведен анализ бизнес-процессов в бюро ритуальных услуг с использованием стандартов IDEF0 и IDEF3. Бюро, выбранное для исследований, имеет слабую степень автоматизации. Предлагается автоматизировать работу бюро с учетом возможности работы заказчиков услуг с информационной системой бюро ритуальных услуг с использованием веб-интерфейса или программного приложения, установленного на мобильном устройстве. Установлено, что в РФ слабо развит рынок информационных систем и технологий в сфере ритуальных услуг. В статье рассмотрено несколько вариантов автоматизации. Наиболее пригодной для использования в бюро ритуальных услуг является АИС «Управление ритуальными услугами»

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-процесс, ритуальные услуги, информационная система, автоматизация

Введение. Проблемы автоматизации в сфере ритуальных услуг

Сфера ритуальных услуг является одной из консервативных с точки зрения автоматизации. Около 10 лет назад сфера ритуальных услуг была практически не автоматизирована. При этом в сфере ритуальных услуг, как и во многих других сферах деятельности, необходимо вести учет оборота ритуальных товаров и услуг. Кроме этого [9]:

1. Требуется оптимизировать работу менеджеров с целью ускорения обработки заказа. В настоящее время в большинстве случаев информация о клиентах хранится в таблицах Excel. Поэтому поиск нужной информации в таблице (если она большого размера) неудобен и требует дополнительных затрат времени.

2. Требуется отслеживать производительность менеджеров и рабочих бригад, которые проводили ритуальные обряды (копка могил и проведение захоронений). Чтобы вести учет работы бригад менеджер в настоящее время должен обзванивать все бригады. На это тратится много времени.

3. Требуется вести учет и контроль финансовых процессов, прежде всего при расчете себестоимости памятников и ритуальной атрибутики. Даже сейчас в

некоторых бюро ритуальных услуг себестоимость определяется практически вручную (например, с помощью калькуляторов). Это увеличивает временные затраты и повышает вероятность появления ошибок в расчетах.

Таким образом, организация похоронных мероприятий, хотя и определена в различных нормативных документах [5, 6], но слабо автоматизирована на уровне «исполнителей» (ритуальных агентств, похоронных бюро, граверных мастерских, кладбищ, а также муниципальных унитарных предприятий). Причинами такого положения являются:

«закрытость» данной сферы обслуживания населения (считается неприличным затрагивать личное пространство клиентов: у них ведь горе);

нежелание самих предприятий по оказанию ритуальных услуг автоматизировать свою деятельность (автоматизация не позволит наживаться на горе клиентов, как это часто делается в настоящее время [А]);

слабая подготовка сотрудников предприятий по оказанию ритуальных услуг с точки зрения автоматизации;

слабо развитый рынок программных приложений, полностью удовлетворяющих информационным потребностям предприятий в сфере ритуальных услуг, а также низкая степень информированности сотрудников о рынке информационных систем (технологий) в сфере ритуальных услуг.

В качестве первого шага по автоматизации и созданию единого информационного пространства в сфере ритуальных необходимо понять особенности автоматизации «рядового» бюро ритуальных услуг.

Бизнес-процессы в бюро ритуальных услуг

В соответствии с [3, 5, 8] ритуальные услуги включают:

прием заказов на похороны и оформление документов;

предоставление и доставку похоронных принадлежностей по месту нахождения умерших, перевозку автокатафалком умерших из жилых и иных зданий, больниц на кладбища;

оказание санитарно-гигиенических услуг (омовение и облачение тела умершего), парикмахерских и косметических услуг (бальзамирование, гримирование) по подготовке умерших к церемонии;

предоставление духовых оркестров;

проведение траурных обрядов прощания и поминальных обедов;

погребение и перезахоронение умерших;

создание архитектурно-ландшафтной среды мест захоронения;

производство и доставку похоронных принадлежностей, памятников, памятных знаков, надмогильных и мемориальных сооружений, предметов похоронного ритуала.

Как правило, при автоматизации «рядового» бюро ритуальных услуг возникает потребность в автоматизации следующих бизнес-процессов [2,3,8]:

прием и учет заказов от клиентов на оказание ритуальных услуг;

прием заказов на памятники и граверные работы;

управление выполнением работ (оказанием услуг);

учет рабочего времени сотрудников;

производство продукции (памятников);

управление маркетингом и продажами;
управление снабжением, закупками и запасами на складе;
управление денежными средствами;
контроль предоставления катафального автотранспорта.

При автоматизации бюро ритуальных услуг может возникать много вопросов по автоматизации бизнес-процессов, которые, на первый взгляд, трудно автоматизировать. Например, учет производства памятников затруднен (как правило, такие работы представляют собой индивидуальное производство из разных материалов по разным технологиям с проведением расчетов и работой с чертежами). Также затруднена и автоматизация многих бизнес-процессов, организации похорон, приведенных выше в соответствии с [5, 6].

Для описания бизнес-процессов бюро ритуальных услуг использовались стандарты IDEF0 и IDEF3. Описание бизнес-процессов типового бюро ритуальных услуг начинается с процесса «Организация и проведение похорон». Входами процесса являются: «Запрос на организацию проведения похорон», «Заказчик», «Капитал (оплата)», «Умерший». Выходами процесса являются «Прибыль», «Похороны», «Удовлетворение запроса заказчика». В качестве «механизма» процесса представлены: «Материал» и «Работники». В качестве «управления» используются: «Нормативные документы» и «Директор».

У «рядового» бюро ритуальных услуг, основной целью работы является организация и проведение похорон. Заказчик обращается в бюро (как правило, по телефону) и делает запрос на организацию и проведение похорон. Конечно, заказчик может нуждаться и просто в покупке или заказе определенного ритуального товара, но в большинстве случаев, заказом является полное проведение и организация похорон, куда входят все необходимые услуги, и приобретение обязательных ритуальных товаров. Как и любая организация, похоронное бюро работает с целью получения прибыли и удовлетворения запросов заказчиков.

Процесс «Организация и проведение похорон» декомпозирован на подпроцессы «Прием заявки на похороны», «Обработка заявки», «Проведение похорон». Заказчик участвует в выполнении всех трёх подпроцессов. В выполнении всех трех подпроцессов участвуют «механизмы» «Диспетчер», «Бухгалтер», «Консультант-продавец», «Водитель», «Ритуальный агент». Заказчик подает запрос, который принимается диспетчером, который, в свою очередь, формирует заявку. Заявка передается на обработку, участие в которой по большей части принимает ритуальный агент. Именно он, от лица ритуального бюро, проводит работу заказчиком, и взаимодействует с ним на каждом этапе подготовки и проведения похорон. После обработки заявки, у ритуального агента имеется график проведения похорон, полный список услуг, выбранных заказчиком, подтвержденные заявки и документы. Имея всю необходимую информацию, можно перейти к следующему этапу – проведение похорон.

Подпроцесс «Прием заявки на похороны» предусматривает выполнение подпроцессов «Регистрация нового заказчика», «Идентификация заказчика», «Назначение агента» (или «Занесение в БД» и «Назначение агента»),

«Определение льгот». Если заказчик уже использовал услуги данного бюро, то ему сразу назначается ритуальный агент, так как информация о нем уже была ранее занесена в БД, которая используется в бюро (в ритуальном бюро, с директором которого проводилось собеседование, для занесения информации используется БД Access). Если же заказчик ни разу не использовал услуги бюро, то вся информация о нем заносится в БД, и потом назначается ритуальный агент.

Подпроцесс «Обработка заявки» предусматривает выполнение подпроцессов «Согласование с заказчиком перечня услуг» и «Подготовка к похоронам». В подпроцессе «Согласование с заказчиком перечня услуг», предусмотрено наличие «механизма» «Консультант-продавец» (отвечает за работу с каталогом ритуальных товаров). Также в выполнении подпроцессов задействованы «механизм» «Ритуальные агенты», непосредственно взаимодействующие с клиентом похоронного бюро, а также сопровождающие и координирующие всю работу по подготовке к похоронам). «Механизм» «Водитель» отвечает за перевозку ритуального агента и клиента, а также за доставку необходимых материалов для организации похорон. «Механизм» «Бухгалтер» проводит все необходимые расчеты, для выставления конечного счета клиенту для оплаты ритуальных услуг и товаров. В качестве «Управления» в подпроцессах «Согласование с заказчиком перечня услуг» и «Подготовка к похоронам» выступают «Директор» и «Нормативные документы», регулирующие и соблюдающие процесс предоставления ритуальных услуг. Процесс обработки заявки в похоронном бюро является самым сложным и требует большого количества ресурсов.

Подпроцесс «Подготовка к похоронам» состоит из подпроцессов «Подготовка заявок и документов заказчика ритуальным агентом», «Обработка заявок с внешними контрагентами», «Согласование заявок с заказчиком и подписание документов». Поскольку данный процесс в исследованном ритуальном бюро не автоматизирован, то вся работа делается вручную (сбор документов, отправка заявок, заказ гробы, заказ кафе и т.д.).

Более глубокое рассмотрение подпроцесса «Обработка заявок внешними контрагентами» ввиду отсутсвия желания со стороны руководства исследованного ритуального бюро, в работе не производится.

После завершения подпроцесса «Подготовка к похоронам» на выходе должны быть получены подтвержденная заявка, график проведения похорон, документы. Подпроцесс «Проведение похорон» предусматривает выполнение подпроцессов «Вывоз тела из морга», «Доставка гроба к месту прощания», «Доставка на кладбище или к месту кремации», «Мониторинг и контроль проведения поминок». На входе подпроцесса «Умерший», «Подтвержденная заявка, график проведения похорон, документы», «Заказчик», «Родственники» (лица учавствующие в процессии), «Капитал». В качестве «механизма» выступают «материалы» (детально уточненные), «ритуальный агент», «водитель», «консультант-продавец». В качестве «Управления» используются «директор», «нормативные документы». На выходе подпроцесса «Похороны», «Удовлетворение запроса заказчика», «Прибыль».

На основании результатов анализа бизнес-процессов бюро ритуальных услуг выявлены следующие недостатки:

1. Процесс приема и регистрации заявок от заказчиков не автоматизирован. Прием информации от заказчика производится либо по телефону, либо с помощью электронных писем, поступающих на почту бюро.

2. Слабо автоматизирован учет наличия ритуальных товаров и информации об их поставщиках (бюро не имеет собственного склада). Поэтому подготовка заявок на заказ необходимых ритуальных товаров приводит к повышенным затратам времени на мониторинг необходимых поставщиков (подпроцессы «Подготовка к похоронам» и «Обработка заявки»).

Предложения по автоматизации работы бюро ритуальных услуг

1. Введение автоматизированной обработки и приема заявок с помощью специальной веб-формы на сайте ритуального бюро (сайт также необходимо разработать).

2. Доработка имеющейся базы данных для учета заявок заказчиков, для учета количества ритуальных товаров, а также для мониторинга информации о поставщиках ритуальных товаров.

3. Определение информационной системы, наиболее соответствующей бизнес-процессам бюро и предоставляющую возможность работать с веб-интерфейсом (или с программным приложением на мобильном устройстве).

4. Коррекция бизнес-процессов бюро ритуальных услуг с учетом возможности работы с информационной системой через веб-интерфейс (или через программное приложение на мобильном устройстве).

Корректировка бизнес-процессов бюро ритуальных услуг

В соответствии со всеми выявленными недостатками и предложенными решениями бизнес-процессы бюро ритуальных услуг были уточнены. Подпроцесс «Организация и проведение похорон» теперь предусматривает теперь выполнение двух подпроцессов: «Автоматизированная обработка и прием заявок» и «Проведение похорон». Подпроцесс «Автоматизированная обработка и прием заявок» начинается с поступления запроса на организацию и проведение похорон, заказчик через веб-интерфейс заходил на сайт бюро для заполнения заявки. На сайте существует идентификация заказчика (необходимо пройти регистрацию, для входа в личный кабинет, где и происходит заполнение формы на проведение похорон). В диалоговом окне, предъявляемом заказчику, отражается перечень услуг, предоставляемых бюро, а также каталог ритуальных товаров. После того как заказчик заполнил форму, она отправляется менеджеру на обработку. После этого подпроцесса следует подпроцесс «Назначение ритуального агента», который и проводит встречу и обсуждение с заказчиком деталей проведения похорон. После этого следует подпроцесс «Получение заказчиком выходной формы». На выходе подпроцесса «Автоматизированной обработки и приема заявок» находятся документы, товары, график проведения похорон и обработанные заявки.

Подпроцесс «Обработка формы» начинается с того, что менеджеру поступает необработанная форма, заполненая заказчиком. Менеджеру необходимо ознакомиться с данной формой, затем он проверяет наличие

выбранных ритуальных товаров на складе поставщика. В случае если ритуальный товар имеется на складе, менеджер производит заказ, после чего товар доставляется в бюро, и далее происходит выполнение подпроцесса «Получение товара».

Информационные системы для автоматизации деятельности бюро ритуальных услуг

В качестве информационной системы, которая непосредственно предназначена для автоматизации бизнес-процессов в сфере ритуальных услуг, может быть использована система «1С: Предприятие 8. Управление ритуальными услугами». Функциональные возможности данной информационной системы приведены в [4] и практически полностью соответствуют деятельности исследованного «рядового» бюро ритуальных услуг. В качестве недостатков данной системы можно отметить отсутствие возможности работать с ней через веб-интерфейс.

Очень хорошим вариантом автоматизации бюро ритуальных услуг может стать использование АИС «Управление ритуальными услугами», функциональные возможности которой приведены в [1]. Информационная система не предусматривает проведение бухгалтерских расчетов, но допускает возможность обмена данными с «1С: Бухгалтерия 8». Также разработчики информационной системы допускают интеграцию сайта бюро ритуальных услуг с АИС для отражения стоимости ритуальных товаров и их остатков, а также для реализации возможности оформить заказ не предоставление услуг прямо на сайте бюро. При этом компания – разработчик АИС предлагает несколько вариантов готовых структур сайта бюро ритуальных услуг, а также наполнения разделов сайта по ритуальной тематике.

В деятельности бюро ритуальных услуг может быть использован программный продукт «АйТи: Ритуальное агентство. Производство памятников», являющийся дополнением к конфигурации «1С: Управление небольшой фирмой». Функциональные возможности программного продукта приведены в [9]. Большим плюсом программного продукта является возможность доступа к нему с помощью специального программного приложения, установленного на мобильном устройстве, из любой точки мира с использованием Интернета. Недостатком данного программного продукта является то, что он создан по заказу для другого предприятия и может не подойти для исследуемого бюро ритуальных услуг.

Также для автоматизации могут быть использованы адаптированные к сфере ритуальных услуг и интегрированные друг с другом программные модули информационных систем управления складом, управления цепочками поставок, взаимодействия с клиентами, управления транспортом и электронным документооборотом. Очевидно, что это потребует дополнительных затрат на адаптацию и интеграцию программных модулей.

Заключение

В данной статье проанализированы бизнес-процессы в бюро ритуальных услуг и выявлены недостатки существующей модели бизнес-процессов. Кроме этого сформулированы предложения по автоматизации деятельности бюро с

учетом возможности работы заказчиков с веб-интерфейсом (или с программным приложением на мобильном устройстве) в случае подачи заявления. Рассмотрены различные варианты автоматизации. Наиболее пригодной для использования в бюро ритуальных услуг является АИС «Управление ритуальными услугами».

ЛИТЕРАТУРА:

1. АИС «Управление ритуальными услугами». URL: http://ritual-soft.ru/_(дата доступа 23.03.16)
2. Демина И.Д. Формирование системы управленческого учета в организациях сферы ритуальных услуг / И. Д. Демина, С. Н. Меркущенков. - Москва: Наука-Бизнес-Паритет, 2012. - 183с.
3. Ларионов О.А. Стандартизация в деятельности ритуально-похоронного предприятия. - Москва: Кнорус, 2010. - 144 с.
4. О выпуске «1С:Предприятие 8. Управление ритуальными услугами». URL: http://1c.ru/news/info.jsp?id=20109 (дата доступа 23.03.16)
5. «О погребении и похоронном деле»: Федер. закон Рос. Федерации от 12.01.1996 г. (ред. от 28.07.12 с изменениями, вступившими в силу с 30.07.2012) № 8-ФЗ: Принят Государственной Думой 8 декабря 1995 года // Российская газета. – 1996. – 1 декабря.
6. «О погребении и похоронном деле в городе Москве»: Закон г. Москвы от 04.06.1997 (ред. от 24.10.2012) № 11: Принят Московской городской Думой 4 июня 1997 года // Ведомости Московской Думы, 1997, № 6
7. Сюткин Г.Н. О конкуренции в информационном обеспечении ритуальных услуг. URL: http://www.funeralportal.ru/library/1534/4991.html (дата доступа 23.03.16)
8. Сюткин Г.Н. Основы ритуально-похоронного дела. Учебное пособие. – М: Издательство Инфра-М, 2012. – 320с.
9. Толстошеева И. IT-решения для бизнеса: кейс компании «Мавзолей». URL: https://biz360.ru/materials/it-resheniya-dlya-biznesa-keys-kompanii-mavzoley/ (дата доступа 23.03.16)

ДИНАМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИХ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ОСНОВЕ ГРАФОВЫХ ГРАММАТИК

Романов В.П., *д.т.н., профессор, РЭУ им. Г.В. Плеханова*
victorromanov1@gmail.com
Новотоцких Д.В., *ведущий специалист Accenture*
dnovototskih@mail.ru

АННОТАЦИЯ: Новые тенденции в современной трактовке понятия «предприятие» связаны с развитием его во времени, изменением его структуры как результата адаптации к динамичной среде, с установлением связи с другими организациями и предприятиями. В статья освещены проблемы слияния и расщепления онтологий, были применены формальный анализ концептов и графовые грамматики для примера реструктуризации коммерческого банка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тенденции развития предприятия, слияние онтологий, формальные концепты, графовые грамматики.

I. Литературный обзор

Анализируя предприятия, как живые организмы многие авторы отмечают, что предприятие с формальной точки зрения можно рассматривать как сложную нелинейную адаптивную систему. Реконфигурируемая производственная система подразумевает изменения постоянно во время всего жизненного цикла, что позволяет предприятию "выживать" несмотря на изменения рынка, потребительского спроса и технологических процессов. В отличие от сложившихся стереотипов, современные информационные технологии предлагают такие подходы, как виртуальный офис, виртуальная компания, виртуальные команды и виртуальные предприятия. Коллаборативные сети появились в попытках быстро отреагировать на рыночный спрос в компаниях-производителях посредством разделения компетенций и ресурсов. В коллаборативной сети роль клиентов трансформируется от простых потребителей продуктов и услуг к тому, чтобы быть "партнерами" в процессе создания добавленной стоимости. Информационная система коллаборативного предприятия должна выходить за границы отдельного предприятия и приобретать характер интер-организационной. Интер-организационная информационная система основана на семантической метамодели, которая включает сведения о партнерах, ответственных за сотрудничество, развивающихся и реализующих совместные процессы. Функции семантической метамодели включают в себя синтаксическое и семантическое преобразование данных, возможность управлять доступ к системе из внешних источников, гармоническое сочетание сервисов, которые составляют бизнес-процессы участников. Автономность, гибкость, масштабируемость, сервисная независимость, сервисная расширяемость и возможность включения новых сервисов, по мере развития. Метамодель предприятия основана на онтологии. Онтология содержит такие важные понятия, как концепты, отношения, свойства и типы данных. Глобальную онтологию создают, все участники коллаборации, в ней они определяют синтаксис и семантику совместных процессов.

Мы решили применить метод формального анализа концептов, который был впервые предложен R. Wille в 1982 [1], чтобы выработать рекомендации по тому, каким образом провести работу по преобразованию структуры коммерческого банка при слиянии двух банков. Формальный контекст K: = (G, M, I) состоит из множеств G, M и бинарного отношения I ⊆ G ×M, где M – множество атрибутов, G –множество объектов, выражение (g, m) ∈ I – означает, что объект g имеет атрибут m. Формальный контекст может быть представлен как бинарная матрица, строки которой соответствуют объектам, а столбцы = значения атрибутов. Множество объектов A называется экстентом, а множество атрибутов B – интентом концепта. Формальный концепт - это множество объектов и соответствующих атрибутов, таких что каждый объект имеет все атрибуты из данного множества атрибутов. Упорядоченное множество всех формальных концептов (G, M, I) обозначается L (G, M, I) и называется решеткой концептов (G, M, I). Наиболее важной проблемой является проблема, как построить решетку концептов для контекста. На практике в нашей работе мы используем систему А. Евтушенко анализа данных "Concept Explorer" [2].

II. Пример слияния и расщепления онтологий коммерческого банка.

Пожалуй, на современном этапе наиболее пластичной структурой экономики России является банковская система, в условиях кризиса Центробанк регулярно отбирает лицензии у 3-4 коммерческих банков. Банки, оставшиеся без лицензии, подвергаются операциям слияния и поглощения со стороны банков, сохранивших свои лицензии. На основании анализа структуры и функций коммерческих банков, нами была выделена совокупность из 84 основных функций, эти функции были использованы в качестве атрибутов формального концепта. На основании положений об отделах и департаментах коммерческих банков были сформированы записи, относящиеся к объектам формального контекста. Программой Concept Explorer была выработана решетка формальных концептов, представлена на рисунке 1. На рисунке представлен состав объектов и атрибутов каждого из концептов.

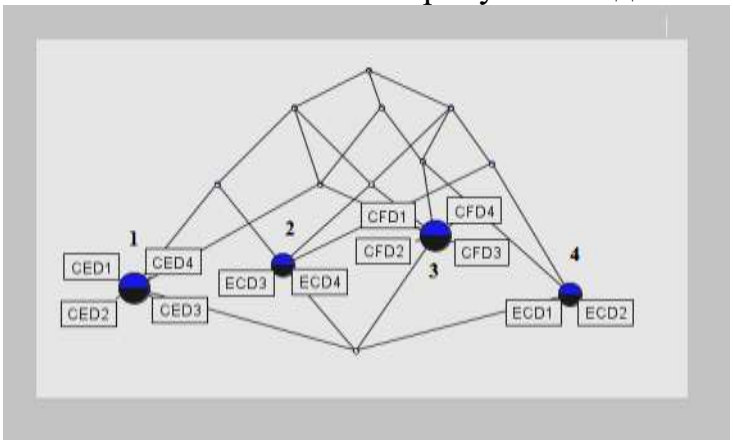


Рисунок 1. Решетка понятий отделов коммерческого банка.

На этом рисунке помечены цифрами 1-4 выделенные концепты, а также состав атрибутов и объектов каждого из концептов.

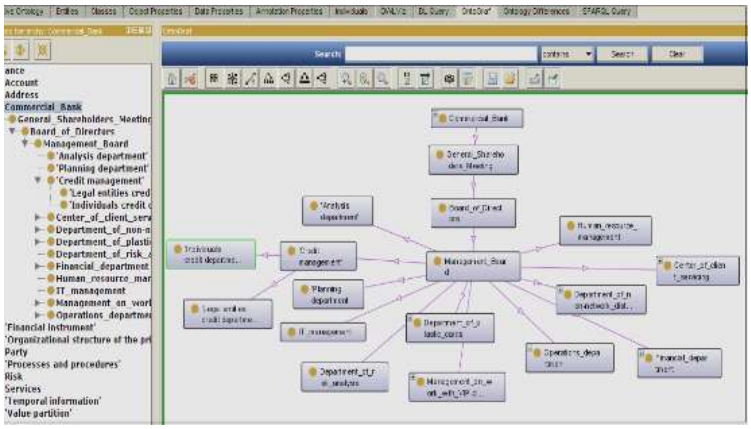


Рисунок 2. Модифицированная финансовая онтология

В соответствии с рекомендациями, выработанными программой concept explorer, в состав онтологии нами были включены два отдела, выполняющих функции кредитовании – отдел кредитования физических лиц и отдел кредитования юридических лиц, оба они входят в состав кредитного управления на более высоком уровне. Точно так же по экономическому отделу нами было принято решение разделить его на два: отдел экономического анализа и экономико-плановый отдел. Эти изменения отражены на финансовой онтологии, в которую мы включили раздел, посвященный онтологии коммерческого банка, рисунок 2. В нашей работе мы используем графический редактор онтологий “Protege” [3].

III. Использование графовых грамматик для описания и реинжиниринга бизнес процессов

Реинжиниринг позволяет коренным образом изменить работу конкретного банка так, чтобы одновременно повлиять на качественные стороны его работы: качество операций и услуг, которые обеспечивают партнерство с клиентами банка и с другими банками; концентрацию своей деятельности на традиционных банковских операциях, прежде всего кредитных операциях в режиме ссуды капитала; проведение эффективной кредитной политики, которая основана на кредитном мониторинге на макро- и микро уровне; оптимизацию своих издержек, исключающее простое уменьшение расходов; управление рисками, прежде всего рисками потери ликвидности; ориентацию на повышение уровня доверия со стороны клиентов и вкладчиков; внедрение современных технологий.

Реинжиниринг банков позволяет качественно изменить технологию банковской деятельности и обеспечит конкурентные преимущества в завоевании новой клиентуры. Для принятия принципиального решения о реинжиниринге банка необходимо четко определить позиции банка в конкурентной борьбе, точно определиться с целями этой работы и направить основные внутренние инвестиции в человеческий капитал.

Динамичность структур современных предприятий требует новых подходов к описанию изменений графов, которыми являются описания их бизнес-процессов, с этой целью используются понятия теории категорий и графовые грамматики. Для работы с графовыми грамматиками и

трансформации динамической структуры графа мы используем программный продукт AGG (Attributed Graph Grammar) [4].

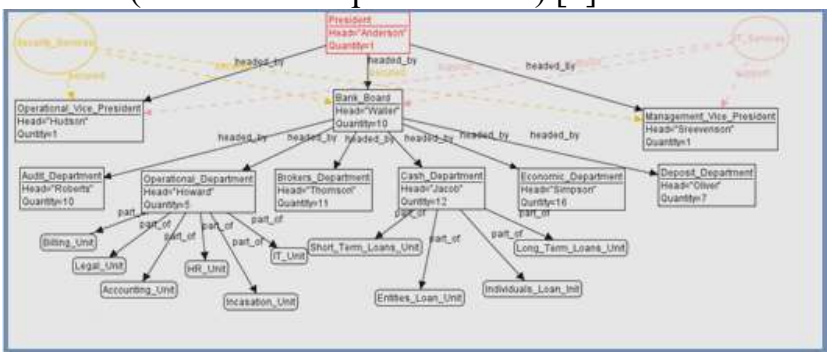


Рисунок 4. Часть графа управленческой структуры банка

На рисунке 4 представлена часть управленческой структуры типового коммерческого банка, описанная с помощью программы AGG.

Преимущество графовых грамматик состоит в том, что при изменениях бизнес-процессов они освобождают от необходимости производить одинаковые изменения графа в тех, возможно многочисленных местах, где они встречаются. Вместо этого. достаточно в левой части правила указать подграф изменяемого графа, а в правой- указать подграф, на который должно быть произведено изменение, и все эти изменения будут выполнены всюду автоматически.

Правило может содержать отрицательные условия применения (NAC), определяющие контекст, в котором правило не должно срабатывать. Правило выполняется тогда и только тогда, когда условие неверно.

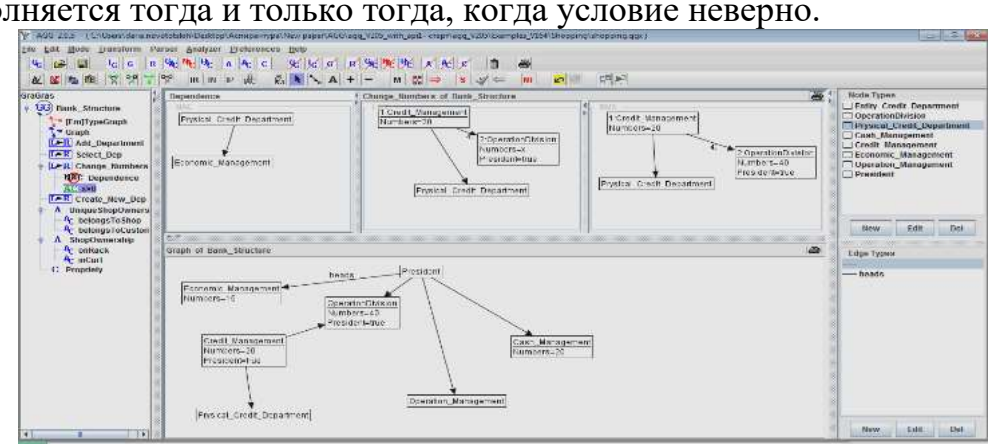


Рисунок 5. Правило трансформации и трансформированный граф после применения правила

На Рисунке 5 можно наблюдать изменения в графе G после применения правила, отрицающего условия NAC и ограничения переманенной x>0 численность Operation_Division изменилась с 20 на 40. Современная управленческая структура и ее бизнес-процессы компании очень подвижны, могут изменяться с высокой скоростью, отвечая на изменения в окружающей деловой среде. В статье предложено использовать для автоматизации трудоемких операций по модификации онтологий и бизнес- процессов теорию формальных концептов и графовые грамматики.

Бизнес-процесс современных динамичных компаний очень разнообразны и могут изменяться с высокой скоростью реагирования на экологические бизнес-среды

Мы уверены, что выбранная нами AGG является вполне адекватной для описания таких объектов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Wille, R. Restructuring lattice theory: an approach based on hierarchies of concepts. In I. Rival (Ed.), Ordered sets. Reidel, Dordrecht-Boston, pp.445-470. 1982.
2. http://conexp.sourceforge.net/
3. Graphical designer ontology (http://protege.stanford.edu/)
4. The Attributed Graph Grammar system http://user.cs.tu-berlin.de/~gragra/agg/

ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПАНЕЛЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ

***Сысоева Л.А.**, к.т.н., доцент, (РГГУ),*
Leda@rggu.ru

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются методические аспекты формирования панелей индикаторов. Представлена структура системы метрик для информационно-аналитической системы организации на основе сервисно-процессного подхода. Описываются уровни представления информации на панели индикаторов, типы панелей индикаторов, типы программных систем, используемых для реализации панелей индикаторов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: метрики процессов, панели показателей, мониторинг процессов, методология ITIL.

Одним из направлений повышения эффективности управления организацией является использование информационно-аналитических систем, позволяющих осуществлять мониторинг реализуемых процессов, проводить измерения и оценку полученных результатов, формировать отчеты по различным срезам и наборам показателей.

В соответствии с методологией ITIL эффективность процессов обеспечивается путем регулярного проведения измерений и мониторинга показателей процессов, постоянного улучшения их на основе аналитической обработки полученной информации [1, 3-6].

В стандарте ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-4 [2, п. 6.2.8] отмечается, что «должен осуществляться непрерывный мониторинг процессов организации, а новые процессы улучшения должны инициироваться как часть программы непрерывного улучшения процессов. Измерения, используемые для мониторинга процессов, должны быть выбраны так, чтобы соответствовать бизнес-целям организации. Измерения следует регулярно просматривать на предмет их непрерывной пригодности».

Измерение как процесс также состоит из последовательности этапов и шагов [1, 4, 5]: подготовка проведения измерений; сбор данных; обработка данных измерений; анализ данных; представление информации; разработка корректирующих действий.

На этапе подготовки проведения измерений одной из составляющих является разработка системы показателей. Наиболее часто для определения

показателей применяются индикаторы или метрики – доступные наблюдению и измерению характеристики процессов.

Систему метрик информационно-аналитической системы организации целесообразно формировать с учетом процессного подхода, уровней управления и типов целей [10] (рис. 1).

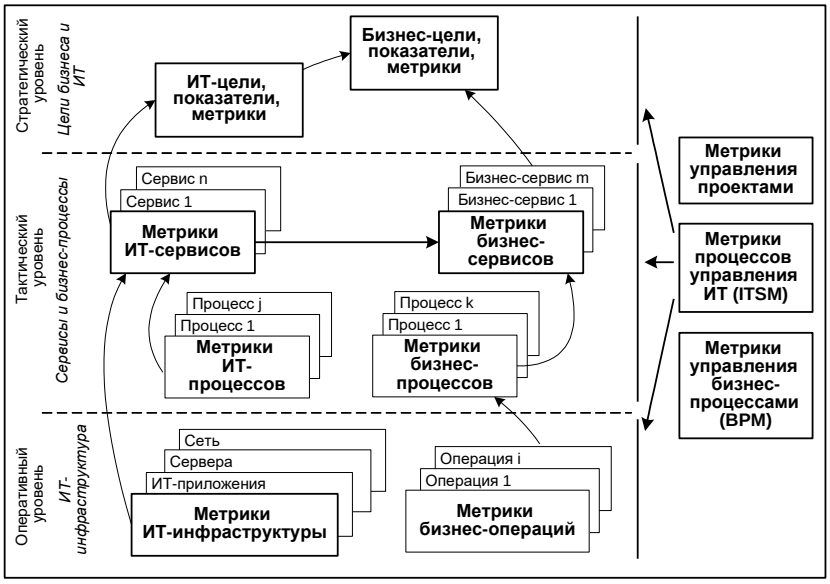


Рис. 1. Структура системы метрик для информационно-аналитической системы организации на основе сервисно-процессного подхода

Система метрик включает сервисные, процессные и технологические метрики.

Сервисные метрики показывают, как предоставляется сервис потребителям (заказчикам). Посредством изменения этих метрик контролируется уровень предоставления сервисов потребителям (SLA).

Технологические метрики отражают состояние инфраструктуры.

Метрики процессов – это метрики, позволяющие определить состояние процесса в целом на основе данных, которые собираются посредством показателей критических факторов успеха, ключевых показателей эффективности, метрик работ, операций и других метрик процессов в рамках сервис-менеджмента.

Процессные метрики включают [4, 5]:

- метрики входа: измеряют нагрузку на процесс и являются информационными показателями для менеджера процесса, на который нельзя повлиять, но требуется учитывать и реагировать;

- метрики выхода (результативности): показывают степень достижения цели процесса;

- метрики ресурсов: измеряют загруженность и достаточность ресурсов, используемых процессом;

- метрики управления: измеряют уровень управляемости процесса и эффективность управляющих воздействий.

Одним из инструментов, применяемым для мониторинга и анализа информации о реализуемых процессах в организации, являются панели индикаторов.

«Панель индикаторов – это многослойное приложение на базе инфраструктуры бизнес-анализа и интеграции данных, которое позволяет организации осуществлять измерение, мониторинг и управление бизнесом более эффективно» [8, с. 31].

Панель индикаторов как функциональная компонента информационно-аналитической системы обеспечивает решение таких задач, как:

- визуализация данных с помощью графических объектов;
- интерактивная работа с динамическими информационными панелями и аналитическими инструментами в режиме реального времени;
- анализ достижения стратегических целей и задач на основе системы сбалансированных показателей;
- управление событиями и процессами посредством мониторинга и анализа ключевых показателей.

Методика формирования панелей индикаторов [8] включает:

- определение функций панелей индикаторов;
- выбор типа приложений для реализации панелей индикаторов;
- описание уровней представления информации на панелях индикаторов;
- определение типа панелей индикаторов.

Рассмотрим более подробно каждую составляющую методики.

Функции панели индикаторов можно объединить в три группы:

- мониторинг критически важных бизнес-процессов и видов деятельности для организации на основе показателей эффективности и отображение предупреждающих сигналов при возникновении потенциальных проблем;
- выявление причин диагностируемых проблем посредством анализа релевантной информации, рассматриваемой в различных ракурсах и уровнях детализации;
- управление процессами и людьми посредством нахождения оптимального решения.

Таким образом, ключевыми функциями панели индикаторов являются: мониторинг, анализ, управление процессами.

В соответствии с определенными функциями выделяют три типа программных реализаций панелей индикаторов: приложение для мониторинга, приложение для анализа и приложение для управления (таб. 1).

Таблица 1.

Типы программных реализаций панелей индикаторов

Тип	Назначение	Задачи
Приложение для мониторинга	Оперативное представление информации в наглядной форме	Выявление критически важной информации на основе актуальных и релевантных данных
Приложение для анализа	Анализ отклонения показателей	Анализ и исследование данных в разных измерениях и с разной степенью детализации Выявление причин возникновения проблем

Приложение для управления	Совершенствование согласования, координации и сотрудничества участников процессов	Активизация взаимодействия между руководителями, менеджерами среднего звена и сотрудниками Обеспечение непрерывной обратной связи в системе управления Определение необходимых действий в соответствии с имеющейся ситуацией

Подход от общего к частному, заложенный в панели индикаторов, соответствует той последовательности, в которой пользователи хотели бы получать информацию:

- мониторинг ключевых показателей для выявления отклонений;
- изучение и анализ информации, которая связана с выявленными отклонениями и которая позволяет выявить скрытые тренды и проблемы;
- исследование первичных данных для выявления причин возникших проблем.

При формировании панелей индикаторов применяют многоуровневый подход [7-9] к представлению информации о процессах (табл. 2).

Таблица 2.

Уровни представления информации на панели индикаторов

Слои представления	Верхний	Средний	Нижний
Уровень представления	Обобщенное представление	Многомерное представление	Детальное представление
Назначение	Отслеживание ключевых показателей эффективности	Анализ информации в разных измерениях и ракурсах	Анализ детализированной информации
Вид информации	Консолидированная	Параметрическая	Измеряемая (значения метрик и показателей)
Форма представления	Графические индикаторы Цифровая, текстовая форма	Графические индикаторы Интерактивные таблицы, схемы, сообщения	Графические индикаторы Таблицы, сообщения
Уровень отображаемых показателей	Отображение системы сбалансированных показателей	Отображение ключевых показателей эффективности	Отображение значений отдельных метрик и показателей

Многоуровневый подход к представлению информации о процессах позволяет определить вид информации, форму ее представления, технологии и программные средства, необходимые при реализации панелей индикаторов.

Типы панелей индикаторов различаются между собой по ключевым функциям и степени использования различных приложений при мониторинге [7-9]. Выделяют три типа панелей индикаторов: стратегические, тактические и оперативные (табл. 3).

Таблица 3.

Типы панелей индикаторов

Тип	Стратегические	Тактические	Оперативные
Ключевое приложение	Приложение для управления	Приложение для анализа	Приложение для мониторинга
Назначение	Отслеживание показателей реализации стратегии (система сбалансированных показателей)	Отслеживание высокоуровневых показателей процессов (KPI) и количественная оценка результатов	Отслеживание операционных показателей процессов
Виды данных	Плановые и фактические	Плановые и фактические	Фактические данные и их пороговые значения
Слои представления информации	Верхний, средний, нижний	Верхний, средний, нижний	Нижний
Частота обновлений	Ежемесячно / ежеквартально	Ежедневно / еженедельно	Минутные / часовые интервалы

При использовании информационно-аналитической системы организации необходимо иметь несколько версий панелей индикаторов каждого типа (стратегические, тактические, оперативные), но при этом они должны быть интегрированы между собой на основе правил взаимосвязи показателей и коллективной работы различных категорий пользователей.

Таким образом, панели индикаторов целесообразно применять для отображения уровня достижений стратегических целей и их количественной оценки, мониторинга и регулирования процессов в организации.

Панели индикаторов являются инструментом, позволяющим сфокусировать усилия сотрудников на ключевых процессах, которые необходимо выполнить, чтобы достичь успеха, или на проблемных процессах, чтобы исключить или минимизировать возможные риски.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем. – Введ. 2006-12-15. – М.: Стандартинформ, 2005. – 57 с.

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-4-2012. Информационная технология. Оценка процесса. Часть 4. Руководство по применению для улучшения и оценки возможностей процесса. – Введ. 2012-09-24. – М.: Стандартинформ, 2014. – 36 с.

3. Глоссарий терминов и определений (Glossary Terms and Definitions) [Электронный ресурс]: ITIL V3 Glossary v0.92, 30 April 2009. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://www.itexpert.ru/rus/biblio/itil_v3/ITILV3_Glossary_Russian_v092_2009.pdf.
4. ITIL [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [2013]. – Режим доступа: http://www.itil.co.uk/
5. CobiT [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – [2014]. – Режим доступа: http://www.isaca.org/cobit
6. Федоров И.Г. О терминологии процессного управления//Открытое образование. – 2013. – №4 (99). – С.32-39.
7. Каплан Р. С., Нортон Д. П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. – М. : Олимп Бизнес, 2013. – 314 с.
8. Эккерсон У.У. Панели индикаторов как инструмент управления: ключевыми показателями эффективности, мониторинг деятельности, оценка результатов/ Пер.с англ. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 396 с.
9. Фридаг Х., Шмидт В. Сбалансированная система показателей / Пер. с нем. – М.: Омега-Л, 2011. – 144 с.
10. Сатунина А.Е., Сысоева Л.А. Методологические аспекты формирования системы метрик при реализации проекта информационной системы//Вестник РГГУ. Серия: Документоведение и архивоведение. Информатика. Защита информации и информационная безопасность. 2014. № 11 (133). С. 118-129.

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕНДЕРА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПОСТРОЕНИИ ЗАЩИЩЕННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ

Сычев Ю.Н., *к.э.н., доцент РЭУ им. Г.В. Плеханова*
ysychev@mesi.ru

АННОТАЦИЯ: В статье проводится анализ проведения тендеров при проектировании и построении защищенных автоматизированных систем. Приводятся требования законодательства при организации и проведении тендера. Рассматривается классификация тендеров именно для проектирования и построения защищенных автоматизированных систем с анализом преимуществ и недостатков различных видов тендеров. Приводятся права и обязанности организатора тендера. Особое внимание обращается на правила подготовки и проведения тендеров, соблюдение установленных сроков, порядка проведения и правильности оформления документации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: тендер, виды тендера, построение защищенной автоматизированной системы, правила подготовки тендера, правила проведения тендера, тендерная комиссия, функции тендерной комиссии.

Тендер – это размещение заказов на закупки или проведение работ на конкурсной основе.

Организаторами тендеров могут выступать как государственные заказчики и коммерческие структуры, так и собственники или обладатели права на имущество. А участниками могут быть любые юридические или физические лица, способные исполнить свои обязательства. Организаторы тендера по итогам конкурса выбирают компанию, предложившую оптимальные сроки и лучшее соотношение цена-качество.

Тендеры регулируются нормами Гражданского кодекса (ГК) Российской Федерации и регламентами, установленными самими компаниями-заказчиками.

Статья 448 ГК РФ определяет, торги проводятся через открытые и закрытые аукционы и конкурсы. К участию в открытом конкурсе допускаются любые компании, работающие в соответствующем направлении. В закрытом тендере перечень участников определяется его организаторами. Организатор обязан известить общественность о торгах не менее чем за 30 дней до их проведения.

В ст. 17, четвертой главе 135–ФЗ «О защите конкуренции» предусмотрены антимонопольные требования к торгам и особенности отбора финансовых организаций. Нарушение правил, установленных данной статьей, является основанием для признания судом соответствующих торгов, запроса котировок, запроса предложений и заключенных по результатам таких торгов, запроса котировок, запроса предложений сделок недействительными, в том числе по иску антимонопольного органа.

Причины объявления тендера.

Обычно, компании объявляют тендер по двум причинам.

Первая причина – корпоративные требования, существующие в организации, в области политики закупок. Во многих организациях принято принимать решение о выборе компании поставщика на основании открытого или закрытого тендера. Сегодня аналогичное требование предъявляется ко всем заказам объявляемым государственными организациями, стоимость которых превышает 100 тыс. рублей.

Вторая причина – желание компании, организатора тендера, получить лучшее решение за лучшую цену.

Классификация тендеров

Первая разновидность тендера – это «тендер цены».

В этом случае организаторы тендера точно знают, какие виды работ и в каком объеме потребуются для выполнения задачи. А участники тендера выдвигают свои предложения по конкретным видам работ, срокам, периоду гарантийного обслуживания, дополнительным услугам – и главное по цене. Этот вид тендеров, как правило, не приносит сюрпризов ни компании организовавшей тендер, ни участникам тендера. Выбор победителя тендера производиться в основном по цене.

Второй вид тендеров – это тендер «открытых решений» (тендер «открытого брифа»). Такой тендер организовывается в том случае, когда организаторы тендера только приблизительно представляют какие виды работ и услуг, потребуются им для достижения желаемого результата. Тендер «открытых решений» может объявляться так же в том случае если желаемый результат можно достигнуть с помощью различных методов и решений. В этом случае организаторы тендера в описании условий тендера (брифе) указывают проблему, которую ей необходимо решить или результат, который желательно достигнуть. Участники тендера – сами предлагают свое видение решения проблемы. Такой тендер, конечно, подразумевает гораздо больший разброс по ценам и предлагаемым решениям, но взамен организаторы тендера получают

возможность рассмотреть творческие разработки различных участников тендера.

Третий вид тендеров. Двухэтапная модель тендера. На первом этапе организаторы тендера выбирают методику решения задачи или достижения поставленной цели, а на втором – ценовое предложение.

Правила подготовки тендера.

1. В компании выделяется рабочая группа по подготовке и проведению тендера. Группа разрабатывает внутреннее Положение о тендере и Правила проведения тендера. Руководитель компании утверждает эти документы, а также назначает персональный состав тендерной комиссии.
2. Тендерная комиссия готовит сообщение о проведении тендера (бриф), в котором излагаются требования к тендерным предложениям, критерии оценки предложений и принципы отбора победителей. Бриф рассылается потенциальным участникам тендера или публикуется в СМИ.
3. Тендерная комиссия регистрирует участников. С момента включения в список участников тендера компания приобретает статус участника тендера. Иногда компании-участники заполняют тендерную заявку, в которой подтверждают свое участие в тендере, сообщают необходимую информацию о себе и берут на себя обязательства:
   - по выполнению условий тендера;
   - по неразглашению полученной от организаторов информации;
   - по заключению, в случае признания победителем, соответствующего договора.
4. Тендерная комиссия в установленные сроки регистрирует представленные участниками тендерные предложения, определяет очередность представления работ участниками при просмотре презентаций.
5. Оценка тендерных предложений (по заранее определенным критериям) проводится тендерной комиссией в течение нескольких рабочих дней после завершения приема предложений (либо проведения всех презентаций). Информация о ходе рассмотрения и результатах оценки тендерных предложений является конфиденциальной. Участники тендера не присутствуют при оценке тендерных предложений и не знают о предложениях соперников.
6. Победителем тендера по решению тендерной комиссии признается участник, предложения которого наилучшим образом отвечают всем требованиям, изложенным в брифе. Во внимание также могут приниматься дополнительные технические, квалификационные, организационные и иные преимущества представленных тендерных предложений. Победителем тендера, при отсутствии других претендентов, может быть признан единственный участник тендера, если представленные им предложения отвечают всем требованиям, изложенным в брифе.
7. Тендер считается его организатором несостоявшимся, если ни одно из предложений участников тендера не будет признано тендерной комиссией удовлетворяющим всем требованиям, изложенным в брифе.

8. Тендерная комиссия, на основании протокола проведения тендера, сообщает о принятом решении и извещает о результатах всех участников тендера.

9. В оговоренный срок организатор заключает с победителем тендера договор на предоставление услуг (проведение необходимого объема работ, выполнение проекта и т. д.).

10. После объявления результатов тендера участникам возвращаются их тендерные предложения (презентации). Все разработки, созданные в рамках подготовки к тендеру, остаются собственностью участников тендера. Если организаторов заинтересовали предложения, не ставшие победителями, необходимо провести переговоры по поводу приобретения прав на их использование.

Обязанности и права тендерной комиссии (организатора тендера)

Работа комиссии должна основываться на уставе предприятия, Гражданском кодексе и Конституции РФ. Кроме этого, ответственный за организацию конкурса обязан действовать в соответствии с регламентом «Об организации и проведении тендерных и конкурсных мероприятий».

В основные функции комиссии входят:

- составление документов;
- оповещение о начале аукциона всех участников тендера;
- сбор заявок от потенциальных участников;
- рассмотрение вопросов от конкурсантов, которые подали заявки, относительно будущего регламента мероприятия;
- квалификация участников исходя из предоставленной тендерной и прочей документации;
- анализ и оценивание предложений;
- подведение итогов тендера и объявление победителя.

При подготовке и проведении тендера организаторам приходится сталкиваться со сложными проблемами, многие из которых не имеют универсальных, «типовых» решений.

Оптимальное количество участников тендера определяется, исходя из конкретных задач, стоящих перед организаторами и общей ситуации на рынке запрашиваемых услуг в данном регионе. С одной стороны, неплохо увидеть всю картину (просмотреть предложения большинства операторов), с другой – просмотр огромного количества презентаций и безрезультатные переговоры могут потребовать слишком много времени и отвлечь значительное количество сотрудников.

Для достижения успеха очень важно правильно определить **сроки проведения тендера**: слишком сжатые превращают тендерное состязание в формальность, но и растянутые также себя не оправдывают – часть участников может переключиться на другие проекты, может смениться состав рабочей группы, готовившей предложение, и т. д. Оптимальный для подготовки тендерного предложения и/или презентации срок – 1–2 месяца.

Информацию о проведении тендера можно распространять в специализированных СМИ и Интернет-ресурсах, размещать на собственном вебсайте компании, направлять непосредственно потенциальным участникам.

Выбор потенциальных участников очень важен для успеха проведения тендера. Чтобы найти достойных кандидатов, можно проанализировать рекламные предложения консалтинговых компаний, изучить специальные издания, ознакомиться с обзорами рынков консалтинговых услуг, посоветоваться с коллегами, воспользоваться конфиденциальными источниками информации. Очень хорошо, если компании – потенциальные участники тендера – состоят в авторитетных организациях (например, национальной профессиональной Ассоциации). Со своей стороны, и компании, которые приглашены к участию в тендере, принимая решение, ориентируются не только на предмет тендера и сумму предполагаемого контракта, но и на состав и количество участников. Многие компании дорожат своей репутацией и не принимают участия в тендерах вместе со своими прямыми конкурентами или с компаниями, пользующимися плохой репутацией. Некорректно также приглашать одного из участников «в последний момент» – значительно позже, чем остальных.

Проблему **защиты конфиденциальной информации и коммерческой тайны** можно решить, предложив участникам подписать договор о неразглашении информации.

Расходы, связанные с подготовкой и подачей тендерного предложения, все участники тендера несут самостоятельно.

Тендерные предложения представляются участниками в различной форме: в виде описания (с сопроводительными пояснениями), в виде доклада группы разработчиков или в виде компьютерной презентации.

Обязательное условие проведения тендера – все участники заблаговременно должны быть ознакомлены с:

- критериями оценки предложений;
- принципами отбора победителей;
- финансовыми условиями тендера.

Всем участникам должен быть отправлен одинаковый бриф. Чем более четкие критерии оценки предлагаются, тем больше доверия будет к организаторам тендера.

Компания при принятии решения об участии в тендере в первую очередь оценивает:

- объем работ;
- уровень ответственности в случае получения заказа;
- финансово-договорные аспекты.

Сроки рассмотрения тендерных предложений и принятия решения не должны быть слишком растянуты. Для небольшого проекта достаточно 1–2 дней, рассмотрение масштабного проекта может потребовать 1–2 недели.

Объявление победителя – важная часть проведения тендера, все участники должны узнать о принятом решении в один и тот же день. Кроме того, может быть обнародован пресс-релиз о результатах проведенного тендера

в специализированные издания, размещена информацию об итогах на сайте компании.

Наиболее типичными ошибками при проведении тендеров являются:

- неправильно сформулированное задание для участников;
- отсутствие четких критериев оценки предложений;
- слишком сжатые сроки для подготовки предложений.

Если главным критерием отбора победителя выступает размер скидки или низкая стоимость услуг, то тендер должен сводиться к предоставлению участниками прайс-листов.

Нередки случаи организации фиктивных тендеров (имитации состязания участников), победитель в которых известен заранее, а сам факт их проведения связан с необходимостью отчитаться перед учредителями или инвесторами. Иногда имеет место предварительная «договоренность» между одним из участников и членами тендерной комиссии. Используется уловка с «фиктивным демпингом», когда реальная цена услуги изменяется непосредственно при заключении контракта и т. д. Защитить морально неустойчивых членов тендерной комиссии от соблазнительных предложений можно следующим образом:

- расширить список лиц, принимающих окончательное решение о победителе тендера;
- экспертам и членам тендерной комиссии предложить подписать добровольную декларацию.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Гражданский кодекс Российской Федерации.
2. Федеральный закон от 26.07.2006 №135-ФЗ «О защите конкуренции».
3. Федеральный закон от 21.11.2011 №325-ФЗ «Об организованных торгах».
4. Федеральный закон от 05.04.2013 №44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд».
5. httsp://zakupki-tendery.ru/.
6. httsp://economy-ru.com/.

АДАПТИВНАЯ ОБУЧАЮЩАЯ СИСТЕМА НА ОСНОВЕ СЕРВИСОВ[5]

Трембач В.М., *к.т.н., доцент, trembach@yandex.ru*
Казаков В.А.*, к.э.н., vkazakov@mesi.ru*
Данилов А.В., *adanilov@mesi.ru*
РЭУ им. Г.В. Плеханова,

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы создания и использования электронных обучающих систем (ЭОС) с адаптацией. Описаны уровни адаптации применительно к электронным обучающим системам. Представлена структура ЭОС с адаптацией индивидуальной среды обучения на основе сервисов. Основными модулями ЭОС являются: модуль обучаемого, модуль оценки знаний обучаемого, модуль формирования индивидуальной траектории обучения, модуль индивидуальной среды обучения, репозиторий учебных объектов. Показан интерфейс разработанного модуля индивидуальной среды обучения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Адаптивная обучающая система, сервисы, учебный объект, индивидуальная среда обучения, интерфейс обучаемого

Введение

Динамика перемен в различных областях общества потребовала пересмотра образовательной политики как в целом, так и составных ее компонентов. Для высшего образования первостепенную актуальность приобретает задача использования возможностей современных информационных технологий в индивидуализации образовательных процессов. Одним из самых главных преимуществ использования информационных технологий в учебном процессе является возможность индивидуализации обучения. Ценность индивидуального подхода [1] в том, что он учитывает особенности обучающегося и дает возможность достигать принципиально более высокого уровня развития при обучении. При использовании современных информационных технологий обучающийся становится основным, если не единственным субъектом образовательного процесса, а его главным элементом – не только знание, но и информация. Результаты наблюдений и специальных исследований [3] показали, что предоставление обучающимся возможности самостоятельно управлять ходом учебного процесса оказывает положительное влияние на мотивацию и способствует лучшему усвоению материала.

В настоящее время интенсивно исследуются различные пути построения и использования адаптивных обучающих систем на основе интеллектуальных технологий [1,5,6].

Электронные обучающие системы

Применение вычислительных средств в образовании началось с середины прошлого столетия. Первыми были исследования возможности создания обучающих систем, применение обучающих и контролирующих устройств различного типа. Развитие вычислительной техники позволило в 1960-е годы создать продукционные обучающие системы, в которых диалог с обучаемым не программировался, а формировался по нескольким алгоритмам в соответствии с набором операций и фактов, заложенных в систему.

[5] Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант №14-07-00880.

Дальнейшее совершенствование аппаратных и программных средств, появление и широкое распространение персональных компьютеров, развитие сетевых технологий начинает ориентировать обучающие системы на работу в сети. Это привело к применению новых компьютерных технологий - гипертекста, мультимедиа, искусственного интеллекта.

Появившиеся интеллектуальные обучающие системы позволили решать задачи для многих образовательных процессов [1]. В то же время современные социально-экономические условия требуют нового взгляда на формирование компетенций современных специалистов, при котором охватывается весь процесс приобретения знаний, умений и навыков. Возникла необходимость в решении ряда новых задач, связанных с учетом текущих индивидуальных потребностей обучаемого, его состояния. Кроме того, необходимо создавать условия для успешной работы в выбранной для изучения проблемной области, решении учебных задач.

Адаптивные электронные обучающие системы

В настоящее время, при разработке электронных обучающих систем (ЭОС) с учетом новых задач, особое внимание уделяется проблеме адаптации, которая, как правило, осуществляется на основе индивидуализации обучения. Это связано с тем, что адаптивная обучающая система позволяет не просто тренировать обучаемого и контролировать его знания, но и по результатам деятельности обучаемого может определить, какие знания недостаточны или ошибочны и вернуть обучаемого на соответствующий раздел теории или практики, либо сформировать дополнительные разъяснения. Такая система дает возможность подстроить процесс обучения под индивидуальные особенности обучаемого, работающего с системой. Формирование индивидуальной траектории обучения определяется обучающей системой на основании результатов проверки текущих знаний, умений, навыков.

Адаптивные обучающие системы для приспособления к обучаемому могут использовать несколько иерархических уровней, соответствующих различным этапам работы с обучаемым [4]:

Параметрическая адаптация реализуется коррекцией, подстройкой значений параметров модели обучаемого на его текущее состояние. Данные действия необходимы из-за изменения характеристик управляемого объекта (усталость, болезненное состояние и др.). Адаптация позволяет подстраивать модель обучаемого при отработке каждого учебного объекта, причем исходной информацией для нее является рассогласование текущей компетенции с требуемой.

Структурная адаптация реализуется путем перехода от одной структуры модели обучаемого к другой модели, более адекватной обучаемому. Структуры должны быть схожими, отличаться набором параметров и связей между ними. Такая структурная адаптация называется адаптацией по статической структуре. Другим способом реализации структурной адаптации является адаптация по функциональной структуре, что предполагает изменение функций управления программой обучения, т.е. изменение схемы взаимодействия системы и обучаемого. Альтернативы могут различаться числом и характером входов-

выходов модели, вариантами декомпозиции и структурой элементов модели. Альтернативные модели нуждаются в идентификации параметров, осуществляемой методами параметрической адаптации.

Адаптация объекта управления. Может возникнуть если какие-то цели обучения не реализуются обучаемым и тогда необходимо адаптировать обучаемого. Эта адаптация связана с изменением объекта, т. е. пересмотром границы, разделяющей объект и среду. Всякий объект представлен в системе ограниченной моделью, все не попавшие в модель параметры и структуры считаются внешней средой. Расширение объекта приводит к повышению его управляемости, но требует дополнительных ресурсов для реализации управления. Выбор наилучшего варианта объекта в процессе управления им и составляет основу адаптации объекта. Данная адаптация реализуется путем расширения модели за счет добавления в нее новых параметров или структур из внешней среды (действий обучаемого по отношению к учебному объекту).

Адаптация целей реализуется путем выбора нового множества целей из множества возможных целей, определенных заранее в системе. Предыдущие три уровня адаптации служат для достижения целей, поставленных перед системой. Эволюция обучаемого (вместе со средой), ведет к изменению и множества достигаемых им целей. В качестве множества целей могут быть требуемые компетенции современных специалистов, которые будут достигаться путем изучения соответствующих учебных объектов. Адаптация целей считается адаптацией потребностей обучаемого, пользующегося услугами созданной электронной системы обучения и поставленного перед необходимостью такой адаптации [4].

Все рассмотренные четыре уровня адаптации ЭОС решают одну и ту же задачу — обеспечение достижения требуемых компетенций специалистами. Следует отметить, что каждый последующий уровень адаптации имеет постоянную времени на несколько порядков выше, чем предыдущий, т. е. работает значительно медленнее [4]. Это следует учитывать при создании адаптивной обучающей системы: верхние уровни адаптации должны включаться лишь в том случае, если нижние не могут эффективно отследить изменения, произошедшие в обучаемом.

ЭОС с адаптацией индивидуальной среды обучения

В последнее годы прошлого столетия стали меняться требования к образованию связанные с индивидуализацией процесса обучения. Для реализации этих требований применяются средства обучения и технологии на основе новых достижений в области искусственного интеллекта. Речь идет о создании персональной среды обучения на основе интеллектуальных информационных технологий [1]. Новая среда обучения должна обеспечивать самостоятельную учебную деятельность, развитие творческих способностей и личности обучаемых.

Одним из подходов к созданию ЭОС является использование сервисно-ориентированной архитектуры (СОА). Основу СОА составляет модульный подход к разработке программного обеспечения. Такой подход основан на использовании сервисов со стандартизированными интерфейсами, что

позволяет многократно использовать функциональные элементы (модули, реализующие сервисы), ликвидировать дублирование функциональности в ЭОС [8,9]. Функциональные элементы ЭОС (модули, приложения) обычно реализуются, как набор имеющихся разработок с простым протоколом для обмена произвольными сообщениями в формате XML. Возможно использование и других реализаций (например, на базе jini, CORBA, на основе REST) [9].

Для формирования у современных специалистов требуемых компетенций можно выделить задачи, которые необходимо решать ЭОС на всех этапах обучения специалистов. Это такие задачи как:

- регистрация пользователей;
- получение доступа к индивидуальной среде;
- просмотр базы знаний с обеспечением целостности данных, исключением ошибок ввода, облегчением ввода данных, автоматизацией обработки описаний на множестве объектов и поиском;
- просмотр, наполнение и редактирование репозитория с широкими возможностями в оформлении учебного материала, большим набором мультимедийного наполнения, простотой и удобством, как создания новых учебных статей, так и их редактирования, с обеспечением коллективного доступа, наличием механизма ревизии описаний;
- ввод текущих оценок компетенции;
- оценка уровня знаний;
- контроль получения знаний;
- формирование индивидуальных траекторий – планирование индивидуальной программы обучения;
- реализацию индивидуальных программ обучения с использованием индивидуальной среды обучения.

Для решения выделенных задач в обучающей системе на основе СОА целесообразно выделить следующие компоненты:

- модуль обучаемого;
- модуль оценки знаний обучаемого;
- модуль формирования индивидуальных траекторий обучения;
- модуль индивидуальной среды обучения;
- репозиторий учебных объектов.

На рисунке 1 представлена структура электронной обучающей системы на основе СОА[9].

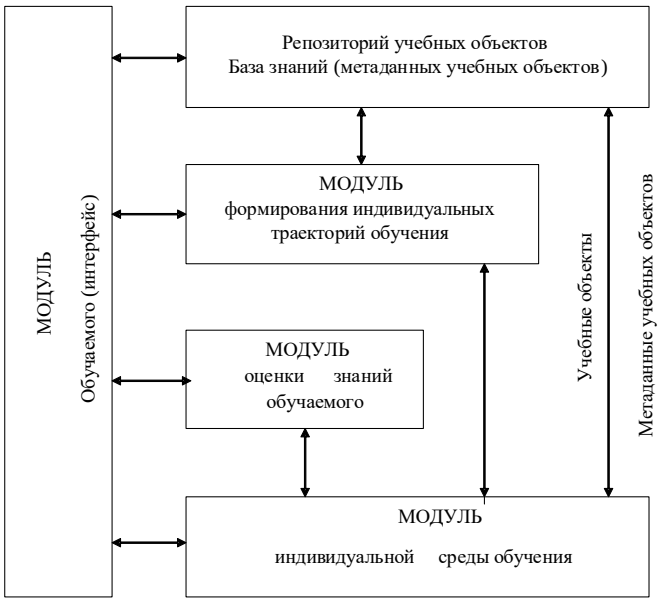


Рисунок 1. Сервисно-ориентированная архитектура обучающей системы.

Эта интеллектуальная обучающая система ориентирована на индивидуальную работу с обучаемыми. Модуль обучаемого является интерфейсной аппаратно-программной сущностью, обеспечивающей обучаемому возможность работы со всеми имеющимися в системе сервисами. Этот модуль позволяет формировать и хранить требуемые компетенции, текущие компетенции обучаемого и сформированные индивидуальные программы обучения. Модуль оценки знаний позволяет обучаемому определить свой текущий уровень компетенций и контролировать процесс отработки индивидуальной траектории обучения [7]. Модуль формирования индивидуальных траекторий обучения осуществляет планирование последовательности учебных объектов в зависимости от требуемой компетенции и имеющихся у обучаемого. Индивидуальная среда обучения должна обеспечить возможность работы со всеми учебными объектами в рамках спланированной последовательности. Репозиторий учебных объектов должен обеспечить создание, хранение и использование учебных объектов различной природы.

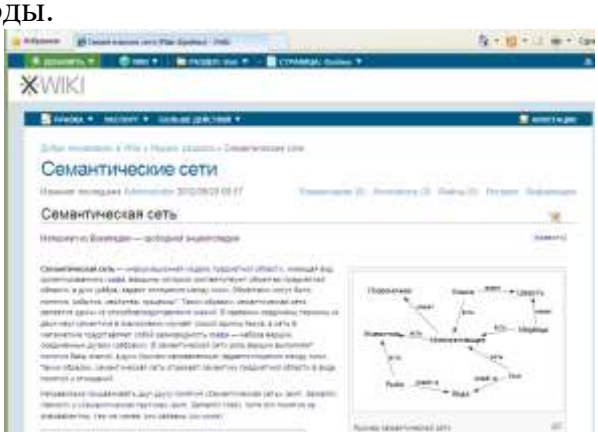


Рисунок 2. Интерфейс модуля индивидуальной среды обучения

Системы, обеспечивающие взаимодействие обучаемого с персональной средой обучения, могут иметь различные структуры: иерархические,

одноуровневые, иерархические (многоуровневые), многоагентные, смешанные. В качестве основных элементов в такие системы входят:

– информационные хранилища, включающие базы данных и БЗ;

– система ввода данных и знаний;

– системы использования данных и знаний (решатель, модули речевого взаимодействия, технического зрения, оценки обучаемого);

– модули взаимодействия пользователя с индивидуальной средой обучения.

Важным в такой системе является наличие модуля формирования и использования информационного пространства. Интерфейс такого модуля является многофункциональным и сложным. Для реализации такого интерфейса необходимо несколько различных сервисов: распознавания речи, синтеза речевых сообщений, распознавания образов, синтеза изображений и др.

Заключение

Перспективным направлением развития адаптивных обучающих систем является создание учебных объектов с использованием контекста анализируемых знаний. Это актуально для предметных областей большого размера, так как позволяет сократить обрабатываемые объемы знаний. Кроме того, большой интерес стали вызывать когнитивные модели [2], связанные с формированием и использованием категорий и схем отработки возникающих ситуаций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Зенкина С.В., Трембач В.М., Некоторые подходы к представлению действительности для решения задач обучения специалистов в современной образовательной среде, // Научно-практический журнал «Открытое образование», МЭСИ, №4, 2014, с. 39-49
2. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект //Искусственный интеллект и принятие решений. - 2012.- №4. с. 32-42
3. Ракова О. А. Компьютерная адаптивная обучающая система для диагностики обученности студентов // Молодой ученый. - 2010. - №8. Т. 1. - с. 169-175.
4. Растригин Л.А. Адаптация сложных систем.- Рига: Зинатне, 1981.-375 с.
5. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие /Г.В. Рыбина. - М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010. - 432 с.
6. Тельнов Ю.Ф. Модель многоагентной системы реализации информационно-образовательного пространства // Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2014 (24-27 сентября 2014 г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т.1. – Казань: Изд-во РИЦ «Школа», 2014. – с. 334 – 343.
7. Трембач В.М., Некоторые подходы к оценке знаний на основе интеллектуальных технологий // Научно-практический журнал "Прикладная информатика", №1, 2014, с. 44-49.
8. Трембач В.М., Бортовой вычислительный комплекс с использованием сервисов речевого взаимодействия. // Научно-практический журнал «Открытое образование», МЭСИ, №4, 2015, с. 45-50
9. https://ru.wikipedia.org/wiki - Википедия

ОБ АДЕКВАТНОСТИ МОДЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА ЦЕЛИ МОДЕЛИРОВАНИЯ

***Федоров И.Г.**, доцент, РЭУ им Г.В.Плеханова*
IFedorov@mesi.ru

АННОТАЦИЯ: Различия между моделью и реальностью принципиально неизбежны и неустранимы. Возникает вопрос о применимости той или иной модели. Этот вопрос особенно важен при моделировании бизнес-процессов, поскольку он является ключевым при определении степени адекватности модели бизнес-процесса цели моделирования

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: модель бизнес-процесса, адекватность

Соответствие между моделью и реальностью

Упрощение является средством выявления главных эффектов в исследуемом объекте или явлении. В практической деятельности упрощенность моделей является не только допустимой, но и желательной. Если бы модель была полностью эквивалентна оригиналу, возможно, не возникала бы потребность в моделировании. Для большинства целей оказывается достаточным неполное, упрощенное отображение действительности. Что именно из свойств оригинала следует включать в его модель, а что — нет, зависит от целей моделирования. Таким образом, выбор цели определяет, что можно и что нужно отбросить, в каком направлении упрощать модель по сравнению с отображаемым оригиналом. Упрощенной моделью легче оперировать. Как отмечают Ф.И. Перегудов и Ф.А. Тарасенко, часто более простая модель оказывается более правильной, упрощенность моделей основана как на свойствах мышления, ресурсов моделирования, так и на свойствах самой природы [1].

Как считает Ю.А. Гастев, соответствие между оригиналом и моделью можно охарактеризовать с помощью понятия морфизм. Если любое свойство оригинала можно отобразить на модели единственным образом, причем модель во всех отношениях эквивалентна прототипу, то можно говорить, что они оба неразличимы, их связывает отношение изоморфизма [2]. Если же модель не в полной мере отображает оригинал, отбрасывает детали, не важные для целей моделирования, можно говорить о гомоморфном отображении.

Модель описывает реальность с определенной долей приближения. Приближенность модели может быть очень высокой, модель трудно отличаема от оригинала, или низкой — отличия видны сразу. Степень приближенности зависит от характера упрощений в модели. Если наблюдается идентичность систем со всех точек зрения, то говорят, что они тождественны. Очевидно, что модель не может быть тождественна оригиналу, должна отличаться от него. Однако больше различия между моделью и оригиналом нежелательны, иначе выводы, сделанные на основании анализа модели, могут оказаться неприменимыми к оригиналу. В основе моделирования лежит принцип аналогии, который говорит о подобие оригинала и модели:

1. С точки зрения результатов, которые получаются на выходе;
2. С точки зрения поведения;

3. С точки зрения состава выполняемых ими функций;
4. С точки зрения структуры обеих систем.

Адекватность модели

Модель, с помощью которой успешно достигается поставленная цель, называется адекватной. Причина неадекватности модели могут стать: (а) ошибочная теория или идея, использованные для построения модели; (б) в модели не была учтена существенная информация. Сложность оценки степени адекватности модели связана с трудностью выбора тех свойств и характеристик, по которым оценивается адекватность. Упрощение модели может привести: к потере точности, или к потере качества. Типовая ошибка моделирования заключается в применении модели без проверки условий их истинности и границ применимости.

Одновременное выполнение требований адекватности и упрощения модели может привести к противоречию. Сложные модели могут оказаться более адекватными чем простые, т.к. смогут более точно отражать моделируемые свойства оригинала. Вместе с тем, они более громоздки, труднообозримы и менее удобны в обращении. Упрощая модель, мы делаем ее более удобной для анализа, но возникает опасность, что модель перестанет быть адекватной. Упрощать модель можно только до тех пор, пока сохраняются основные свойства, характеристики и закономерности, присущие оригиналу.

Нашей задачей будет ввести некоторую меру адекватности модели, определить способ сравнения разных моделей по степени успешности достижения с их помощью цели моделирования. Уровень и степень адекватности отображения оригиналу-объекту можно оценить по следующим показателям адекватности [3]:

- Истинность (валидность) - соответствие целям моделирования;
- Полнота - способность передать окружающую реальность;
- Точность - степень передачи моделью мелких деталей реальности.

Истинность модели

Истинным в модели является то общее, в чем оригинал и модель совпадают. Ложным называют то, что присутствует в модели, но чего нет в оригинале. Наконец, дефицитом является то, что существует в реальности, но чего нет в модели.

Степень истинности модели выявляется путем ее сопоставления с реальностью. Безусловно истинным считается то, что определенно известно и всегда правильно; условно истинно то, что является верным лишь при некоторых условиях; предположительно-истинное — нечто, могущее быть в условиях неопределенности либо верным, либо ложным. Безусловно ложным считается то, чего нет в модели ни при каких условиях. Таблица 1 суммирует наши представления об истинном, ложном и отсутствующем в модели [4].

Таблица 1 - Истинное и ложное в модели

	Истинное	Безусловно ложное
Неизвестно что	Безусловно истинное	Существенно не влияет на

		результат
Известно, но несущественно	Условно истинное	Условно ложное
Известно и существенно, но не включено по ошибке	Предположительно истинное	Порождает ошибки моделирования

Полнота модели.

Одними из главных качеств модели являются ее полнота и простота, которые противоречат друг другу, так как с улучшением одного происходит ухудшение другого. Модель с оптимальным сочетанием качеств адекватности и простоты можно назвать эффективной. Будем различать выразительность и полноту модели. Выразительность определяет способность модели изображать объекты реального мира. Полнотой будем называть степень передачи моделью объектов реального мира. Различие в том, что модель может быть выразительной, но неточной, иначе, она в состоянии предать окружающий мир, но аналитик поленился это сделать и не включил ряд важных деталей.

Точность модели.

При изучении объекта исследователь ограничивается конечным количеством его свойств и связей. Выбор размерности модели тесно связан с классом решаемых задач. Необходимость перехода от грубой простой модели к более точной реализуется за счет увеличения размерности модели путем привлечения новых переменных, качественно отличающихся от основных и которыми пренебрегли при построении грубой модели, что приводит к усложнению модели. По степени точности выделяют следующие типы моделей: «четный ящик», состав системы, структуры системы. Таблица.2. иллюстрирует уровни детальности статических и динамических моделей [4].

Таблица 2 - Уровни детальности статических и динамических моделей

	Точность модели		
	Черный ящик	Модель состава	Модель структуры
Статические модели	Входы и выходы	Подсистемы и элементы	Связи
Динамические модели	Начальное и конечное значения	Этапы исполнения	Сетевой график

Статическая модель чёрного ящика показывает границы системы, но ничего не говорит о её устройстве. Она отражает два свойства системы: её целостность и обособленность от среды. Система одновременно связана со средой и воздействует на неё ради достижения цели, для которой она предназначена. Таким образом, выходы системы соответствуют целям этой системы.

Модель состава описывает из каких частей состоит исходная система. Те части, которые рассматриваются как неделимые, принято называть элементами, а состоящие более чем из одного элемента — подсистемами. Модель состава

системы не всегда удается определить однозначно. Дело в том, что границы между системой и окружающей её средой условны и относительны, это же относится и к границам подсистемам; всякое деление целого на части в достаточной степени условно, поэтому разделить систему на компоненты можно многими разными способами; наконец, подсистема, которая казалась нам элементарной, может оказаться составной, так что потребуется её дальнейшее деление.

Совокупность необходимых и достаточных для достижения цели отношений между элементами называется структурой системы. Модель структуры системы отвечает на вопрос: как отдельные части системы взаимодействуют между собой. В структурных моделях принято абстрагироваться от содержательной стороны элементов, уделяя внимание наличию элементов и связей между ними. Модель структуры системы изображают в виде графа, на котором элементы отображаются в виде вершин, а связи между элементами в виде ребер (дуг).

Динамическая модель черного ящика показывает начальное состояние входов системы и состояние её выходов, такую модель принято называть трансформационной. Сложность построения трансформационных моделей заключается в том, что в общем случае выход системы может определяться не только значением входа в данный момент, но и их предыдущими значениями. Динамическая модель показывает основные этапы функционирования системы. Для этого рассматриваются этапы жизненного цикла каждой из переменных состояния, трансформации, приводящие к изменению состояния. Следующий шаг в построении динамических моделей состоит в том, чтобы детальнее изобразить происходящие изменения.

Цели моделирования

Будем различать следующие цели моделирования бизнес-процесса [5]:

- Описать феномен, объяснить суть преобразования входов в выходы. Ответить на вопрос: что делать? Например, модель черного ящика, диаграмма потоков данных в нотации DFD.
- Выделить границы феномена, показать его место в ряду других сходных феномен; Классифицировать феномен, показать его место в ряду других сходных феноменов, выделить его границы. Вопрос: с кем и как взаимодействует феномен? Например, цепочка ценности Портера.
- Описать состав (устройство) феномена. Что делать, чтобы получить требуемый результат? Функциональная декомпозиция работ, справочные модели SCOR, eTOM.
- Объяснить феномен, почему получается именно такой результат, как работает феномен. В какой последовательности выполнять работы, чтобы получить требуемый результат? Например, модель серого ящика, диаграмма потоков работ в нотации EPC.
- Предсказать результат при изменении внешних воздействий. Как изменится результат, если поменяется входное воздействие? Например, имитационная модель в ARIS Simulation.

- Управлять феноменом. Вопрос: как обеспечить получение требуемого результат даже в случае отклонений? Пример, исполняемая модель процесса в нотации BPMN.

Модель бизнес-процесса

Бизнес заинтересован в воспроизводимости результата, для этого предлагается записать последовательность работ – технологию производства. Но будет неправильно сводить модель процесса к описанию лишь последовательности работ, описываемой с помощью диаграммы потоков работ. Модель процесса есть сложное интегрированное представление, которое объединяет несколько частных моделей, каждая из которых описывает его структурные свойства, а все вместе они описывают динамику его исполнения.

Договоримся различать термины модель процесса и диаграмма процесса. Первый из них будет обозначать интегрированное представление, образованное из нескольких частных перспектив. Вторая, есть описание одной из перспектив модели процесса. К сожалению, в технической литературе часто возникает путаница между этими двумя терминами, в результате моделью процесса называют только диаграмму работ, что неверно. Например, диаграммы EPC или workflow изображают последовательность работ, однако в названии будет написано, что это есть модели процесса.

Абстрактные и прагматические модели бизнес-процессов

Аналитическое моделирование имеет целью понять, как работает организация, для этого достаточно ограничиться укрупненным описанием порядка выполнения работ, включенных в наиболее вероятные сценарии исполнения. Эту модель можно классифицировать как абстрактную, которая отражает лишь самые общие, качественные характеристики моделируемого объекта или явления [6].

В реинжиниринге описание бизнес-процессов проводится с целью дальнейшей реорганизации. Для этого необходимо понять, как исполняется процесс, поэтому достаточно ограничиться его укрупненным описанием. Чем оно детальнее, тем сложнее становится для восприятия и понимания. Поэтому многие аналитики предпочитают опускать детали, зачастую достаточно важные, ограничиваются показом только самых вероятных сценариев, не показывают мелкие детали исполнения. В результате аналитические модели кажутся простыми и понятными. Однако простота обманчива, разработчикам ИТ систем приходится повторно собирать пропущенные сведения, причем их представление о процессе может существенно отличаться от взглядов аналитика. Возникает опасная ситуация, модель не в полной мере описывает процесс, детали не фиксируются явно, а существуют в головах программистов, что является одной из причин, почему модель процесса на бумаге не соответствует ожидаемой логике работы ИТ системы.

Моделирование часто рассматривается только как средство документирования процессов. Часто, обнаружив несоответствие модели процесса требованиям, предъявляемым к информационной системе, разработчики вносят соответствующие изменения прямо в программный код и не модифицируют соответствующие модели процессов. Вследствие этого

модели быстро теряют свою актуальность. Может возникнуть вопрос, требуется ли нести высокие затраты на однократное моделирование бизнес-процессов предприятия, если полученные модели так быстро теряют свою актуальность. Как отмечают Джемино А. и Ванд Я., многие модели процесса передают то, что надо сделать, но не сообщают, как это надо сделать [7].

Управление бизнес-процессами ставит целью исполнение процесса, что порождает потребность более глубокого описания деталей и связей между образующими модель компонентами, точного и полного выявления маршрутов и сценариев. Мы отнесем эту модель к прагматическим, рассматриваемым как средство организации практических действий, рабочего представления целей системы для ее управления [6]. Исполняемые модели должны показывать все возможные маршруты исполнения процесса, иначе работа соответствующей системы окажется невозможной. Управление бизнес-процессами порождает потребность глубокого описания всех мельчайших деталей исполнения, без которых последующее исполнение окажется невозможным. Если в ходе тестирования выясняется, что модель реализует поведение, которое не в полной мере соответствует ожидаемого пользователем, то соответствующие изменения вносятся в саму модель. Как следствие, модель не теряет своей актуальности. Выполняя разработку исполняемых моделей бизнес-процесса, предприятие осуществляет долговременные инвестиции в повышение эффективности своего бизнеса.

Исполняемая модель бизнес-процесса

Определим исполняемую модель бизнес-процесса как описание участников процесса: людей и машин, а также порядка и времени выполняемых ими операций и действий, которое может быть использовано для автоматизации взаимодействия участников друг с другом и машинами без дополнительного кодирования и программирования [8]. Исполняемая модель бизнес-процесса должна реализовывать полный и точный алгоритм работы системы, в математическом смысле этого слова. Для этого она обязана показывать все возможные маршруты исполнения процесса, иначе работа соответствующей системы окажется невозможной. Управление бизнес-процессами порождает потребность глубокого описания всех мельчайших деталей исполнения, без которых последующее исполнение окажется невозможным. Считается, что сложность есть свойство исполняемых моделей, но это неверно. Запутанность схемы есть следствие отсутствия методики моделирования. Чтобы сделать схему процесса читаемой и понятной, следует создавать иерархическую модель, где верхний уровень дает самое общее представление о ходе исполнения процесса, а все детали исполнения «спрятаны» на нижних уровнях

Если в ходе тестирования выясняется, что поведение системы не в полной мере соответствует ожиданиям пользователем, то соответствующие изменения вносятся в эту модель. Как следствие, последняя не теряет своей актуальности. Выполняя разработку исполняемых моделей бизнес-процесса, предприятие осуществляет долговременные инвестиции в повышение эффективности своего бизнеса.

Отличия аналитической и исполняемой моделей бизнес-процесса

В отличие от аналитической модели, показывающей только некоторые маршруты, по которым исполняются наибольшее число процессов, исполняемая модель должна описывать все сценарии исполнения, включая замедляющие переходы назад для повторной обработки и ускоряющие вперед, в обход операций, особые и исключительные ситуации, например, отказ клиента от своего заказа, недоступность требуемой информации или ресурса. Должны учитываться нестандартные ситуации, когда по прямому указанию менеджмента процесс исполнятся в обход существующих правил и ограничений в режиме ручного управления и исключения, описывающие реакцию системы на нештатную или ошибочную ситуация. Аналитическая модель процесса имеет право на существование, когда планируется разработать функциональную информационную систему, где человек определяет порядок исполнения операций. Но мы строим процессно-ориентированную систему, где порядок операций определяется системой, следовательно, модель должна покрывать все возможные сценарии исполнения иначе работа окажется невозможной [9].

Аналитические модели часто имеют ограниченную глубину детализации, определяя общий порядок следования работ, но не описывая деталей исполнения. Такой подход обоснован, если предположить, что исполнитель хорошо знает состав действий, образующих операцию. Однако, в большинстве случаев, специалисты склонны варьировать свои действия в соответствии с индивидуальным опытом, полученным в компаниях с отличной организацией процесса или уровнем автоматизации. Разрабатывая исполняемую модель процесса, аналитик должен описать процесс значительно более детально, опускаясь на уровень элементарных действий. Существующая рекомендация аналитикам, ограничиваться 5 - 7 уровнями декомпозиции [10] является умозрительной, не имеет иного обоснования, чем магическое число семь, описанное Г. Миллером [11]. Исполняемая модель должна иметь глубину декомпозиции до уровня элементарных действий исполнителя, а число уровней определяется архитектурой процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ. М.: Высшая школа, 1989.
2. Гастев Ю.А. Гомоморфизмы и модели: Логико-алгебраические аспекты моделирования. -М.: Наука, 1975. 152 pp.
3. Hallerbach A., Bauer T., Reichert M. Capturing Variability in Business Process Models: The Provop Approach // Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice, Vol. 22 (6-7), 2009. pp. 519-546.
4. Советов Б.Я., Яковлев С.А. Моделирование систем: Учеб. для вузов. -М.: Высш. школа, 2001. 343 pp.
5. Gregor S. A theory of theories in information systems // In: Information Systems Foundations: Building the Theoretical Base. Canberra: Australian National University, 2002. pp. 1-20.
6. Лопатников Л.И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. 5 изд. М: Дело, 2003.

7. Gemino A., Wand Y. Complexity and clarity in conceptual modeling: Comparison of mandatory and optional properties // Data & Knowledge Engineering, Vol. 55, No. 3, 2005. pp. 301–326.
8. Фёдоров И.Г. Процессно-ориентированные информационные системы // In: Информационные системы и технологии. Юнити-Дана, 2012.
9. Фёдоров И.Г. Интегрированная модель бизнес-процессов // Открытые системы, No. 9, 2012.
10. Марка Д., МакГоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования SADT. М.: Метатехнология, 1993. 240 pp.
11. Miller G. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information // The Psychological Review, No. 63 (1956) 81

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ В ЦЕНТРАХ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

***Черноусов А.А.**, к.э.н, доц.,*
кафедра ПИМУЗ РЭУ им. Г.В. Плеханова, aachernousov@gmail.com

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются основные проблемы, возникающие при автоматизации учебного процесса в центрах повышения квалификации. Обучение и документооборот в таких центрах имеет свою специфику, поэтому бизнес-процессы, которые необходимо автоматизировать, отличаются от бизнес-процессов в других учебных заведениях. Для центров повышения квалификации подробно рассмотрен технологический процесс обучения, даны основные требования, предъявляемые к системам дистанционного обучения, а также предложены рекомендации при выборе системы дистанционного обучения и автоматизации документооборота.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Программное обеспечение, система дистанционного обучения, автоматизация документооборота

В наше время непрерывное образование в течение всей жизни необходимо для успешного трудоустройства и для построения карьеры. Повышением квалификации и переподготовкой специалистов занимаются не только ВУЗы, но и различные центры повышения квалификации в различных областях знаний.

Ко всем организациям, осуществляющим профпереподготовку и повышение квалификации, предъявляются требования, стандартные для учебных заведений высшего образования, несмотря на то, что это зачастую совсем небольшие специализированные организации.

Специфика работы центров (институтов) повышения квалификации связана с краткосрочностью проводимого обучения, постоянным набором новых слушателей, обучением как групп слушателей, так и отдельных лиц; как физических лиц, так и представителей юридических лиц; разными сроками обучения в зависимости от выбранных курсов; ведением документооборота по своему объему сопоставимому с документооборотом

крупных учебных заведений; с необходимостью широкого использования дистанционных и смешанных форм обучения. При этом отсутствие бюджетного финансирования требует повышения эффективности работы образовательных учреждений данного вида, снижения накладных расходов.

К бизнес-процессам центров повышения квалификации можно отнести следующие:

1. Прием и обработка заявок на обучение
2. Подготовка договора со слушателем или организацией
3. Учет предоставленных слушателем документов (копии паспорта, диплома о высшем образовании)
4. Выставление счета за обучение
5. Подготовка приказа о зачислении
6. Подготовка расписания занятий при смешанной форме обучения
7. Открытие доступа к курсам дистанционного обучения
8. Контроль знаний обучающихся
9. Организация взаимодействия тьютора со слушателями (почта, чат, вебинар)
10. Подготовка приказа об отчислении
11. Формирование ведомости об окончании обучения
12. Подготовка и печать документа об окончании курсов
13. Формирование реестра выдаваемых документов
14. Формирование акта и счет-фактуры (если обучение заказывало юридическое лицо)
15. Подготовка учебных курсов к виду, пригодному для загрузки в оболочку системы дистанционного обучения
16. Загрузка курсов в оболочку обучающей системы
17. Анализ результатов обучения, сбор статистики
18. Элементы системы CRM (система напоминаний, рассылки, электронный еженедельник и др.)

Тем не менее, при таком многообразии документов, они должны формироваться своевременно. Кроме того, на курсах повышения квалификации необходимо обеспечить возможность оформления документов на отдельного слушателя и его обучение без набора учебной группы (это увеличивает документооборот, поэтому некоторые центры не учат одиночных слушателей до полной комплектации группы).

В целом понятно, что реализация полного комплекса требуемых задач может оказаться непосильной для небольших центров. Поэтому необходимо готовое решение на основе модели SaaS, параметрически настраиваемое, с возможностью прикрепления шаблонов документов.

Главным достоинством такого подхода является оперативность, с которой можно оснастить учебный центр необходимым программным обеспечением (ПО) и небольшая цена владения им. Развертывание и настройка ПО может занять всего лишь несколько часов, в течение которых

будет сформирована индивидуальная база данных учебного центра на внешнем хостинге, выдан логин и пароль администратора, введены параметры юридического лица учебного центра, загружены шаблоны документов, проведен минимальный инструктаж по работе с системой. Обучающая оболочка, удовлетворяющая требованиям стандарта SCORM, позволит сразу же загрузить учебные курсы и начать работу по дистанционному обучению (рис.1).

Рис.1. Учебный курс, загруженный в систему дистанционного обучения

Особенность обучения в организации дополнительного образования состоит в том, что слушатели могут обучаться очно (возможно с применением дистанционных технологий при изучении отдельных блоков учебных материалов) или дистанционно.

Еще одна особенность современного повышения квалификации – необходимость быстро обновлять большие объемы материала (например, выход в свет того или иного нормативного акта требует обновления большого объема учебного материала). Чаще всего этим занимается специалист, который основной объем своего рабочего времени тратит на подготовку материала к публикации в системе обучения. Эта проблема решается с помощью специализированного конвертера курсов, позволяющего в минимальные сроки подготовить и опубликовать большое количество материала.

При дистанционной форме обучения необходим постоянный контроль процесса обучения со стороны тьютора, а со стороны слушателя – возможность задавать вопросы по материалу по мере поступления.

В системе дистанционного обучения все действия слушателя должны отражаться в журнале обучения. Обратная связь с преподавателем должна осуществляться через внутренний сервис системы обучения без

использования внешних почтовых сервисов – слушатель просто пишет письмо, и оно сразу попадает на личную почту преподавателя в системе обучения и одновременно отражается у администратора системы. Тьютор должен иметь возможность в любой момент проконтролировать ход обучения, просто войдя в систему и посмотрев статистику обучения, а слушатель в любой момент должен иметь возможность задать вопрос преподавателю.

Работа с системой строится на принципе предоставления личного кабинета каждому участнику процесса обучения. Форма личного кабинета различается в зависимости от роли пользователя системы: администратор системы, преподаватель, тьютор, слушатель (в том числе и потенциальный), делопроизводитель.

Коротко опишем основные процессы. Слушатель на сайте учебного центра выбирает заинтересовавший его учебный курс и там же оставляет заявку. Заявка автоматически регистрируется, и на электронную почту потенциального слушателя отправляется интернет адрес, логин и пароль для входа в личный кабинет, через который в дальнейшем будет происходить общение с делопроизводителем и тьютором. В личном кабинете делопроизводителя появляется новая заявка, которую он должен проверить и начать контактировать с потенциальным слушателем. На этом этапе делопроизводитель должен подготовить договор с потенциальным слушателем. Формирование договора производится в автоматизированном режиме, так как большинство необходимых данных известно из заявки. Но на этом этапе может возникнуть ряд технических вопросов со стороны заказчика, чаще всего при обучении по заявке организации. Это может привести к необходимости добавления нового шаблона формы договора. Такая возможность должна быть предусмотрена в системе. После заключения договора заказчику выставляется счет на оплату обучения. Теперь, как только будет произведена оплата, должен быть подготовлен приказ о зачислении слушателя на обучение, и слушателю открывается доступ к системе обучения. В личном кабинете пользователя появляется список открытых для обучения курсов. Переход к системе обучения (рис. 2) осуществляется из личного кабинета по гиперссылке.

Рис. 2. Интерфейс слушателя при дистанционной форме обучения

В ходе обучения проводится промежуточное и итоговое тестирование.

В заключение сформулируем некоторые требования к информационной системе центра повышения квалификации, по которым можно вести отбор и интеграцию программного обеспечения. Это наличие адаптивной системы электронного документооборота, связь с бухгалтерской системой (1с), совместимость системы электронного документооборота с системой дистанционного обучения. Для самой системы дистанционного обучения необходима совместимость с форматом SCORM, наличие средств быстрой подготовки и загрузки курсов (конвертер курсов), наличие электронной библиотеки учебных и, в первую очередь, справочных материалов (нормативные акты и прочее, так как их включение в учебный курс бывает нецелесообразным), связь между учебным курсом и электронной библиотекой, возможность модульного построения курсов, наличие как встроенной, так и автономной системы тестирования, наличие средств анализа тестов, удобные средства взаимодействия между слушателем и тьютором. Наличие информационной системы, удовлетворяющей перечисленным требованиям, позволит существенно повысить эффективность работы центров повышения квалификации как в части оперативности делопроизводства и снижения накладных расходов, так и самого обучения, и связанных с ним подготовительных операций.

АНАЛИЗ ВАРИАНТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ КЛИЕНТСКОГО СЕРВИСА

***Ярошенко Е.В.**, к.э.н., доцент,*
РЭУ имени Г.В.Плеханова, eiarochenko@mesi.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются актуальные проблемы автоматизации процессов обслуживание клиентов в организации при использовании концепции управления взаимоотношениями с клиентами. Обосновывается важность использования полного цикла сервисных услуг

для повышения эффективности работы менеджера при работе с потребителями. Предлагаются варианты автоматизации для различных типов бизнеса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: концепция управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), CRM стратегия, инжиниринг предприятия, маркетинг взаимоотношений, сервис и поддержка

Введение

Современная бизнес-среда характеризуется активным и повсеместным внедрением информационных технологий и систем в управлении организацией и сегодня большинство компаний в своей деятельности руководствуется современной концепцией управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM), помогающей выстроить взаимовыгодные, партнерские отношения с потребителями и контрагентами. Концепция CRM ориентирует бизнес на предоставление таких услуг клиенту, которые будут привлекательны в его глазах и смогут повысить степень его приверженности к бренду компании. Это особенно актуально для организаций, обслуживающих большое количество клиентов в кризисные времена: в силу особенностей бизнеса перед ними остро встают вопросы рентабельности, конкуренции, да и просто проблемы выживания на рынке.

Любая организация при взаимодействии с клиентами выстраивает собственную стратегию поведения в отношении них. CRM стратегия помещает клиента в центр бизнес-процессов компании и затрагивает деятельность, проходящую не только в отделах, департаментах, службах, напрямую связанных с продажами, но и предприятия в целом, являясь по сути корпоративной стратегией. Интересы бизнеса диктуют, чтобы именно CRM стал ядром клиентоориентированной стратегии всей организации.

Современная управленческая CRM стратегия получила свое второе рождение после того, как традиционный маркетинг стал терять свой потенциал и повсеместно заменяться маркетингом взаимоотношений, ставящим в качестве основного источника прибыльности компании ориентацию на удержание клиента и акцент на его активное участие в процессах создания ценностей. Существенные изменения во взаимоотношениях с собственными покупателями и заказчиками трансформировали масштабы деятельности компаний и механизмы межфирменного взаимодействия. Возросли требования к исполнению ожиданий клиентов и интерес к их обслуживанию. Не количество, а качество взаимодействия стало более значимым. Взаимовыгодные, доверительные отношения с потребителем, основанные на персональном подходе к нему, стали динамично влиять на повышение конкурентоспособности компании.

CRM процессы и инжиниринг предприятия

Инжиниринг предприятий, представляя собой деятельность, направленную на создание, функционирование и преобразование предприятия и обеспечивающую согласованность его компонентов (структуры, процессов, стратегий, людей, технологий, систем, окружающей среды) предлагает по-новому взглянуть на функционирование компании. Революционные изменения, при которых клиенты становятся основными бизнес-активами компании, энергично влияют на инжиниринг предприятий, требуя от руководства проведения непрерывных системных изменений, а иногда и полного их переустройства. И архитектура предприятия здесь будет основным объектом преобразований [1].

Компании в рамках внедрения CRM-проектов последовательно выстраивают ключевые процессы, ориентированные на клиентов: начиная с процедур разработки стратегии, определяющих бизнес-цели и параметры деятельности компании в области CRM, и заканчивая процедурами оценки эффективности CRM, отражающими степень достижения целей в соответствии с адекватными стандартами. Описание и раскрытие существа стратегических и оперативных CRM процессов и видов деятельности, целиком и полностью ориентированных на клиентов, позволит создать гибкие механизмы их оптимизации и управления, и сделает трансформации предприятия осмысленными и более точными. Гибкая реакция на изменения позволит сформировать результативную стратегию развития предприятия.

Сегодня руководители многих компаний заинтересованы в комплексном, целостном описании своей организации и стоящих перед ней задач. Протекающие в компании процессы являются основными компонентами деятельности предприятия, поэтому при инжиниринге так важно учитывать все существующие функции, процедуры и операции. Не менее важно оценить ситуацию на предприятии, найти процессы, за счет которых можно получить решающие конкурентные преимущества и внести в них рациональные изменения.

Эффективность вложений в клиентский сервис

К таким важным процессам следует отнести процессы обслуживание клиентов в организации. Сегодня методы ведения бизнеса меняются, поворачиваясь в сторону наибольшего удовлетворения клиента, но далеко не в каждой компании процедурам сервисного обслуживания потребителей уделяется много внимания, считая их незначительными и мало влияющими на прибыльность и конкурентоспособность. Признавая процессы обслуживания покупателей некритически важными, бизнес отказывается от повышения прибыли в будущем: статистика показывает, что безупречная организация клиентского сервиса в компании способна поднимать продажи на 50%.

Американская транснациональная компания Genesys, являющаяся ведущей компанией-разработчиком в области облачных и локальных

решений для омниканального обслуживания клиентов и контакт-центров, в апреле 2015 года опубликовала результаты своего международного исследования «Значимость качественного обслуживания: Что думают топ-менеджеры о клиентском сервисе в цифровую эпоху». Обследование подтвердило четкую зависимость между качеством клиентского сервиса и финансовыми результатами компании: 85% опрошенных топ-менеджеров и руководителей отметили, что 68% покупателей отказались от услуг их компаний именно из-за некачественно оказанного ими сервиса. Но осознание бизнесом значимости проведения мероприятий по повышению качества обслуживания не означает их немедленного воплощения в жизнь: данные, полученные в ходе исследования, свидетельствуют о том, что в 33% компаний не оценивают эффективность мероприятий по повышению качества обслуживания.

Также это исследование в области клиентского сервиса показало, что 85% покупателей готовы отказаться от товаров и услуг из-за плохой работы сервисной службы, в т.ч. и послепродажной поддержки. Первостепенным фактором, влияющим на лояльность бренду компании, потребители называли качественную работу службы поддержки: 89% из них готовы повторно совершить покупку, если клиентская служба в процессе продажи товара\услуги оперативно решила все их проблемы [2].

Опросы представителей международных компаний из 21 страны мира по теме управления программами обслуживания потребителей подтвердили эффективность вложений в клиентский сервис: руководители 58% компаний отмечали рост рентабельности своих компаний и в качестве причины 59% опрошенных указывали увеличение инвестиций в улучшение клиентского сервиса. Согласно исследованию 85% опрошенных высших руководителей отметили ухудшение финансовых показателей из-за ненадлежащего обслуживания клиентов, 76% опрошенных собираются в ближайшие 3 года увеличить инвестиции в клиентский сервис для повышения степени удовлетворенности клиентов [2].

Автоматизация клиентского сервиса

На сегодняшний день основной доход компании приносят постоянные, лояльные ей клиенты и успешность ее все больше зависит от сохранения и увеличения доли таких клиентов. Решить проблему повышения лояльности клиента только за счет качественно спланированных продаж с оптимально сформированным ассортиментом товаров, списком скидок и бонусов невозможно. К эффективным продажам и качественному продукту необходимо добавить сервис высочайшего уровня, который не только привлечет и удержит клиентов, но и значительно повысит их лояльность.

Сегодня современному потребителю уже недостаточно получить желаемый им товар\ услугу - он желает большего: вместе с товаром клиент хочет получить внимание, качественное обслуживание, сервисную послепродажную поддержку, гарантию на товар, доставку, полезные советы,

услуги по созданию комфорта и многое другое. Ожидания клиента растут, требования постоянно изменяются. Манипулировать таким потребителем сложно, ведь доверие клиента основано на убежденности, что все его запросы будут обеспечены быстро и качественно.

Современная общемировая тенденция заключается в смене представлений о том, что считает ценным потребитель. Если раньше клиент получал удовлетворение от сделки, исходя из наличия или отсутствия необходимого продукта по приемлемой цене и качеству, то сегодня для него гораздо важнее то, как его потребности и запросы были обеспечены и получил ли он удовольствие от самого процесса взаимодействия. О компании он делает вывод на основе демонстрации ею явного желания идти навстречу его личным пожеланиям и интересам.

Цель создания системы качественного клиентского сервиса: оправдать и удовлетворить ожидания, желания, потребности клиента до, вовремя и после сделки с ним и получить за счет этого реальное конкурентное преимущество и повышение уровня удовлетворенности клиентов. Клиентский сервис сегодня является основополагающей частью продукта или услуги, он помогает полноценному развитию бизнеса. Решить проблему лучшего обслуживания клиентов можно путем изучения мотиваций потребителей, ведь именно мотивации управляют поведением людей. Акцент в обслуживании клиента смещается в направление обеспечения явных и скрытых рациональных и эмоциональных потребностей потребителей.

Информационные CRM системы являются сегодня одним из основных средств повышения эффективности работы менеджера при работе с потребителями, а также отличным инструментом формирования наилучшего управленческого решения в этой области. Но далеко не каждая CRM система учитывает процессы сервисного обслуживания клиента в процессе сделки. В каждом отдельном случае важность наличия функций обслуживания клиентов может сильно различаться.

Для среднего и малого бизнеса эти функции могут быть представлены в минимальном, ограниченном варианте. Чаще всего именно такие небольшие компании считают, что им вполне хватит тех функций CRM системы, которые помогают им вести клиентскую базу и контролировать поток запросов, заказов, счетов, договоров, сделок, звонков, задач. Основным, а иногда и единственным бизнес-процессом сервисного обслуживания в таких организациях является управление заявками на клиентское обслуживание, начиная от их регистрации через различные каналы взаимодействия и заканчивая выставлением счетов клиенту с подтверждением выполнения положенных объемов работ. Наличие в покупаемой CRM системе функций ведения и обработки сервисных заказов, заявок, рекламаций, гарантийных обязательств они считают избыточными и несущественными, а о существовании полного цикла ведения сервисного обслуживания не имеют никакого понятия.

Таким образом, предприятия малого и среднего бизнеса лишают себя возможности быстро разрешать проблемы своих многочисленных клиентов с помощью процесса обслуживания от первого, самого важного контакта с клиентом и до момента окончания использования им товара\услуги. Так упускается возможность получать дополнительную прибыль, иногда в течение нескольких лет подряд, предлагая клиентам разнообразные услуги по периодическому послепродажному обслуживанию и информированию.

Большинство качественных и популярных российских CRM систем предлагают именно такие «урезанные» функционалы: Мегаплан, Битрикс24, amoCRM, ASoft CRM, Sails CRM, Клиентская база, Фолио CRM, Hamster CRM, Инталев: Корпоративный CRM, FreshOffice CRM и многие другие. Некоторые из них из всего разнообразия сервисных функций используют только одну – техподдержку клиента.

Данные Gartner свидетельствуют об отставании российских компаний от следования общемировым тенденциям в области развития CRM систем. Исследователи отмечают, что в России автоматизации подвергаются прежде всего процессы продаж, затем с большим отставанием процессы клиентского обслуживания и лишь в конце маркетинговые процессы. В то время как на высококонкурентных рынках автоматизация обслуживания клиентов признается первостепенным приоритетом [3].

Но необходимо отметить, что российский рынок CRM систем развивается очень активно, что рано или поздно приведет к тому, что функции клиентского обслуживания, сегодня не столь популярные в отечественных компаниях, вскоре станут обязательным элементом этих систем.

Для крупного бизнеса количество функций должно быть максимальным, а наличие модуля автоматизации сервисного обслуживания и поддержки является обязательным. Благодаря широкому набору функций, необходимых для повышения эффективности сервисного обслуживания, компании способны качественно выполнять свои обязательства перед клиентами и даже предугадывать следующие их шаги. Это выводит отношения с ними на совершенно иной уровень

С помощью полнофункциональных CRM решений предприятия могут планировать, прогнозировать и проводить сервисные мероприятия, операции, кампании, проекты с распределением и использованием сервисных ресурсов и материалов; осуществлять тактическое и стратегическое планирование сервисного обслуживания; комплексно управлять сервисными проектами; вести активное общение с клиентами; собирать и анализировать отзывы об удовлетворенности клиентов предоставленным сервисом через обратную связь.

Примеры полнофункциональных CRM решений: SAP CRM, Oracle Siebel CRM, Microsoft Dynamics CRM, Zoho CRM, Salesforce.com, Sugar CRM. Из российских систем можно представить 1С: CRM, BPM’online

service. Серьезные решения дают возможность анализировать рентабельность сервисных услуг, точность планирования сервисного облуживания, эффективность выполнения заказов, контрактов, соглашений по выполнению сервисного обслуживания. С помощью современных инструментов планирования и оказания сервисных услуг поставщикам услуг легче удовлетворять текущие и будущие потребности клиентов по их обслуживанию.

Следует сделать вывод, что компании, сосредоточившие стратегическое внимание на лидерстве, должны обратить особое внимание на формирование эффективных инициатив в области сервисного обслуживания потребителей. В высококонкурентной среде развитие организации немыслимо без использования в CRM системах базовых функций организации клиентского сервиса.

Статья написана при поддержке гранта РФФИ №16-07-01062

ЛИТЕРАТУРА:

1. Dietz J.L.G. et al. Enterprise Engineering the Manifesto // Advances in Enterprise Engineering V (Lecture notes in business information processing, 79) (pp. 1-3). Heidelberg, Germany: Springer Verlag.
2. Результаты международного исследования «Значимость качественного обслуживания: Что думают топ-менеджеры о клиентском сервисе в цифровую эпоху» [http://russia.blog.genesys.com/2015/06/24/the-economist-ceo-survey/]
3. Оценка российского рынка CRM- аналитика портала Tadviser.ru [Электронный ресурс http://www.tadviser.ru/]

СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ»

ПЕРЕХОД ОТ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ К РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ: СОГЛАСОВАНИЕ СТАНДАРТОВ

Арзуманян М.Ю., *EA Lab, СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича*
maxim.arzumanyan@gmail.com
Кудрявцев Д.В.*, к.т.н., доц., ВШМ СПбГУ, EA Lab*
d.v.kudryavtsev@gsom.pu.ru
Зараменских Е.П.*, к.т.н., доц., Финансовый университет при правительстве РФ,*
EPZaramenskikh@fa.ru

АННОТАЦИЯ: В настоящее время архитектура предприятия и стандарты в этой области, такие как The Open Group Architecture Framework (TOGAF), приобретают все более широкое применение. В связи с этим актуализируется вопрос о связи архитектурных подходов с методами и стандартами в области разработки и внедрения информационных систем. В настоящей статье проведен анализ взаимосвязи этапов и работ метода Rational Unified Process (RUP) и стандарта ГОСТ 34 с фазами разработки архитектуры, представленными в методе разработки архитектуры (architecture developmen method) TOGAF ADM.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление архитектурой предприятия, разработка информационных систем, TOGAF ADM, ГОСТ 34, Rational Unified Process (RUP)

Введение

Архитектура предприятия (enterprise architecture) является относительно молодой дисциплиной. Возникновение дисциплины часто ассоциируют с первыми публикациями Джона Захмана в 1987 году, но широкомасштабное применение и обсуждение в научных кругах архитектура предприятия получила относительно недавно. Архитектура предприятия (АП) как дисциплина используется в задачах трансформации бизнеса, повышения операционной эффективности, согласования бизнеса и ИТ на стратегическом уровне и др. [1, 2, 3]. Несмотря на то, что истоки развития архитектуры предприятия (АП) лежат в области разработки и внедрения информационных систем (ИС), вопрос сопоставления жизненного цикла ИС и подходов к управлению АП остается недостаточно проработанным. Дисциплины, связанные с управлением жизненным циклом информационных систем [4], во многом развивались и продолжают развиваться параллельным курсом. Таким примером может служить направление бизнес-анализа (business analysis), соответствующие сообщества (IIBA) [5] и документы Business Analysis Body of Knowledge (свод знаний по бизнес-анализу), который в версии 3.0 предоставляет взгляд на архитектуру предприятия и вопросы развития организаций со своего ракурса. При этом, в АП также существуют и развиваются свои стандарты, одним из которых является The Open Group Architecture Framework (TOGAF) – открытый стандарт международного консорциума The Open Group. TOGAF развивается с 1996 года, актуальной версией является TOGAF 9.1 [6]. В настоящей статье авторы рассмотрели, как соотносятся метод разработки архитектуры (Architecture Development Method), предложенный стандартом TOGAF (далее

TOGAF ADM), и общепризнанные методы разработки и внедрения ИС - Rational Unified Process (RUP) (международный стандарт) [7] и ГОСТ 34 (отечественный стандарт) [8, 9]. Ранее авторы уже сопоставляли TOGAF ADM с процессом преобразования организаций в методологии архитектурного бизнес-инжиниринга (АБИ) компании БИГ [10].

Управление архитектурой предприятия с помощью TOGAF ADM

TOGAF ADM является методом разработки и управления АП и составляет основу TOGAF. Далее представлены основные фазы данного метода (Рис. 1):

Задача предварительной фазы (Preliminary Phase) — выявление заинтересованных в процессе реализации лиц и обсуждение с ними задач архитектуры предприятия. На этой фазе вырабатываются Руководящие принципы архитектуры (Architecture Guiding Principles), которые основываются на бизнес-принципах организации и описывают процессы и критерии для наблюдения за процессом реализации архитектуры предприятия.

Фаза A предназначена для разработки видения архитектуры предприятия, которое фиксируется в документе «Видение архитектуры» (Architecture Vision). Разработка видения предполагает работу с заинтересованными сторонами, определение их областей интересов и целей проекта. Определяется, что необходимо достичь и что нужно для этого сделать. Происходит укрупненное описание базовой и целевой архитектуры, а также, производится оценка готовности организации к предполагаемым изменениям и предварительная оценка рисков.

На фазах B, C и D происходит детальное проектирование и моделирование АП в каждом их четырех доменов: бизнес-архитектура (Фаза B), архитектура данных и архитектура приложений (Фаза C) и технологическая архитектура (Фаза D). Эти три фазы обладают схожим набором и последовательностью шагов, а также, необходимостью определения текущей архитектуры, целевой архитектуры и разрывов, которые выявляются при помощи техники «Gap Analysis». Каждая из этих трех фаз создает свой набор архитектурных артефактов (результатов), например, карта бизнес-процессов (Фаза B), модель данных (Фаза C), модель технологической платформы (фаза D). Все созданные на этих фазах описания архитектуры (текущей и целевой) собираются в документе «Описание архитектуры» (Architecture Definition Document).

Рис. 1. Метод разработки архитектуры (ADM) в методологии TOGAF

Цель фазы E — выяснить возможности, предлагаемые целевой архитектурой, и создать эскиз потенциального решения. На вход этой фазы поступают результаты анализа разрывов (gap analysis), сделанные на каждой их трех предыдущих фаз. Задача – собрать все элементы архитектуры, подлежащие преобразованию, и сравнить альтернативы реализации целевой архитектуры с учетом применимости и практичности. На этой фазе создаются документы «Стратегия реализации и миграции», «Высокоуровневый план реализации», а также, черновая версия списка проектов.

В фазе F расставляются приоритеты проектов миграции (из текущего в целевое состояние) и выполняется их детализированное планирование. В задачи этой фазы входит оценка зависимостей между проектами, а также оценка потенциального негативного влияния и управление рисками. В этой фазе обновляется список проектов, детализируется План реализации, а Программа передается коллективам, занимающимся реализацией.

После утверждения архитектуры проекта фокус перемещается на формулирование более специфических требований и условий их реализации. На протяжении фазы G команда архитекторов осуществляет «архитектурное руководство» (architecture governance) реализуемых проектов. Проекты реализуются другими командами, в том числе, возможно, и внешними организациями. Реализация проектов внедрения может осуществляться на основе методологий управления проектами, такими как RUP или Project Management Body of Knowledge (PMBOK) и др. Конечным результатов фазы G являются введенные в эксплуатацию решения, соответствующие заданной архитектуре.

В фазе H акцент переносится на управление изменениями архитектуры. На этом этапе, в ходе эксплуатации, может быть выявлена необходимость внесения изменений. Создаются заявки на изменения (change request) которые могут быть трех типов. Самый сложный вариант предполагает перепроектирование архитектуры и приводит к запуску нового цикла ADM.

Метод является масштабируемым и может использоваться как для разработки архитектуры компании в целом, так и для конкретного ИТ-решения. Возможно использование в совокупности с другими методами, более специализированными на конкретных задачах, а также с отраслевыми методами и стандартами.

Помимо фаз TOGAF выделяют 4 итерации в рамках ADM: Итерация постановки практики управления архитектурой (предварительная и фаза A); Итерация разработки архитектуры (от фазы B до F); Итерация планирования перехода от текущего к целевому состоянию (фазы E и F); Итерация архитектурного руководства (фазы G и H). Концепция итеративной разработки является важной для TOGAF ADM и применима к трем сущностям: самому циклу, который является итеративным, к четырем выделенным итерациям и к каждой фазе в отдельности, реализация шагов которой тоже, как правило, носит итеративных характер.

Уровни абстракции и горизонт планирования в TOGAF

В TOGAF ADM выделяют три уровня абстракции архитектуры и соответствующие им горизонты планирования:

- Стратегическая архитектура (организация в целом или бизнес-направление) – имеет самый большой горизонт планирования и охватывает все области и домены. То есть, она направлена на представление «большой картинки» об организации в целом через несколько нет. Соответствует уровню рассмотрения высшим руководством.
- Архитектура сегментов (например, функциональная область предприятия – закупки, производство, продажи) – имеет меньший временной горизонт планирования, большую детализацию и меньшую степень охвата. Соответствует уровню рассмотрения программ проектов.
- Архитектура способностей (capability) (например, планирование производства, поиск поставщиков, управление отношениями с клиентами и др.) – имеет наибольший уровень детализации и наименьший горизонт планирования, соответствует уровню рассмотрения конкретных проектов.

Верхняя часть рисунка 2 иллюстрирует связь между жизненными циклами архитектур разных стратегических периодов. Из этого следует, что для реализации цикла ADM уровня стратегической архитектуры понадобится реализация всех циклов уровня сегментов и способностей. Для управления каждым блоком архитектуры (например, Способность X) может запускаться свой цикл ADM.

Следует отметить и различный объект проектирования. Как видно на рисунке 2 для TOGAF наименьшим уровнем проектирования является уровень «capabilities», при том, что, забегая вперед, объектом проектирования для RUP и ГОСТ 34 является информационная система (решение). Планирование развития на основе способностей (capability based planning) [11] – одна из ключевых техник TOGAF. Понятие «способность» - синтетичное, включающее набор элементов, создающих устойчивую практику в организации. Согласно [12] составными частями «способности» являются: процессы, информация, роли и инструменты, включающие материальные и нематериальные активы, а также ИТ-системы. То есть все, что нужно для формирования устойчивой практики (деятельности).

Также, важно отметить разделение в TOGAF понятия Architecture Building Block (строительные блоки архитектура) и Solution Building Block (строительные блоки решений). Согласно TOGAF следует разделять архитектурные строительные блоки и конструкцию конкретных решений (например, ИС определенного вендора, определенной линейки продуктов и версии).

Связь жизненных циклов объектов различных доменов архитектуры

ADM предполагает «сквозное проектирование» сквозь слои архитектуры, последовательно и итеративно разрабатываются бизнес-архитектура, архитектура данных, архитектура информационных систем и технологическая архитектура. В особенности это хорошо проиллюстрировано через концепцию «планирование на основе способностей» («Capability Based Planning» (CBP)).

Чтобы заработала «способность» необходимо, чтобы в фазу эксплуатации вступили жизненные циклы систем на разных уровнях – и бизнес, и ИС, и технологии. При этом, закрывается лишь часть жизненного цикла ИС, связанная со сбором требований и проектированием ИС. Остальными фазами жизненного цикла, начиная с эксплуатации, целесообразно управлять параллельно, назначая соответствующие роли (например, владелец системы). Владельцы процессов, систем и технологий – держатели их жизненных циклов (ЖЦ), могут быть в том числе инициаторами заявки на изменение и, в некоторых случаях, инициаторами запуска нового цикла перепроектирования.

Рис. 2 иллюстрирует применение цикла ADM на разных уровнях, а также указывает область для сопоставления ADM со стандартами разработки ИС.

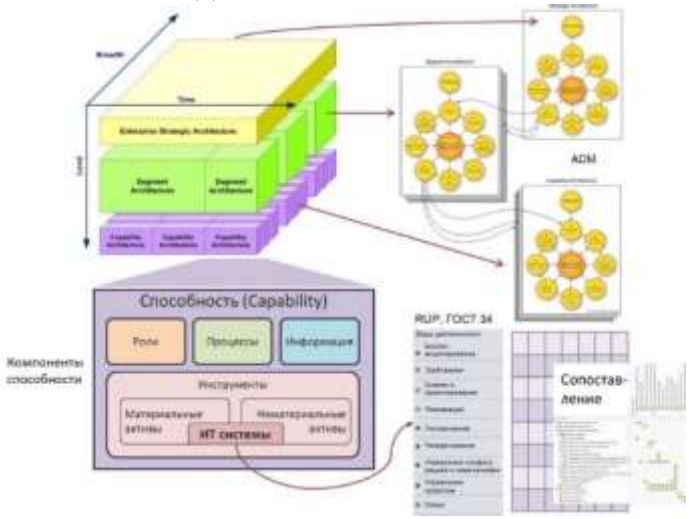


Рис. 2. Применение цикла ADM на нескольких уровнях и переход к сопоставлению с Rational Unified Process (RUP) и ГОСТ 34

Rational Unified Process (RUP) и его сопоставление с ADM TOGAF

Rational Unified Process (RUP) – это итеративный и управляемый процесс разработки программного обеспечения. Цикл RUP включает в себя четыре фазы – Начало, Уточнение, Построение и Внедрение. При этом в рамках каждой фазы происходит выполнение различных основных и вспомогательных рабочих потоков. В зависимости от фазы, значимость того или иного рабочего потока может увеличиваться или уменьшаться вплоть до полного отсутствия активностей.

Бизнес-моделирование – это первый из основных рабочих потоков. Бизнес-моделирование предполагает анализ требований на текущей итерации, определение параметров системы и понимание нужд пользователей.

В качестве второго рабочего потока рассматриваются *Требования.* В рамках данного потока происходит сбор требований, управление требованиями, а также их перевод в функциональные спецификации. На данном этапе, как правило, производится анализ прецедентов.

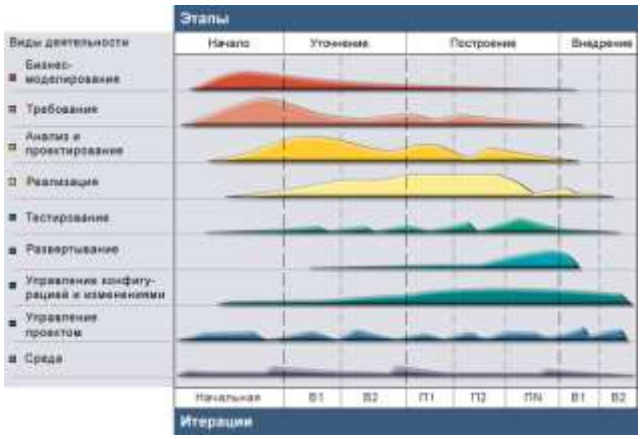


Рис. 3. Rational Unified Process (RUP)

Третий рабочий поток – *Анализ и проектирование*. На данном этапе требуется разработать инструкции для разработки ИС, которая удовлетворяла бы сформулированным ранее требованиям. Анализ позволяет преобразовать требования в понятную для разработчика форму, тогда как проектирование подразумевает уточнение результатов анализа и учет ограничений среды.

Вслед за этим следует рабочий поток *Реализации*. Реализация предусматривает непосредственное написание программного кода, причем, с учетом специфики RUP, написание кода происходит небольшими блоками на протяжении всего жизненного цикла.

Тестирование в RUP – это процесс, при помощи которого удается оценить качество создаваемого программного продукта. Очевидно, что качественный продукт должен соответствовать всем предъявляемым к нему функциональным и нефункциональным требованиям, и именно на определение данного соответствия направлен рабочий поток «Тестирование».

Рабочий поток «*Развертывание*» предполагает установку продукта в компании заказчика и начало ее использования. Для этого производится подготовка персонала, подготовка стандартов, приемо-сдаточные испытания, передача материалов и запуск системы.

Вслед за основными идут три вспомогательных рабочих потока, первый из которых – *Управление проектом*. Основная цель данного потока работ – упростить задачу за счет предоставления определенного контекста управления проектом. Таким образом, Управление проектом включает структуру управления проектами, структуру управления рисками и набор рекомендаций.

Другой вспомогательный поток – *Управление конфигурацией и изменениями*, к которому относится совокупность управленческих действий, направленных на управление версиями продукта. Для этого выполняется контроль исходного кода, контроль версий продукта и отслеживание изменений и ошибок.

И, наконец, третий вспомогательный поток называется «*Среда*». Цель действий этого рабочего потока заключается в обеспечении разработчиков программных продуктов соответствующей средой, к которой относятся процессы и инструментальные средства.

В статье [14] авторы связывают все дисциплины RUP с фазами F и G, то есть, с планированием миграции и архитектурным руководством. В статье не

уточнено какой объект при этом проектируется циклом ADM (на каком уровне он «прокручивается»?). Можно предположить, что подразумевается применение ADM для всей организации на стратегическом уровне, или на уровне частей / основных функций предприятия (уровень сегментов). В этом случае, связь с фазами F и G оправдана, так, как только на этих фазах происходит переход к конкретике и реализации. В настоящей статье далее рассмотрен вариант, когда ADM применяется на уровне архитектуры способностей. В этом случае, при анализе этапов и работ ADM, RUP и ГОСТ будет наблюдаться много пересечений. В ходе итерации «проектирование архитектуры» (включает фазы B-F) будут формироваться описания бизнес-архитектуры, информационной архитектуры, архитектуры прикладных систем и технологий. Некоторой особенностью этой итерации является то, что работа идет с текущем состоянием архитектуры, целевым состоянием, и, если требуется, промежуточными состояниями (transition architecture). Между текущей и целевой архитектурой, по методу анализа разрывов (gap analysis), определяются элементы, которые необходимо преобразовать.

Результаты выполненного сопоставления RUP с методом разработки архитектуры (ADM) TOGAF представлены на рис. 4.

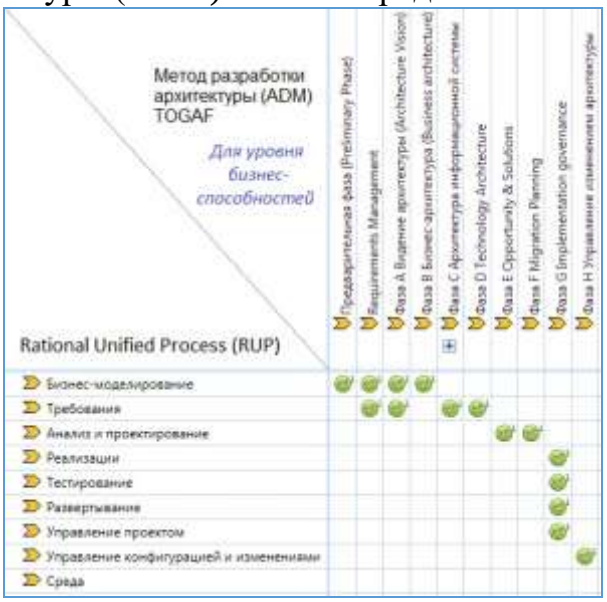


Рис. 4. Сопоставление RUP с методом разработки архитектуры (ADM) TOGAF

ГОСТ 34 и его сопоставление с ADM TOGAF

Процесс создания автоматизированной системы (АС) представляет собой совокупность упорядоченных во времени, взаимосвязанных, объединённых в стадии и этапы работ, выполнение которых необходимо и достаточно для создания АС, соответствующей заданным требованиям. Стадии и этапы создания АС выделяются как части процесса создания по соображениям рационального планирования и организации работ, заканчивающихся заданным результатом. Работы по развитию АС осуществляют по стадиям и этапам, применяемым для создания АС.

Стадии и этапы создания АС в соответствие с ГОСТ 34 [8, 9] приведены ниже:

1. Формирование требований к АС: Обследование объекта и обоснование необходимости создания АС; Формирование требований пользователя к АС; Оформление отчёта о выполненной работе и заявки на разработку АС (тактико-технического задания);

2. Разработка концепции АС: Изучение объекта; Проведение необходимых научно-исследовательских работ; Разработка вариантов концепции АС, удовлетворяющего требованиям пользователя; Оформление отчёта о выполненной работе.

3. Техническое задание: Разработка и утверждение технического задания на создание АС [13], структура которого рассмотрена подробнее в рамках сравнения – см. рис. 5.

4. Эскизный проект: Разработка предварительных проектных решений по системе и её частям; Разработка документации на АС и её части.

5. Технический проект: Разработка проектных решений по системе и её частям; 5.2. Разработка документации на АС и её части; Разработка и оформление документации на поставку изделий для комплектования АС и (или) технических требований (технических заданий) на их разработку; Разработка заданий на проектирование в смежных частях проекта объекта автоматизации.

6. Рабочая документация: Разработка рабочей документации на систему и её части; Разработка или адаптация программ.

7. Ввод в действие: Подготовка объекта автоматизации к вводу АС в действие, пусконаладочные работы, предварительные испытания, опытная эксплуатация, приемочные испытания.

8. Сопровождение АС: Выполнение работ в соответствии с гарантийными обязательствами; Послегарантийное обслуживание.

Результаты выполненного сопоставления ГОСТ 34 с методом разработки архитектуры (ADM) TOGAF представлены на рис. 5.

Заключение

Сравнительный анализ, представленный на рисунках выше, отражает связь фаз цикла ADM с этапами работ, предусмотренных ГОСТ 34 и дисциплинами RUP. Как видно на рисунках 4 и 5, между этапами прослеживается закономерная связь. В этом исследовании связи устанавливались на основе анализа состава работ (кроме анализа структуры технического задания в ГОСТ 34). При этом, такое сопоставление может иметь погрешность. Интерес представляет более детальное сопоставление, основанное на анализе документов и артефактов, создаваемых в рамках работ. Такой анализ запланирован в качестве следующего шага настоящего исследования.

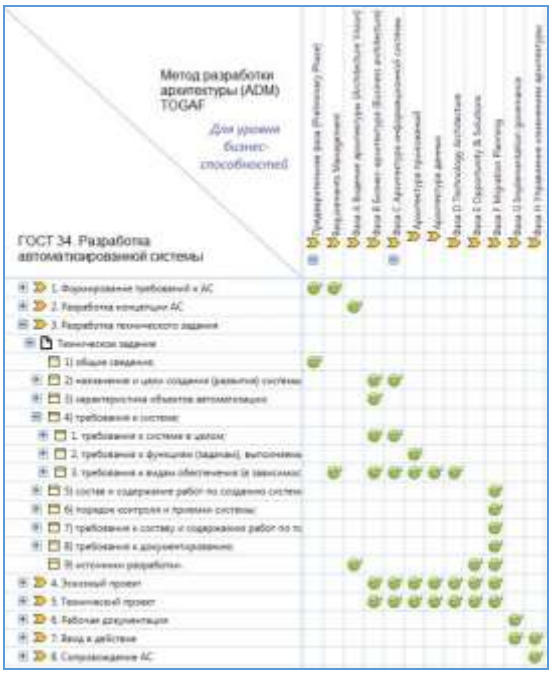


Рис. 5. Сопоставление ГОСТ 34 с методом разработки архитектуры (ADM) TOGAF

Выявление указанных закономерностей позволяет синхронизировать работы по совершенствованию архитектуры предприятия и проектированию информационных систем. Практически всегда эти работы ведут различные подразделения и специалисты, обмен информацией между проектными группами нуждается в четком регламенте. Авторы предполагают проверить результаты в реальных проектах, чтобы оценить с точки зрения практики ценность результатов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев Р. Б., Калянов Г. Н. (ред.), Левочкина Г. А., Лукинова О. В. Стратегическое управление информационными системами. М.: Интернет-университет информационных технологий, 2010. – 510 с.
2. Зиндер Е. З. Архитектура предприятия в контексте бизнес-реинжиниринга (Часть 1, Часть 2) // Intelligent Enterprise. 2008. № 4, 7.
3. Кудрявцев Д., Арзуманян М., Григорьев Л. Технологии бизнес-инжиниринга : учеб. пособие / Д. В. Кудрявцев,— СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2014. — 427 с.
4. Зараменских Е.П. Управление жизненным циклом информационных систем. Новосибирск: Изд-во ЦРНС, 2014. — 270 с.
5. Сообщество по бизнес-анализу [Электронный ресурс] URL: http://iiba.ru/ (дата обращения: 20.03.2016)
6. The Open Group Architecture Framework (TOGAF) [Электронный ресурс] URL: http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/ (дата обращения: 20.03.2016).
7. Крачтен Ф. Введение в Rational Unified Process. – М. : Вильямс, 2002.
8. ГОСТ 34.601-90 Стадии разработки автоматизированной системы.
9. ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированной системы.
10. Григорьев Л. Ю., Кудрявцев Д. В., Арзуманян М. Ю., Прокопеня К. А. Подходы к реализации проектов преобразований организации в методологии архитектурного бизнес-инжиниринга (АБИ) компании БИГ в сравнении с Architecture Development Method (ADM) методологии TOGAF. ИП&УЗ-2014.

11. The Open Group, TOGAF Capability Based Planning (CBP) [Электронный ресурс]. URL: http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/chap32.html (дата обращения: 20.03.2016).
12. The Open Group Guide “Business Capabilities”. 2016. [Электронный ресурс]. URL: https://www2.opengroup.org/ogsys/catalog/g161 (дата обращения: 20.03.2016).
13. ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы.
14. Темненко В. Быть или не быть TOGAF: распространение архитектуры предприятия за границы RUP. 2007. [Электронный ресурс]. URL: http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-temnenco/index.html (дата обращения: 20.03.2016).

ОЦЕНКА И ВЫБОР ПРОГРАММ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

Исаев Д.В., *кандидат экономических наук, доцент,*
НИУ «Высшая школа экономики», disaev@hse.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается возможность сочетания дискретно-событийного имитационного моделирования и экспертного подхода в процессе оценки альтернативных программ развития систем управления эффективностью и выбора одной из них для реализации. В качестве инструментальных средств рассматриваются временные стохастические сети Петри, специализированные системы имитационного моделирования и системы поддержки принятия решений. Практическое применение разработанных рекомендаций позволяет повысить обоснованность принятия решений в области выбора программ развития систем управления эффективностью.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система управления эффективностью, программа развития, имитационное моделирование, эксперт, принятие решений.

Введение

Развитие систем управления эффективностью, предназначенных для информационной поддержки корпоративного и стратегического управления, осуществляется посредством программ, включающих различные проекты информационно-технологического, организационного и образовательного характера. Как правило, имеет место конкурс: только одна нескольких потенциальных программ развития (например, предложенных разными консультантами и вендорами ИТ-решений) должна быть выбрана для реализации. Таким образом, предприятие сталкивается с задачей выбора, решение которой предусматривает оценку имеющихся альтернатив по определенным критериям.

К числу критериев оценки программ развития относятся их результативность и ресурсоемкость, которые, учитывая долгосрочный характер развития, должны рассматриваться в динамике. При этом должны учитываться две важные особенности, вытекающие из сущности систем управления эффективностью.

Во-первых, экономические выгоды, получаемые в результате развития системы управления эффективностью, не могут быть оценены в финансовом выражении, что делает неприменимыми традиционные методы инвестиционного анализа. Вместо этого используются абстрактные уровни зрелости системы, выраженные в определенной шкале [5]. Детализация уровня

зрелости может быть обеспечена через иерархическую систему показателей зрелости, сформированную на основе информационно-логической модели системы управления эффективностью [7]. Наивысшим элементом иерархии является интегральный показатель зрелости, характеризующий уровень развития системы в целом. При этом затратная часть программы развития, как обычно, может оцениваться при помощи классических показателей инвестиционного анализа.

Вторая особенность состоит в вероятностном характере целого ряда параметров программы развития – продолжительности проектов, задержек между завершением одних проектов и началом других, временных лагов между завершением проектов и их воздействием на показатели зрелости и финансовые показатели.

Имитационное моделирование

Наличие вероятностных параметров объясняет целесообразность применения методов имитационного моделирования. Учитывая дискретный характер изменений, происходящих в моделируемой системе, в данном случае наиболее приемлемым является моделирование дискретно-событийного типа [9]. К средствам дискретно-событийного моделирования относятся временные стохастические сети Петри [6], а также нотации, применяемые в специализированных информационных системах – Arena [8], AnyLogic [1] и некоторых других.

В частности, применение сетей Петри предполагает описание проектов, событий и показателей в виде ориентированного графа с узлами двух типов – позициями и переходами [2]. Дуги графа могут соединять либо позицию с переходом, либо переход с позицией. В позициях могут находиться метки, совокупное расположение которых определяет состояние моделируемой системы. Перемещение меток между позициями осуществляется через переходы, в результате их срабатывания. Для описания временных лагов используются продолжительности удерживания, соотнесенные с исходящими дугами. Временные задержки могут быть не только детерминированными, но и вероятностными. Кроме того, для сложных проектов с неоднозначными исходами или наличием различных способов реализации может применяться вероятностная маршрутизация.

Что касается системы Arena, то здесь также имеет место графическое представление объекта моделирования. Узлами ориентированного графа являются графические модули – Process, Batch, Separate, Decide, Assign, Create, Dispose (каждый тип обозначается своей геометрической фигурой). Кроме того, применяются модули данных, не являющиеся элементами графа (например, модуль Variable). Как и в сетях Петри, состояние системы описывается посредством динамических объектов (транзактов), находящихся в узлах графа и перемещающихся между ними.

Дискретно-событийная имитационная модель позволяет оценивать характеристики программы развития на основе многократного воспроизведения ее реализации и получения статистики по показателям ее оценки.

Показатели и критерии оценки программ развития

Можно выделить три группы показателей оценки программ развития: показатели результативности, финансовые показатели и показатели времени [2]. Показатели результативности, так или иначе, основаны на динамике уровня зрелости системы управления эффективностью: к ним относятся достигаемый уровень зрелости, повышение уровня зрелости по отношению к текущему уровню, а также отклонение уровня зрелости от заданного целевого значения. Финансовые показатели характеризуют ресурсы, используемые для развития: примерами являются общий объем затрат, сумма дисконтированных платежей и степень использования выделенного финансирования. К показателям времени относятся срок реализации программы развития, а также период, в течение которого достигается заданный уровень зрелости системы. Учитывая вероятностный характер параметров программы развития, для анализа могут применяться средние значения или процентили, рассчитанные на основе смоделированных значений показателей программы развития.

Сравнение программ развития может осуществляться с применением определенных критериев, основанных на сопоставлении показателей результативности, финансовых показателей и показателей времени. При этом один из показателей может выступать в качестве критерия оптимальности, а остальные – в качестве ограничений.

Примерами таких критериев являются [3]:

– максимум уровня зрелости системы, достигаемого в результате полной реализации программы развития, при условии соблюдения бюджета (лимита финансирования) и установленного периода реализации программы;

– минимум ресурсоемкости программы развития (или минимум общего объема затрат или суммы дисконтированных значений платежей), при условии достижения целевого уровня зрелости системы и соблюдения бюджета программы;

– минимум времени, необходимого для достижения целевого уровня зрелости системы, при условии соблюдения бюджета и установленного периода реализации программы развития.

Приятие решения о выборе программы развития

В процессе оценки потенциальных программ развития может быть использовано сочетание результатов имитационного моделирования и многокритериального анализа на основе экспертных оценок. При этом каждая из рассматриваемых программ развития оценивается несколькими экспертами по нескольким критериям, с представлением экспертных оценок в количественной или порядковой шкалах.

Для согласования экспертных оценок могут применяться различные методы, некоторые из которых позволяют учитывать относительную важность критериев оценки и уровень компетентности экспертов. Один из способов учета значимости критериев – присвоение им относительных коэффициентов (весов), значения которых находятся в диапазоне от нуля до единицы, а сумма по всем критериям равна единице. Другой способ – ранжирование критериев в порядке убывания значимости. Что касается различий в уровнях компетентности экспертов, то они могут быть учтены при помощи специальных коэффициентов

компетентности, либо путем ранжирования. Для определения коэффициентов компетентности или ранжирования экспертов могут использоваться разные подходы – от формального анализа их квалификации и опыта, до проведения собеседований и профессионального тестирования. Также могут применяться методы самооценки и взаимной оценки экспертами компетентности друг друга.

Поскольку речь идет о программах развития долгосрочного характера, при их оценке можно также принять во внимание возможные различия в будущем состоянии внешней среды. В этом случае применимы элементы ситуационного анализа: каждому эксперту предлагается оценить каждую из альтернативных программ развития по выбранным критериям не для одной, а для нескольких ситуаций, появление которых представляется возможным в будущем. При этом могут быть сделаны предположения относительно вероятностей появления тех или иных ситуаций: эти вероятности могут быть заданы либо в явном виде (тогда их сумма по всем ситуациям должна быть равна единице), либо в виде упорядочения ситуаций по убыванию вероятностей их появления. Предположения о возможных ситуациях и их вероятностях также могут учитываться при обработке экспертных оценок.

Преимущество экспертного подхода состоит в том, что он позволяет учесть трудноформализуемые факторы качественного характера, например, прогрессивность применяемых информационно-технологических решений или перспективы развития партнерских отношений с привлекаемыми консультантами и вендорами. Кроме того, экспертный подход позволяет обогатить интерпретацию результатов имитационного моделирования субъективными мнениями экспертов относительно этих результатов. Например, если показатели двух сравниваемых программ развития отличаются не очень сильно, то один из экспертов может трактовать это различие как значительное, а другой – как несущественное. В результате достигается более полная и всесторонняя оценка программ развития.

Информационная поддержка процесса принятия решений

Сложность процедур обобщения экспертных оценок предопределяет необходимость применения специальных информационных систем. Одной из них является Экспертная система поддержки принятия решений (ЭСППР), разработанная на кафедре бизнес-аналитики НИУ ВШЭ [4]. Отличительной особенностью системы является то, что она поддерживает большое число (более 50) методов обработки экспертных оценок. В частности, поддерживаются методы принятия решений с использованием принципов большинства, Парето, Байеса, а также методы принятия решений в условиях полной неопределенности (на основе принципов оптимизма, пессимизма, Гурвица, Сэвиджа и Лапласа). Также предусмотрена возможность использования комбинированных методов, в рамках которых используются разные принципы согласования экспертных оценок рассматриваемых альтернатив

Для любой из задач, описываемых в системе, могут создаваться несколько вариантов решения, каждому из которых может соответствовать свой набор исходных данных и свой метод обработки экспертных оценок. Это позволяет

организовать многовариантные расчеты с использованием разных методов и последующее сравнение полученных результатов.

Заключение

Сложность задачи оценки и выбора программы развития системы управления эффективностью обусловлена опосредованным характером ее результатов, а также наличием значительного числа вероятностных параметров. Это объясняет целесообразность применения методов дискретно-событийного имитационного моделирования, а также соответствующих инструментальных средств. На основе имитационного моделирования могут быть оценены показатели, характеризующие программу развития и ее последствия; к их числу относятся показатели результативности, ресурсоемкости и времени.

Имитационное моделирование реализации программ развития может сочетаться с экспертным подходом, позволяющим принимать во внимание трудноформализуемые факторы качественного характера. Такой подход предусматривает формирование экспертных оценок и их последующую обработку, с учетом относительной важности критериев, компетентности экспертов и вероятностей появления в будущем тех или иных ситуаций.

В рамках экспертного подхода результаты имитационного моделирования могут учитываться тремя способами. Во-первых, они могут быть направлены экспертам в качестве исходной информации для формирования экспертных оценок. Во-вторых, результаты моделирования могут быть использованы в качестве «объективных» (не подлежащих экспертизе) оценок по некоторым из рассматриваемых критериев (в частности, по критериям результативности и ресурсоемкости программ развития). В-третьих, результаты моделирования могут приниматься во внимание на финальной стадии процесса принятия решения, в качестве дополнительной (по отношению к результатам экспертизы) информации для всесторонней интерпретации и обобщения результатов анализа.

Первый и второй способы являются альтернативными, поскольку в конкретном процессе принятия решения может применяться только один из них. Что касается третьего способа, то он может сочетаться с любым из двух первых. Таким образом, существует пять вариантов использования результатов имитационного моделирования программ развития: каждый из трех способов по отдельности, третий способ в сочетании с первым и третий способ в сочетании со вторым.

Сочетание имитационного моделирования и экспертного подхода позволяет произвести всестороннюю оценку альтернативных программ развития и обеспечить обоснованный выбор одной из программ для последующей реализации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Бунцев И.А. Создание и реализация имитационных моделей в программной среде AnyLogic. М.: Горячая линия – Телеком, 2015. 153 с.

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 и оценка программ развития систем управления эффективностью // Экономический анализ: теория и практика. 2015. №3 (402). С. 18–28.
4. Кравченко Т.К. Экспертная система поддержки принятия решений // Открытое образование. 2010. № 6. С. 147–156.
5. Aho M. What is your PMI? A model for assessing the maturity of performance management in organizations // Proceedings of 'Performance Management: From Strategy to Delivery' (PMA 2012) conference. University of Cambridge, UK. 11–13 July 2012. P. 1–22.
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. Isaev D. Performance management information support system: A conceptual model // European Journal of Economics, Finance and Administrative Sciences. 2012. No. 52. P. 6–20.
8. Kelton W.D., Sadowski R.P., Swets N.B. Simulation with Arena. London: McGraw-Hill, 2014. 656 p.
9. Wainer G.A. Discrete-event modeling and simulation: A practitioner's approach. Boca Raton, FL: CRC Press, 2009. 520 p.

УНИВЕРСИТЕТ КАК ОБЪЕКТ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ТЕРМИНАХ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Королев А.С., *к.т.н., доцент, askorolev@mephi.ru,*
Кожевников Д.Е., *НИУ ВШЭ,*
ведущий научный сотрудник, dkozhevnikov@hse.ru
Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ

АННОТАЦИЯ: В статье рассматривается ситуация и инструменты, используемые при архитектурном проектировании деятельности университета в процессе его трансформации. Делается вывод о необходимости и основных преимуществах архитектурного подхода, рассматриваются особенности университета как объекта архитектуры предприятия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, университет, стратегия, модель.

Введение

Использование архитектурного подхода при проектировании и реинжиниринге организационных систем большого масштаба – ситуация в России настолько редкая, что сами условия ее возникновения заслуживают отдельной статьи. Однако, большего интереса, хотя бы в связи с большей частотой возникновения, заслуживает модель, использующаяся в ходе архитектурного проектирования трансформационных изменений, участниками которых авторы являлись в 2015 – 2016 гг. в рамках реализации программы повышения конкурентоспособности НИЯУ МИФИ, проектов реформирования деятельности университета и участия в проекте 5-100.

В статье приводятся схемы трансформации и описывается номенклатура моделей, использованных авторами при проектировании архитектуры университета.

Постановка задачи и ситуация проектирования

МИФИ представляет собой технический университет, обладающий тесными связями с промышленными партнерами из атомной, энергетической и оборонной отраслей.

Исторически, со времен советского союза, МИФИ был встроен в структуру отрасли, выполняя четко очерченную, ограниченную задачу (см. рис.), состоящую в подготовке кадров для всех стадий производства и обеспечение повышения квалификации специалистов отрасли. Для выполнения данной задачи ВУЗ привлекал в качестве преподавателей отраслевых специалистов, обеспечивавших связь образования с практикой. Финансирование образовательной деятельности обеспечивало государство через отраслевые механизмы распределения. Характерной чертой такой организации являлся высокий уровень «академического инбридинга» [1] - большая часть преподавателей являлись выпускниками МИФИ, получившими опыт работы в отрасли.

Очень важной составляющей деятельности МИФИ была поисковая исследовательская деятельность, в которую были вовлечены сотрудники и преподаватели МИФИ, и которая впоследствии трансформировалась в собственную исследовательскую программу университета.

При распаде советской отраслевой системы в годы перестройки, данный механизм начал рушиться, но не драматически, как это произошло во многих других отраслях, поскольку управление атомной отраслью во многом было унаследовано со времен советского союза. Это позволило МИФИ сохранить многое из накопленного в советские времена багажа, и претендовать на позицию в топ рейтингов отечественных ВУЗов.

В новых условиях перед университетом встала задача достройки до полноценной самостоятельной организации.

Проект 5-100, российский вариант University Excellence Initiative, был запущен в 2013 г. и определил новые рамки существования университета в международной конкурентной среде. Эти рамки – образовательная система РФ, международное академическое сообщество, производственные кооперации, международный образовательный рынок. Кроме того, проектом определены три базовых аспекта деятельности университета – образовательный, исследовательский и инновационный. Эти рамки обусловили запуск трансформации Университета как широкомасштабной программы, включившей все ресурсы Университета, от ректора до студенческих объединений.

Существенным ограничением программы явилось отсутствие в ее основании зрелой архитектуры университета, что вызвало большое количество внутренних дискуссий, и привело к проседанию МИФИ в рейтинге участников проекта 5-100. В качестве шагов по решению проблемы в 2015 – 2016 гг. было инициировано несколько мероприятий, задачей которых стало формирование единого видения будущего Университета. При этом какая-либо архитектурная парадигма для данной работы не использовалась.

Основные требования к архитектуре университета

Основным требованием трансформации университета является вхождение в число признанных лидеров мирового академического сообщества, что сразу выводит его в высококонкурентную международную академическую среду (Рисунок 1).

Важнейшими требованиями к архитектуре университета являются:

- наличие механизма самофинансирования,
- взаимосвязь и взаимодействие с индустриальными партнерами
- сохранение закрытых тематик
- формирование точек роста (стратегических академических единиц, САЕ), способных получать целевое финансирование
- наличие механизмов развития и сохранения целостности университета

Рисунок 1. Общая модель деятельности университета

Одной из идей модели является создание двух взаимодополняющих частей целого – закрытого научно-образовательного комплекса, тесно взаимодействующего с предприятиями ядерной и оборонной отраслей Российской Федерации, и открытого инновационного университета, являющегося признанной площадкой для распространения и популяризации гражданских технологий, построенных на основе новейших научных достижений в ядерной и смежных областях (Рисунок 2). Долгое время доля Открытой части университета была незначительной. Основной научный потенциал и система управления Университета в течение многих лет сохранялись и развивались именно в закрытой части. Современное состояние научно-образовательной деятельности в мире [2] настоятельно требует расширения открытой части университета, модернизации всей деятельности университета с учетом равноправного существования обеих частей.

Рисунок 2. Динамика закрытой и открытой частей университета

Создание CAE является на сегодня обязательным требованием, дающим возможность университету получить бюджетное финансирование проектов развития. CAE представляют собой не просто точки роста, а структурные подразделения с высокой автономностью и собственной стратегией развития, вписывающейся, тем не менее, в стратегию университета. Особенность стратегий образовательных учреждений – большая длительность, связанная с циклом выпуска студентов – 4 – 6 лет. Одновременно с этим, стратегический цикл исследовательской деятельности не превышает 3 лет, а инновационной – составляет 1-2 года. Создать систему стратегического управления со столь разной цикличностью в рамках единого механизма управления крайне сложно, поэтому в архитектуре предусмотрены зацепленные производственные циклы с отдельными управленческими моделями. Для образовательной деятельности преимущественно используется процессная модель управления, для исследовательской – проектная, а для инновационной – поисковая сетевая.

Методы и инструменты проектирования архитектуры университета

Автор данной работы, включившись в процесс трансформации не на самом раннем этапе, оказался не в состоянии предложить какую-либо из парадигм как объемлющую, однако для внутренней работы использовал существенно упрощенную версию FEA.

Архитектура университета (Рисунок 3) содержит 3 аспекта - образовательный, исследовательский и инновационный, которые пронизывают все уровни деятельности университета. На стратегическом уровне они объединяются в общее видение, держателем которого является ректор. Административная вертикаль также включает сервисы инфраструктуры, являющиеся интегрирующим слоем.

Между стратегическим слоем и уровнем инфраструктуры выделены слои управления и деятельности, для описания которых использовалась широкая номенклатура моделей. Каждый из трех уровней и трех аспектов полностью независимо реализуется в каждой CAE.

Особенностью данной архитектурной модели является наличие специфической формы деятельности – поисковой, которая очень редко встречается в бизнес-структурах. Поисковая форма деятельности характеризуется отсутствием четко поставленной цели и метода, но за счет широкого охвата обеспечивает выбор направлений более детальной разработки в проектном режиме. В этом смысле сетевая поисковая деятельность является промежуточной управленческой моделью между процессной и проектной, обеспечивая получение уникальных результатов при минимизации использования ресурсов.

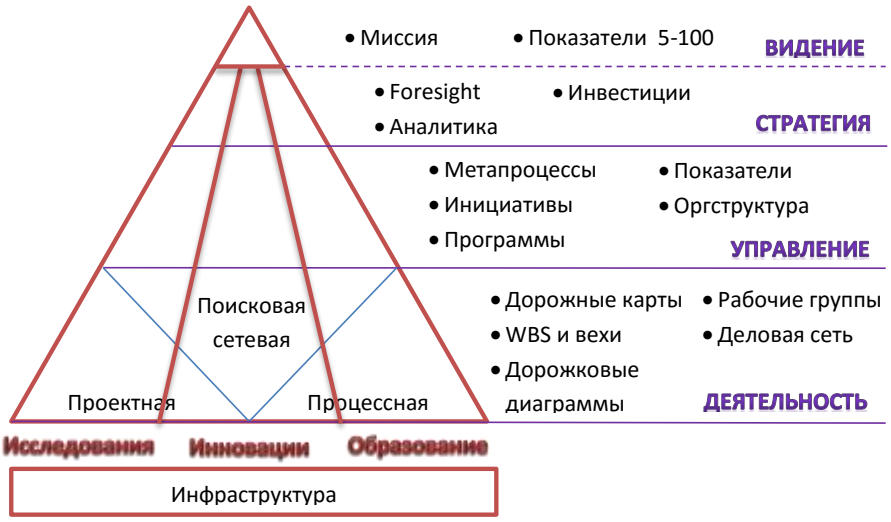


Рисунок 3. Схема архитектуры университета

Именно использование поисковых механизмов в сочетании с пересмотром требований к методу научного исследования позволяет университету оказываться конкурентным на международном исследовательском рынке [2]

Заключение

Предложенный инструментарий, не являясь по сути инновационным, обеспечивает решение одной из наиболее проблемных задач – согласование и взаимную координацию деятельности субъектов с высокой степенью независимости[4].

Отдельной проблемой является организация совместной деятельности по детализации, развитию и поддержанию в актуальном состоянии архитектурных моделей. С учетом особенности структуры университета, организовать такую деятельность административным решением не удается. Авторы видит, как одну из наиболее острых и насущных задач ближайшего времени выработку программы внутреннего PR архитектурного подхода во всех структурах университета и запуска коллективного архитектора на базе актива трансформационного сообщества.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Е.В. Сивак, М.М. Юдкевич. «Академический инбридинг: за и против» [Интернет-источник] http://vo.hse.ru/data/2010/12/31/1208181970/8_JUdkevich.pdf Проверено 20.03.2016
2. Michael Gibbons. What Kind of University. http://www.uws.edu.au/__data/assets/pdf_file/0017/405251/Gibbons_What_Kind_of_University.pdf/ проверено 20.03.2016
3. V. Lynn Meek, Research Management in the Postindustrial Era: Trends and Issues for Further Investigation // Meek V., Suwansela Ch. Higher Education, Research, and Knowledge in the Asia Pacific Region
4. А. О. Грудзинский Стратегическое управление университетом: от плана к инновационной миссии. //Университетское управление. 2004. № 1(29).

ТЕХНОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ВЫСШЕГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ

***Макарова Н.В.**, д.п.н., профессор,*
СПбГУАП, mak234@mail.ru
***Максимов М.А.**, аналитик,*
ООО «Смарт Архитектс», misa_bens@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В статье предлагается для формирования стратегии развития ВУЗа и дальнейшего бизнес-анализа разработка «Архитектурного видения» в соответствии с методологией TOGAF и с использованием модели Остервальдера-Пинье. Описана технология формирования модели, которая базируется на методе экспертных оценок. Представлены текущая («as is») и перспективная («to be») модели.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, TOGAF, управление высшим учебным заведением, модель Остервальдера.

Конкуренция на рынке образовательных услуг высшего профессионального образования стремительно растет, что обусловлено рядом ключевых факторов, к которым относятся:

- появление и развитие открытых образовательных платформ, массовых онлайн курсов;
- глобализация, стирающая границы между странами и вынуждающая российские образовательные организации вступать в конкурентную борьбу на мировом рынке.

Увеличиваются требования к образовательным организациям, как центрам, формирующим моральные, ценностные, мотивационные, эстетические и прочие установки и способствующим развитию личности. Также нужно отметить, ужесточение требований со стороны регулирующих органов государственной власти.

Вместе с тем на фоне новых вызовов, стоящих перед системой образования, резко увеличивается ее значимость и востребованность, что обусловлено усложнением производственных процессов, развитием информационных технологий и потребностью рынка труда в высококвалифицированных профессиональных кадрах.

Высокая динамика изменений во внешней среде приводит к тому, что многие образовательные организации сталкиваются с рядом проблем, к которым относятся:

- негибкость и низкая скорость реакции на изменения в окружающей среде;
- необходимость переориентировать деятельность на потребителя;
- отсутствие налаженной работы в области описания и оптимизации бизнес-процессов;
- отсутствие эффективной системы управления, обеспечивающей полноценное развитие высшего учебного заведения;
- необходимость развития ресурсной базы и, в первую очередь, потенциала преподавательского корпуса.

Для продвижения в области решения данных проблем необходимо использовать современные методы в области управления организацией, одним из таких методов является подход на основе концепции архитектуры предприятия.

В области проектирования архитектуры предприятия на сегодняшний день существует множество методологий. В данной работе была выбрана методология TOGAF [1], одним из основных преимуществ которой является гибкость. Данную методологию можно адаптировать под нужды конкретной организации и, при определенной доработке, она может быть использована в рамках образовательной организации или её подразделения. TOGAF содержит пошаговое описание процесса разработки архитектуры, состоящей из 4 доменов: бизнес архитектура, информационная архитектура, архитектура приложений и технологическая архитектура. Важной особенностью данной методологии также является наличие большого количества материалов в свободном доступе.

Апробация архитектурного подхода на основе методологии TOGAF применительно к высшему учебному заведению проходила на пилотном проекте, где в качестве объекта был выбран институт, являющийся структурным подразделением университета.

Одним из основных результатов, который получен на начальном этапе работ - «Архитектурное видение». Для представления данного результата была выбрана модель Остервальдера и Пинье [2], которая включает в себя 9 компонентов: потребители, ценностные предложения, каналы сбыта, взаимоотношения с клиентом, ключевые партнеры, ключевые ресурсы, ключевые виды деятельности, статьи доходов, статьи расходов.

Данная модель с одной стороны является компактной и весьма укрупненной, но с другой стороны позволяет взглянуть на деятельность с системных позиций, сформировать целевое состояние и наметить пути достижения данного состояния. Таким образом, при создании «Архитектурного видения» были разработаны две модели, описывающих текущее состояние (рисунок 1) и целевое (рисунок 2).

На первом этапе создания бизнес-моделей были выявлены основные группы потребителей, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Аспекты ценностного предложения для основных групп потребителей

Потребители	Ценностное предложение	Аспекты ценностного предложения
1. Абитуриенты	Услуги в области профессиональной и личностной диагностики. Консультативные услуги в выборе профессии и формирование вектора развития	Методики и технологии
		Среда, условия взаимодействия
2. Студенты	Образовательная услуга (по программам высшего	Методики и технологии

	профессионального образования, курсы по повышению квалификации и переподготовке, подготовительные курсы и т.п.)	Среда, условия взаимодействия
		Содержание образовательной программы
3. Выпускники	Консультативные услуги в области трудоустройства	Методики и технологии
		Среда, условия взаимодействия
		Развитость партнерской сети, престиж Института
4. Работодатели	Осуществление деятельности по подготовке специалистов (итоговая ценность специалист-выпускник)	Методики и технологии
		Среда, условия взаимодействия
		Уровень подготовки выпускников
5. Сотрудники	Создание условий для личностного и профессионального развития	Административная составляющие
		Обеспечение ресурсами
		Потенциал для развития
6. Заказчики НИР	Услуги по осуществлению исследований, консалтинговые	Методики и технологии
		Среда, условия взаимодействия
7. Потребители образовательных сервисов	Образовательный сервис	Методики и технологии
		Обеспечение
		Содержание образовательного сервиса

Для каждой группы потребителей было сформулировано ценностное предложение, которое состоит из нескольких аспектов, описываемых набором характеристик, каждая из которых относится к определенному компоненту бизнес-модели. Данные характеристики были разделены на три уровня:

- базовый – характеристики ценностного предложения, которые должны предоставляться всеми поставщиками на рынке.
- конкурентный – характеристики ценностного предложения, которые повышают его привлекательность для потребителя и предоставляются определенными поставщиками данной ценности

- лидерский – уникальные характеристики ценностного предложения, которые резко повышают его привлекательность для потребителя.

В основу выделения уровней легла модель Нориаки Кано [3].

Рисунок 4. Бизнес-модель "as is"

Рисунок 5. Бизнес-модель "to be"

На следующем этапе исследования была сформирована группа экспертов, которая включала преподавателей, студентов, выпускников, абитуриентов, административно-управленческий персонал. Эксперты оценивали аспекты ценностного предложения для каждой группы потребителей. Характеристики, сгруппированные по уровням и аспектам, оценивались экспертами на предмет:

- их представленности на данный момент;
- их важности для категории потребителя, которому ценность предоставляется.

Также эксперты должны были указать целевой уровень, на котором институт должен предоставлять ценность, для каждой категории потребителей. Таким образом, на основе обобщенной оценки текущего предоставления характеристик ценности и целевого уровня была построена диаграмма, представленная на рисунке 3. На ней видно, что ключевыми потребительскими категориями должны стать: студенты и сотрудники. При этом также было установлено, что на данный момент ценность для заказчиков НИР,

работодателей и сотрудников предоставляется в сильно ограниченном варианте и его уровень близок к нулевому.

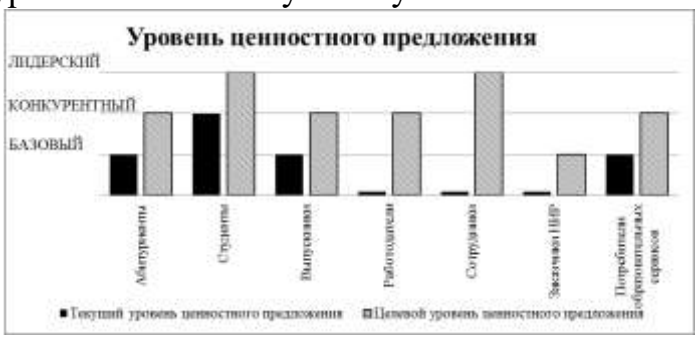


Рисунок 6. Динамика уровня ценностного предложения

Результаты проведенного опроса экспертов позволили заполнить компоненты бизнес-модели, описывающие ценностное предложение, характер взаимоотношений и каналы взаимодействий с потребителями.

Для наглядного отображения взаимосвязей между блоками модели были введены условные обозначения для групп потребителей ($П_i$) и для ценностных предложений ($Ц_j$).

Сформулированные ценностные предложения были основой для заполнения блоков: ключевые ресурсы и ключевые виды деятельности.

Ключевые партнеры были выявлены в ходе общения с экспертами и анализа ключевых видов деятельности и ресурсов.

Основные статьи расходов и доходов были заполнены на основе сведений, полученных в ходе бесед с руководителями института.

Описанная методика позволяет проводить первичный анализ высшего учебного заведения или его подразделения, с последующим планированием их деятельности. Внесенные авторами в модель дополнения в виде условных обозначений позволяют упростить анализ модели и повышают ее информативность.

Создание моделей Остервальдера для текущего и целевого состояний позволяет перейти к построению стратегической карты и к сбалансированной системе показателей, посредством которой разрывы в моделях могут быть переведены в показатели и транслированы сотрудникам.

ЛИТЕРАТУРА:

1. TOGAF version 9.1, an Open Group Standart, http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/index.html
2. Остервальдер А., Пинье И. Построение бизнес-моделей: Настольная книга стратега и новатора – М.: Альпина Паблишер, Серия: Сколково, 2011
3. Центр креативных технологий: Модель Кано, http://www.inventech.ru/pub/methods/metod-0022/

ФОРМИРОВАНИЕ ПОРТФЕЛЯ ИТ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА БИЗНЕС-ВОЗМОЖНОСТЕЙ

***Пашков П.М.**, к.э.н., доцент, p.m.pashkov@nsuem.ru*
***Печень О.А.**, доцент, o.a.pechen@nsuem.ru*
***Сухоруков К.Ю.**, начальник управления информационных технологий, k.y.suhorukov@nsuem.ru*
***Самойлова Ю.В.**, ассистент, y.v.samojlova@nsuem.ru*
Новосибирский государственный университет экономики и управления

АННОТАЦИЯ: В процессе управления ИТ возникают ситуации, когда вследствие ряда причин организации сталкиваются с проблемами формирования портфеля ИТ проектов, нацеленного на достижение корпоративных целей. В статье рассматривается подход к стратегическому планированию ИТ на основе использования карт бизнес-возможностей. Дается краткое описание предлагаемой методики формирования портфеля ИТ проектов с учетом бизнес- потребностей организации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стратегическое планирование, карта бизнес-возможностей, ИТ стратегия, портфель ИТ проектов, формирование портфеля, методика

В современных вузах доля активов, материализованных в ИТ, постоянно возрастает и создает серьезную нагрузку на бюджет, что вызывает необходимость использовать ИТ ресурсы так, чтобы они приносили вузу существенный эффект [1-3]. Для этого необходимо реализовать стратегический подход к управлению ИТ, который заключается в нацеливании ИТ стратегии на реализацию стратегических преимуществ вуза. При этом вузы сталкиваются со сложностью организации стратегического подхода к управлению ИТ в связи с отсутствием всесторонне апробированных практических методик, нехваткой соответствующих навыков у ИТ персонала, финансовых средств и т.п.

Проблемам построения ИТ стратегии и ее согласования с бизнес-стратегией посвящено множество работ зарубежных и отечественных исследователей [4-9]. В частности, Зеленков Ю.А. выделяет три классических подхода к разработке ИТ стратегии: приведение в соответствие (увязка) бизнеса и ИТ (business and IT alignment), разработка (построение) архитектуры предприятия (Enterprise Architecture) и управление ИТ (IT Governance), предполагающие построение ИТ стратегии на основе бизнес-стратегии [10].

Однако возникают ситуации, когда в организации бизнес-стратегия не сформулирована, либо отсутствуют ресурсы, необходимые для разработки ИТ стратегии на основе классических подходов, например, низкий уровень зрелости архитектуры предприятия или процессов ИТ руководства. Это вызывает необходимость создания методики принятия решений в стратегической области, которая, с одной стороны, отвечала бы критериям удобства и технологичности в процессе применения, а, с другой стороны, обеспечивала бы формирование текущего и перспективного портфелей ИТ проектов с четкой привязкой к бизнес-стратегии. По мнению авторов, такая методика может быть построена на основе использования концепции бизнес-возможностей [11, 12].

Бизнес-возможность (capabilities) – это то, что компания может делать, реализую свою бизнес-модель в процессе достижения запланированных результатов - например, принимать решения по выводу нового продукта на рынок, закупать необходимые материальные ресурсы, осуществлять продажи и т.п. Бизнес-возможности могут рассматриваться как набор компетенций предприятия, реализованных через профессиональный уровень персонала и материализованных в процессах и технологиях, позволяющих достигать корпоративные цели. В работе [13] сформулировано следующее различие между квалификациями и возможностями: люди имеют компетенции, в то время как организации имеют бизнес-возможности.

Для того, чтобы лучше понять концепцию бизнес-возможностей, необходимо определить их место в системе понятий бизнес-архитектуры. В соответствии с расширенной моделью бизнес-мотивации (EBMM) бизнес-возможности отвечают потребностям бизнес-модели и влияют на бизнес-процессы через бизнес-роли [14]. Реализация бизнес-возможностей инициируется через бизнес-инициативу (программу), направленную на совершенствование бизнес-услуги [15]. Самый простой способ понять концепцию возможностей – это думать о возможностях как об организационных навыках, заключенных в специалистах, бизнес-процессах и/или технологиях.

Управление бизнес-возможностями – это подход к управлению компанией, основанный на ее представлении как совокупности возможностей, которые могут быть реализованы в целях получения дохода на рынке и обеспечения конкурентоспособности.

Модель бизнес-возможностей описывает полный набор возможностей организации, который необходим, чтобы реализовать свою бизнес-модель или выполнить свою миссию. Основное свойство бизнес-возможностей заключается в том, что они позволяют:

- связать стратегию и действия;
- определить, что компания должна быть в состоянии сделать, чтобы успешно выполнить свою бизнес-модель;
- обеспечить общий язык между всеми заинтересованными лицами, участвующими в проведении изменения;
- создать связь между стратегическими намерениями и оперативной деятельностью;
- обеспечить основу для оценки и определения приоритетов [16].

В основе предлагаемой методики лежит формирование карты бизнес-возможностей (модели бизнес-возможностей), которую необходимо построить, понять и объяснить, а затем использовать для планирования и выполнения ИТ и бизнес-изменений. Проиллюстрируем ее на примере формирования портфеля ИТ проектов в процессе стратегического планирования. Процесс построения портфеля ИТ проектов может представлен в виде следующей последовательности действий:

1. SWOT-анализ и выявление потребностей в изменении;
2. Идентификация бизнес-возможностей;

3. Построения таксономии бизнес-возможностей на основе выбранных критериев;

4. Построение модели бизнес-возможностей (карты бизнес-возможностей) на основе таксономии;

5. Анализ существующего портфеля ИТ проектов (реализуемых и планируемых к реализации)

6. Анализ связей между ИТ проектами и моделью бизнес-возможностей;

7. Выявление непокрытых бизнес-возможностей;

8. Генерация инициатив и формирование портфеля ИТ инициатив;

9. Анализ осуществимости портфеля проектов и инициатив с учетом существующих ограничений;

10. Формирование текущего и перспективного портфеля проектов и инициатив.

В соответствии с EBMM исходным пунктом определения ИТ изменений является проведение SWOT-анализа и выявление драйверов изменения (факторов, определяющих потребность построения инновационной бизнес-модели).

Трансформация бизнес-модели реализуется посредством использования бизнес-возможностей, которыми обладает организация. Поэтому следующим этапом является идентификация бизнес-возможностей. Она производится в процессе обследования и мозгового штурма. Данный этап является ключевым. При выявлении бизнес-возможностей следует пользоваться рядом принципов [17]:

1. Возможности определяют, что такое бизнес, а не как бизнес что-то делает.

2. Возможности формулируются с помощью существительных, а не глаголов.

3. Возможности определяются в бизнес-плане, а не техническом плане.

4. Возможности стабильны. Существует фундаментальный набор возможностей, необходимых для конкретной организации с целью ведения бизнеса. Эти возможности редко изменяются в организации, хотя есть много возможностей, которые используются не эффективно.

5. Возможности лишними не бывают. Возможность показывается на карте возможностей только один раз для бизнеса, независимо от того, сколько бизнес-единиц обладают этой возможностью, как много бизнес-процессов и прикладных систем используются для ее развертывания.

6. Есть только одна карта возможностей для бизнеса. Любой бизнес должен иметь только одну карту, которая охватывает организационные границы.

7. Карта возможностей – это не то же самое что, бизнес, бизнес-единица, бизнес-процесс, или поток создания ценности.

8. Возможности имеют отношение к развертыванию ИТ систем и будущему состоянию ИТ архитектуры. Они выявляют основные функции, виды деятельности и способности, необходимые для развития предприятия.

9. Автоматизированные возможности по-прежнему бизнес-возможности – не ИТ возможности.

10. Возможности имеют наибольшее значение, когда они представлены в рамках единой корпоративной модели во взаимосвязи с другими элементами этой модели. Для полного раскрытия потенциала бизнес-возможностей требуется их включение в архитектуру предприятия.

Эти принципы имеют важное значение в процессе осуществления действий по описанию и использованию бизнес-возможностей.

Бизнес-возможности могут играть разную роль в процессе изменения предприятия. Например, процесс планирования на основе бизнес-возможностей, описанный в TOGAF, рекомендует выявлять и использовать стратегические бизнес-возможности. Поэтому важными моментами процесса планирования являются способы идентификации наиболее значимых бизнес-возможностей и определения путей их реализации. Для этого необходимо разработать таксономию бизнес-возможностей, позволяющую осуществить их разбиение на группы разной значимости в контексте трансформации бизнес-модели.

Процесс группировки бизнес-возможностей в соответствии с выбранными критериями предполагает проведение мозгового штурма. Полученные группы бизнес-возможностей являются исходным пунктом формирования различных стратегий в процессе планирования.

Анализ портфеля ИТ проектов требует описания реализуемых ИТ проектов и ИТ инициатив в терминах ИТ выгод, то есть формулировки преимуществ для бизнеса, которые планируется получить в результате реализации ИТ проектов. Это позволит установить связь межу бизнес-возможностями и ИТ проектами [18].

На следующем этапе, который также предполагает применение мозгового штурма, следует построить карту связи между ИТ проектами и бизнес-возможностями. Данная карта в наглядном виде демонстрирует, какие ИТ проекты поддерживают стратегически значимые бизнес-возможности, а также какие стратегически значимые бизнес-возможности являются непокрытыми.

В случае наличия непокрытых бизнес-возможностей следует провести генерацию ИТ инициатив для поддержки этих бизнес-возможностей.

На следующем этапе проводится анализ осуществимости портфеля ИТ проектов и инициатив с учетом существующих ограничений. В частности, для выбора наилучшего портфеля проектов в рамках бюджетных ограничений можно воспользоваться картой бизнес-возможностей для определения доли ИТ бюджета на поддержку разных групп бизнес-возможностей. С учетом этого могут быть сформированы текущий и перспективный портфель ИТ проектов.

Представленная методика была апробирована в процессе разработки портфеля ИТ проектов в НГУЭУ. Ее применение позволило сделать следующие выводы:

1. Применение карт бизнес-возможностей позволяет сформировать портфель ИТ проектов с четкой ориентацией на потребности бизнеса;

2. Карты бизнес-возможностей являются достаточно удобным и технологичным инструментом для организации процессов стратегического

планирования ИТ и могут быть использованы на предприятиях различных отраслей;

3. Предлагаемая методика в силу простоты и прозрачности может быть использована в организациях с невысоким уровнем организационной готовности к стратегическому управлению ИТ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Мамыкова, Ж.Д. ИТ-инфраструктура вуза как платформа для развития информационных технологий / Ж.Д. Мамыкова, Г.М. Мутанов, Л.К. Бобров // Вестник НГУЭУ. 2013. № 4. - С. 276-287.
2. Мамыкова, Ж.Д. Электронный кампус в социально ориентированной модели smart-общества / Ж.Д. Мамыкова, Г.М. Мутанов, Л.К. Бобров // Идеи и идеалы. 2013. Т. 2. № 2 (16). - С. 64-70.
3. Мамыкова, Ж.Д. Индикативное планирование и рейтинговые оценки в стратегическом управлении вузом: система информационной поддержки / Ж.Д. Мамыкова, Г.М. Мутанов, Л.К. Бобров, Ю.В. Гусев // Вестник НГУЭУ. 2013. № 1. - С. 10-21.
4. Spewak, Steven H. Enterprise Architecture Planning: Developing a Blueprint for Data, Applications, and Technology / Steven H. Spewak, S.C. Hill. – Boston: QED Pub. Group, 1993. – 383 p.
5. Ross, Jeanne W. Enterprise architecture as strategy: creating a foundation for business execution / Jeanne W. Ross, Peter Weill, David C. Robertson. – Boston: Harvard business school press, 2006. – 234 p.
6. Зиндер, Е. З. “3D-предприятие” – модель трансформирующейся системы / Е. З. Зиндер // Директор информационной службы. – 2000. – № 4. – С. 31-33.
7. Тельнов, Ю.Ф. Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология : учеб. пособие / И.Г. Фёдоров, Ю.Ф. Тельнов. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015 . – 208 с.
8. Данилин, А.В. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия / А.В. Данилин, А.И. Слюсаренко. – М. Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2005. – 504 с.
9. Бобров, Л.К. Информационный менеджмент: учеб. пособие / Л. К. Бобров, Р. С. Гиляревский, И. И. Родионов, В. А. Цветкова, Я. Л. Шрайберг. – Новосибирск: НГУЭУ, 2009. – 312 с.
10. Зеленков, Ю.А. Искусство бега по граблям. Стратегическое управление ИТ в условиях неопределенности. – М.: КРОК, 2013. – 200 с.
11. Пашков, П.М. Методология бизнес-анализа: учеб. пособие / П.М. Пашков. – Новосибирск : НГУЭУ, 2015. – 212 с.
12. 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.
13. Lake, D. Organizational capability: creating competitive advantage / Dave Ulrich, Dale Lake // Academy of management executive. – 1991. – Vol. 5 № 1
14. Malik, A. N. Toward an Enterprise Business Motivation Model / A. Nicklas Malik // The Architecture Journal. – 2009. – № 19
15. Каблуков, Я.В., Пашков П.М. Исследование влияния изменения бизнес-модели на бизнес-архитектуру для ИТ компании / Я.В. Каблуков, П.М. Пашков // Инновации в жизнь. 2015. № 3 (14). С. 58-67.
16. Scott, J. Putting Business Capabilities to Work [Электронный ресурс] / Jeff Scott VP. – Business & Technology Strategy. – URL: http:// www.omg.org/news/member-news/OMG-Putting-Cap-To-Work.pdf
17. The Business Capability Map: The "Rosetta Stone" of Business [Электронный ресурс] /IT Alignment by William Ulrich, Senior Consultant, Cutter Consortium; and Michael Rosen.– URL: http://www.cutter.com/content-and-analysis/resource-centers/enterprise-architecture/sample-our-research/ear1102. html
18. Пашков, П.М. Стратегическое управление информационными системами: учеб. пособие / П.М. Пашков. – Саратов: Саратовский гос. технический ун-т, 2009. – 188 с.

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ АРХИТЕКТУРЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Разбегин В.П., *с.н.с., valent1745@mail.ru*
Габалин А.В., н.с.*, Gabalina@bk.ru*
Институт проблем управления РАН

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрены основные задачи структурного анализа архитектуры предприятия, обеспечивающие возможности прослеживания структурной зависимости архитектурных элементов в масштабах предприятия в интересах оценки влияния на эффективность предприятия, и возможности поддержки принятия стратегических решений по развитию архитектуры на основе анализа и оценки эффекта взаимовлияния архитектурных элементов в процессе архитектурных изменений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, архитектурный элемент, структурный анализ, задача, зависимость, прослеживание зависимости, оценка влияния

Введение

Архитектурные методы и модели нацелены на эффективное решение задач информационного обеспечения задач управления деятельностью современных предприятий. По мере роста предприятий в условиях конкуренции возрастает их сложность как в отношении количества активных и пассивных элементов, так и в отношении количества и видов, выполняемых ими и над ними операций, что отражается в архитектурных моделях предприятия. В связи с этим повышается востребованность структурных методов и средств анализа этих моделей.

В работе используется концепция структурного анализа в виде методологии анализа различных взаимосвязей между элементами архитектурной модели предприятия, аналогичную предложенной в [1] для анализа бизнес-моделей предприятий.

В качестве объекта анализа используем целостную архитектурную модель предприятия на графическом архитектурном языке Archimate 2.0[2], состоящую из взаимосвязанных бизнес-модели, модели приложений, модели инфраструктуры (ядро архитектуры), модели мотивации развития и модели миграции (проектирования и реализации изменения) архитектурных компонент.

Таким образом, анализ распространяется как на ядро архитектуры предприятия, так и на процесс его изменения, определяемого моделью миграции.

Модель мотивации отображает целевые структуры на структуры из других моделей. При этом поддерживается упорядоченность отображений: бизнес-модель отображается на модель приложений, модель приложений отображается на модель инфраструктуры.

Общее строение бизнес-модели определяется процессной схемой членения бизнес-процессов, входящих в бизнес-модель: основные процессы, процессы управления, процессы развития и обеспечивающие процессы, причем процессы изменения КИС в общей схеме являются обеспечивающими процессами.

Рассматриваются различные виды задач структурного анализа бинарных, тернарных и других взаимоотношений элементов как внутри архитектурных

доменов, так и между доменами, например, задачи Парето-анализа, агрегационного/дезагрегационного анализа, анализа рынка, анализа соотношений мощностей участвующих множеств и прикладной смысл их решений.

Основы структурного анализа

Основные характеристики, определяющие важность структурного анализа именно архитектур предприятий, это их стабильность, целостность видения предприятия, междисциплинарность.

Архитектура предприятия более стабильна, чем конкретные проектные решения, которые найдены для возникающих проблем при управлении изменениями. Следовательно, архитектура полезна в сохранении основ бизнеса, в то же время допускает его максимальную гибкость и адаптивность. Без хорошей архитектуры трудно достичь успеха в конкурентной среде.

Наиболее важная характеристика архитектуры предприятия заключается в том, что она обеспечивает целостное видение предприятия. Если в отдельных частях предприятия будет иметь место локальная оптимизация, то рассматривать архитектуру ограниченной этими областями и считать ее оптимальной с системной точки зрения неправомерно, т.к. это не обязательно ведет к желательной ситуации для компании в целом. Например, хорошо оптимизированная техническая инфраструктура, обеспечивающая высокую производительность при низких затратах может обернуться слишком жесткой и негибкой, если потребуется поддерживать быстро меняющиеся и высоко адаптивные бизнес-процессы.

Хорошая АП обеспечивает понимание, необходимое для балансировки частных требований, и для облегчения согласования корпоративной стратегии и повседневных операций. Для достижения этого качества целостности АП необходима ее способность связывать информацию из изначально несвязных областей (доменов), необходим общий язык, понятный для всех участников из разных областей.

В значительной степени указанные качества обеспечивает методология, заложенная в графическую нотацию ArchiMate.

Архитектура предприятия как объект структурного анализа

Рассмотрим более подробно понятия архитектуры предприятия с точки зрения задач структурного анализа. За основу понятийного аппарата возьмем нотацию графического языка 2.0.

В описании архитектуры предприятия на графическом языке ArchiMate 2.0 выделяют 3 части: ядро (Core), расширение мотивации (Motivation Extension) и расширение миграции (Migration Extension).

Ядро описывает состояния статических структур предприятия в терминах уровней и аспектов. Определены три уровня описания ядра архитектуры: бизнес, приложения и технологии.

Бизнес уровень (Business layer) описывает события, бизнес-объекты, продукты, сервисы для внешних клиентов, бизнес-процессы и функции реализации этих продуктов и сервисов, а также организационную модель из исполнительных, ролевых элементов и интерфейсов.

Уровень программ (Application layer) описывает поддержку бизнес уровня ИТ-приложениями в терминах прикладных функций, объектов данных, приложений, интерфейсов.

Уровень оборудования (Technology layer) описывает технологическую инфраструктуру, включающую аппаратное обеспечение, общесистемное программное обеспечение, необходимое для ИТ-приложений. Например, системы хранения данных, каналы связи, ЦОДы, сервера и т. д.

На каждом уровне описание ядра разделяется на три аспекта (домена):

Пассивная структура (Passive structure) из объектов обработки процессами и функциями;

Деятельность (Behavior) из процессов, функций, событий и сервисов;

Активная структура (Active structure) из субъектов деятельности (исполнители, роли, приложения, оборудование).

Расширение мотивации включает элементы: требования, цели, ограничения, оценки, заинтересованные лица и дополнительный тип связей – связи влияния, что позволяет моделировать целевые структуры.

Расширение миграции содержит средства описания диаграмм анализа разрывов между исходным и целевым состоянием архитектурного ядра и средства описания миграции – перехода от исходного и целевого состояния архитектурного ядра.

Структурный анализ взаимосвязей между элементами архитектурной модели предприятия в рамках методологии Archimate 2/0 должен различать двенадцать базовых типов связей, перечисленных ниже.

Ассоциация - моделирует отношения между объектами, которые не описываются какими-либо конкретными видами связей.

Доступ - моделирует доступ поведенческих единиц к бизнес-объектам или объектам данных

Используемый - моделирует использование сервисов процессами, функциями или взаимодействиями и доступ ролей, компонент или кооперацией (collaborations) к интерфейсам.

Реализация - связывает логическую сущность с более конкретной сущностью, которая ее реализует.

Специализация - связывает логическую сущность с более конкретной сущностью, которая ее реализует.

Присваивание - связывает поведенческие единицы с активными элементами (например, ролями, компонентами), которые их выполняют, роли с акторами, которые их исполняют, или артефакты с узлами, на которых они размещаются.

Агрегация - указывает, что объект объединяет в группу несколько объектов.

Композиция - указывает, что объект состоит из нескольких объектов.

Группировка - указывает, что объекты объединяются в группу на основании некоторой общей характеристики.

Переключение (переход) - описывает временные или причинные отношения между поведенческими элементами, взаимодействиями и событиями.

Поток - описывает обмен или передачу, например, информации, товаров или ценностей между процессами, функциями, взаимодействиями и событиями.

Соединение - используется для связывания однотипных динамических отношений. Может использоваться для слияния и расщепления отношений потока и переключения.

Основы структурного анализа

Рассмотренные элементы АП с определенными между ними взаимосвязями представляют исходную основу для понимания структуры предприятия. Например, актеры, выполняющие определенные действия, или потребители, покупающие определенные продукты, как взаимоотношения для анализа. Структурный анализ состоит в моделировании таких взаимоотношений и определении их влияния на производительность предприятия. Результаты такого структурного анализа для различных типов связей представляются 0/1 матрицами соответствующих логических отношений между архитектурными элементами. Такие ассоциации разных видов могут прослеживаться в связные цепочки или по горизонтали от входных объектов до продуктов или по вертикали оргштатной структуры или структуры целей. Легко понять, что подобные действия реализуемы в реляционной модели БД с помощью SQL – операций соединения таблиц.

Сущность структурного анализа заключается в возможности прослеживании структурной зависимости в масштабах предприятия по операционной цепочке продукт-операция-ресурсы с учетом процессной схемы: основные процессы, процессы управления, процессы развития, обеспечивающие процессы и по целевой структуре: от целей верхнего уровня до терминальных элементов KPI.

Примеры задач структурного анализа

Предложенная интегрированная модель архитектуры допускает решение двух классов задач:

- задачи однодоменные, решаемые в рамках одного класса сущностей;
- задачи междоменные или реляционные.

Примеры однодоменных аналитических задач

Задачи агрегационно/дезагрегационного анализа, заключающиеся в исследовании иерархических структур типа оргштатных структур, структур бизнес-процессов, ролевых структур, спецификаций структур изделий, структур семейств продукции, структур детализации целей и т.д. Каждая иерархическая структура представляется реляционной таблицей, содержащей дополнительную колонку «подчиненность», содержащую номер строки подчиняющего элемента, которой подчиняется данная строка подчиненного элемента.

Задачи анализа рынка, позволяющие на основе данных о характеристиках потребителей и выбираемой ими продукции управлять портфелем продукции, определять эффективность ценовой и стимуляционной политик, находить

непокрытые или перекрытые сегменты рынка и пр. Используется признаковое структурирование и шкалирование областей значений измеряемых показателей.

Задачи Парето - анализа исполнителей или ресурсов, позволяющие в дополнение к традиционной ABC – классификации продуктов по вкладу в выручку или прибыль, анализировать критичные для производства приоритетных продуктов виды ресурсов и исполнителей и определять приоритетные направления для инвестиций и пр.

Примеры бинарных междоменных аналитических задач

С доменами ядра архитектуры, например, могут связываться задачи анализа соотношений продукты – исполнители, продукты – подразделения, операции – роли, операции – исполнители, операции – подразделения, процессы – исполнители, процессы – роли, процессы – оборудование, операции – оборудование, операции – приложения, процессы – приложения и анализа возможности субподряда.

Эти задачи определяют, в частности, в каких продуктах, ролях, процессах и операциях какие задействованы исполнители, подразделения, оборудование и системы. На основании этих данных решается задача анализа возможности субподряда на производство того или иного продукта. Если определяется, что задействованные в изготовлении конкретного продукта исполнители, подразделения, оборудование и системы в изготовлении других продуктов не используются, то рассматриваемый продукт – кандидат на производство в режиме субподряда.

Управление пассивными и активными объектами (ресурсами) может включать аналитические задачи повторного использования ресурсов, соотношений продукты – материальные ресурсы, операции – материальные ресурсы, продукты – оборудование, продукты – приложения, карт эффективности организации, оценки рисков.

Задачи анализа повторного использования ресурсов и анализа рисков взаимно дополняют друг друга. Повышение уровня повторного использования ресурсов повышает рентабельность производства, надежность и другие конкурентные преимущества. Одновременно при этом повышаются риски сбоев процессов при отказе ключевых повторно используемых ресурсов. Оба вида анализа строятся на основе данных о соотношениях продуктов, процессов и ресурсов. Карты эффективности организации обеспечивают количественное представление показателей эффективности организации в сочетании со структурными данными о соотношениях продуктов, процессов и ресурсов.

Задачи анализа соотношений операции – KPI, исполнители – KPI, оборудование – KPI, продукты – KPI, источников ценности представляют интерес с точки зрения стратегического управление организацией.

Примеры тернарных и многомерных аналитических задач

В эту категорию примеров входят детализированная диагностика эффективности организации, анализ соотношения операции – KPI - количество продуктов, анализ соотношения исполнители – KPI - количество продуктов, анализ соотношения оборудование – KPI - количество продуктов, анализ

соотношения потребители – материалы - количество продуктов, анализ соотношения потребители – исполнители - количество продуктов.

Примеры задач анализа целевых структур

Целевые структуры строятся из элементов расширения мотивации: заинтересованные лица, драйверы, цели, ограничения, требования, оценки, и связей: обобщения/детализации, агрегации/дезагрегации и специального типа связей – влияния и отображаются на бизнес-процессы. Связи влияния дают возможность оценивать положительное или негативное взаимовлияние между элементами целевой структуры в терминах дискретных значений силы влияния. Таким образом, решаются задачи анализа структурных соотношений и соотношений влияния бизнес - процессы – цели, бизнес- процессы – заинтересованные лица, бизнес- процессы – драйверы, бизнес- процессы – требования, бизнес- процессы – ограничения, бизнес - процессы – оценки, цели - ограничения, цели - требования, драйверы - цели, требования-оценки и т.д. Задача прослеживаемости требований решается как транзитивное замыкание бинарных отношений.

Примеры задач анализа архитектурного процесса

Рассмотренные выше задачи касались анализа статических структур, характеризующих различные состояния архитектуры предприятия, рассматриваемые в процессе жизненного цикла архитектуры. Расширение миграции предназначено для проектирования перехода из исходного в желаемое пре состояние. Переход описывается диаграммами анализа разрывов и миграции. Диаграмма анализа разрывов представляет собой объединение исходной и желаемой архитектурных моделей указанием удаляемых, добавляемых и сохраняемых архитектурных элементов. Это план перехода. Диаграмма миграции описывает реализацию плана добавлением к диаграмме анализа разрывов системы проектных элементов для выполнения указанных операций удаления и добавления архитектурных элементов и необходимых операций по интеграции с сохраняемыми элементами с помощью инструментальных средств. Примеры решаемых задач структурного анализа – проверка выполнимости требований в результате изменений и анализ влияния изменений на различные архитектурные элементы.

Заключение

Рассмотренные основы структурного анализа дают принципиальную возможность поддержки принятия стратегических решений по развитию архитектуры КИС в части анализа взаимовлияния архитектурных элементов и оценки влияния архитектурных изменений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Y.T.Leung, J.C.Bockstedt: Structural Analysis of a Business Enterprise //Service Science 1(3), pp. 169-188, 2009.
2. ArchiMate® 2.0 Specification, Open Group Standard, 2011.

РАЗВИТИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ СТАНДАРТА ИСО/МЭК15288

Степанов А.А., *к.т.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова, ERPACADEMY.RU, erpacademy.ru@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: в данной статье рассматривается развитие автоматизированных систем управления предприятием, на примере MRP/CRP-, MRPII- и ERP- систем, с точки зрения процессов жизненного цикла систем, а также выводятся свойства нового класса систем, использующего возможности ERP-, BPM- и BRM- систем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: автоматизированные системы, системы управления, стандарт

Анализ истории развития любой актуальной промышленной технологии представляется важной научно-технической задачей, так как позволяет сделать разумные предположения касательно «завтрашнего дня» этой технологии, и, тем самым, помогает обществу и соответствующим отраслям повысить свою готовность касательно возможных изменений, в частности, подготовить инвестиции, кадры и др.

Автоматизированные системы управления предприятием являются одной из таких актуальных технологий – одним из важнейших ИТ-инструментов, используемых человечеством. Поэтому понимание направления их развития и различных системных аспектов этого развития важно, как для разработчиков и поставщиков, так и для пользователей и заказчиков.

За несколько десятилетий автоматизированные системы управления уровня предприятия прошли путь развития (эволюции), начав с поддержки управления производственными ресурсами, до функций комплексного управления финансовыми, трудовыми, вещественно-материальными и проч. ресурсами всего предприятия.

Выделяются следующие классы систем (ключевые этапы развития):

MRP/CRP (англ. Material Requirements Planning / Capacity Requirements Planning): системы управления такими ресурсами, как материалы (комплектующие, сырье, полуфабрикаты) и производственные мощности (рабочие, станки). Данные системы ориентированы на обеспечение выполнения производственного заказа, оперируют, в частности, такими понятиями, как товар, единица производственной мощности, спецификация, технологическая (маршрутная) карта.

MRPII (англ. Manufacturing Resource Planning): система управления предприятием, обеспечивающая согласованное управление производственными заказами, заказами покупки и заказами продажи. Данные системы наследуют функциональность предыдущего уровня, но дополняются функциями планирования материальных затрат и расчета денежных потоков между предприятием и его контрагентами.

ERP (англ. Enterprise Resource Planning): система управления всеми ресурсами предприятия, обеспечивающими его существование и развитие, включая финансовые активы, основные фонды, персонал и логистику. Данные

системы ориентированы на поддержку не только внутренних процессов, но и развитие внешних отношений – с партнерами, поставщиками, клиентами и др.

? – следующий класс систем (условно назван «ERP+»), функциональные возможности которого и представляют интерес в рамках данной работы.

Автоматизированные системы управления предприятием, как было сказано выше, являются ИТ-инструментом. Их возможности (облик) являются следствием свойств объекта управления. Поэтому следует прояснить два основных вопроса: чем? (объект управления) и как? (какие функции) управляли эти системы. И если проследить достаточно продолжительную историю вопроса и попытаться обнаружить в ней закономерности, то можно будет спрогнозировать свойства следующего класса систем управления.

Также необходимо выбрать какую-то «систему координат», в которой и будет производиться сопоставление свойств. Поскольку ***объектом управления является предприятие, которое само является системой***, в качестве такой «системы координат» предлагается использовать множество процессов жизненного цикла систем, выделенных в стандарте ИСО/МЭК 15288 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем».

Выделяются следующие процессы жизненного цикла (ЖЦ) систем (указаны номера для отображения на рис.).

Процессы соглашения:

Процесс приобретения (1.1); Процесс поставки (1.2).

Процессы предприятия:

Процесс управления средой предприятия (2.1); Процесс управления инвестициями (2.2); Процесс управления процессами жизненного цикла системы (2.3); Процесс управления ресурсами (2.4); Процесс управления качеством (2.5).

Процессы проекта: Процесс планирования проекта (3.1); Процесс оценки проекта (3.2); Процесс контроля проекта (3.3); Процесс принятия решений (3.4); Процесс управления рисками (3.5); Процесс управления конфигурацией (3.6); Процесс управления информацией (3.7).

Технические процессы:

Процесс определения требований правообладателей (4.1); Процесс анализа требований (4.2); Процесс проектирования архитектуры (4.3); Процесс реализации элементов системы (4.4); Процесс комплексирования (4.5); Процесс верификации (4.6); Процесс передачи (4.7); Процесс валидации (4.8); Процесс функционирования (4.9); Процесс технического обслуживания (4.10); Процесс изъятия и списания (4.11).

Далее на рис.1-4 представлена схема эволюции автоматизированных систем управления предприятием с точки зрения процессов ЖЦ.

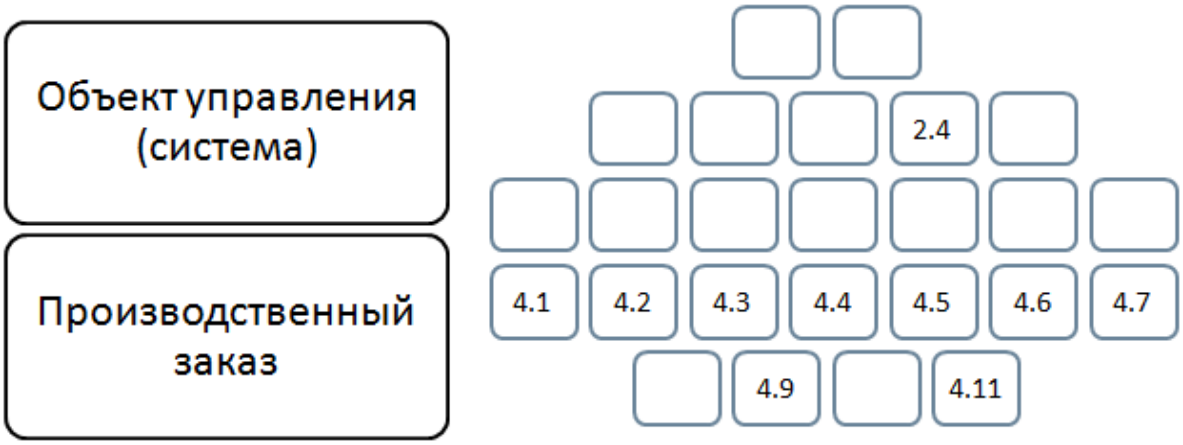


Рис.1. MRP/CRP: объект управления и поддерживаемые процессы ЖЦ

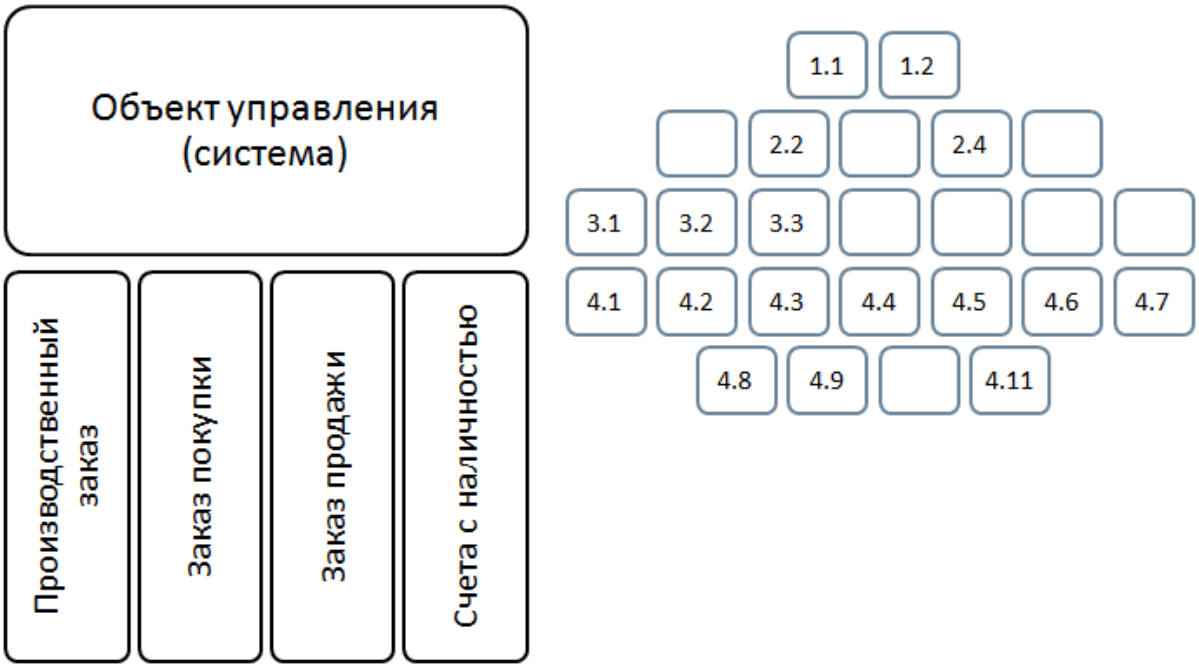


Рис.2. MRPII: объект управления и поддерживаемые процессы ЖЦ

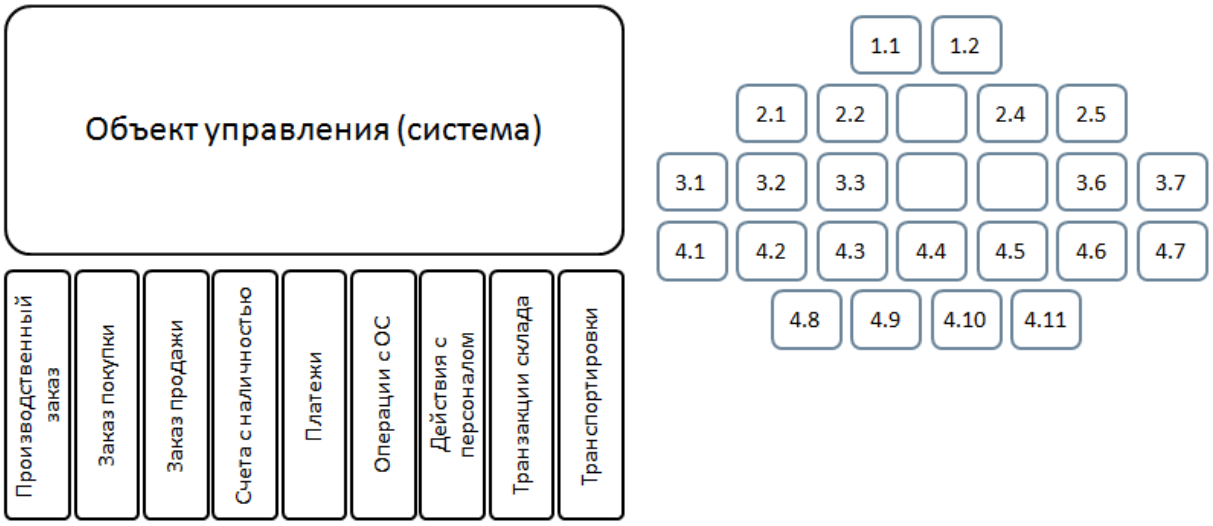


Рис.3. ERP: объект управления и поддерживаемые процессы ЖЦ

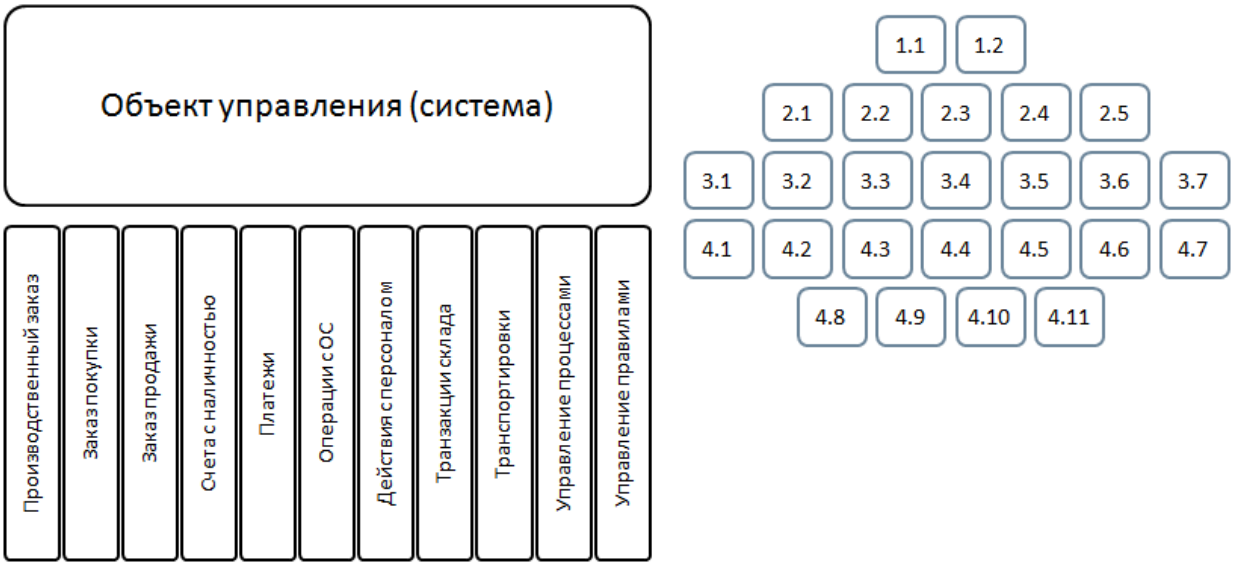


Рис.4. ERP+: объект управления и поддерживаемые процессы ЖЦ

На последнем рисунке представлен класс систем, который поддерживает Процесс управления процессами жизненного цикла системы (2.3), Процесс принятия решений (3.4) и Процесс управления рисками (3.5) и позволяет управлять процессами ЖЦ предприятия и логикой принятия управленческих решений.

Таким образом, можно сделать вывод, что следующим этапом развития автоматизированных систем управления предприятием будет являться приобретение системами класса ERP функций автоматизированного управления процессами ЖЦ предприятия, связывающими такие элементы как заказы и транзакции в одно целое, а также функции автоматизированного управления правилами (логикой) обработки заказов и транзакций.

Техническая основа для реализации указанных функций уже существует. Это системы класса BPM (англ. Business Process Management) и BRM (англ. Business Rule Management System).

ОТ ЦИФРОВОГО ТРУДА К SMART-ФАБРИКЕ

Тимофеев А.Г., *к.э.н., доцент кафедры Информатики РЭУ им. Г.В.Плеханова, rea101@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены вопросы перехода от цифрового труда к цифровой и smart-фабрике. Области применения *Smart* (умные) технологий предлагают огромные возможности: оцифровка все больше применяется в производстве

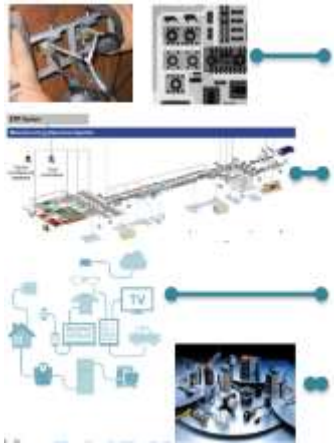
КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: цифровой труд, цифровая фабрика, бизнес-правила, программное обеспечение, промышленная автоматизация

Вот уже пол века эволюционируя привычный ручной и механизированный труд человека заменяется автоматизированным и цифровым меняя уклад, человеческие отношения и мировую экономику. Основу этого заложили Австрийский ученый Й. Шумпетер и Российский ученый Н.Д. Кондратьев. Й. Шумпетер основал современную теорию инноваций. Он в своей работе «Теория экономического развития», изданной в 1912 г., рассматривал инновацию (новые комбинации) как средство, используемое для получения прибыли предпринимателями, хозяйственными субъектами, «функцией которых является как раз осуществление новых комбинаций и которые выступают как его активный элемент». Российский ученый Н.Д. Кондратьев доказал, что переход к новому циклу развития общества связан с такими изменениями, которые: «… обычно выражаются в той или иной комбинации, в значительных технических изобретениях и открытиях, в глубоких изменениях техники производства и обмена». Это же подтверждается и в теории транзакционных издержек. Бурное развития цифрового труда определяет необходимость исследовать движущиеся узлы рынков труда и векторы его развития, труд с вектором к Интернету через призму своего политического, технологического и исторического решения. Инвестор уже самостоятельно торгует ценными бумагами на бирже в режиме реального времени с помощью специального программного обеспечения. Интернет-пользователи в настоящее время создают большую часть среды, контента, который составляет сеть. Между тем, правительства многих стран и крупные корпорации просматривают и отслеживают данные интернет-пользователей, чтобы анализировать и прогнозировать интересы и привычки пользователей.

Ведущие поисковые системы и лидеры крупного интернет-бизнеса все чаще раскрывают новые возможности сети Интернет. Они утверждают, что разрыв между досугом и работой в настоящее время практически исчез, так как каждый аспект жизни управляется цифровой экономикой. Крупные телеканалы и ученые регулярно предлагают новые варианты контакта со зрителем-пациентом по формуле «воспроизведение-труд», что, несомненно, является «приманкой эксплуатации» и обладает существенным потенциалом для расширения.

Успех бизнеса все больше и больше зависит от того, насколько хорошо он сумел оцифроваться, что позволяет организациям взаимодействовать со своими клиентами в глубоком смысле. Произвести изменения, проследить, как в организации относятся к своим клиентам, поставляются продукты и услуги,

делается профилактическое и техническое обслуживание и добавить совершенно новые функции и возможности своих существующих предложений. С помощью *digital* (оцифровки) можно повысить эффективность операций, обеспечить экономию затрат и создания конкурентных преимуществ с помощью новых бизнес-моделей, продуктов и услуг, обеспечиваемых технологией. Все это делается вместе с развитием бизнеса или главного сотрудника Business Development or the Chief Digital Officer (CDO), который отвечает за оцифровку процессов клиента и продукта при поддержке маркетинга и бизнес-аналитики. Наличие хорошего опыта работы с клиентами и успешного использования Интернета вещей Internet of Things (IoT) требует аналитики и целостное использование корпоративных информационных данных. Целостный подход применения в разных областях уже несколько лет предлагает развивать д.т.н., проф. Телемтаев М.М.



DE - Экспертиза (Метрология) инструменты.

MES - Manufacturing Execution System используется для отслеживания обработки сырья до готовой продукции и может охватывать планирование ресурсов и труда, анализ производства, рассматриваться как промежуточный шаг к системе ERP.

IoT - Интернет вещей представляет собой сеть объектов из электроники, программного обеспечения, сенсоров, с возможностью подключения через сети к существующей инфраструктуре для сбора и обмена данными.

Sensors - Измерительные приборы на протяжении всего цикла производства,

Рис.1. – Взаимодействие IT сегментов

В конечном счете сторонний замечает, как пользователи могут политизировать свою беспокойную соучастие, создавать общественные альтернативы централизованной социальной сети, и процветать в Интернете. Бизнес-правила, кросс-карты и прочие матрицы, алгоритмы и имитации искусственного интеллекта для распознавания человеческих предпочтений и общее видение для Интернета вещей (IOT) и машина-машина (M2M) связи и услуг, в том числе основных стандартов. Ключевые технологии описаны и регулярно обсуждаются, и совершенствуются на конференциях, которые включают в себя все, обсуждение от физической аппаратуры устройств в облако до инфраструктуры, используемых для сбора данных. (рис.1) Также имеется обсуждения и как получить информацию и знания, и как интегрировать его в корпоративные процессы, а также системные архитектуры и нормативным требованиям. Реальные использование услуг тематических исследования обеспечивают практические знания, необходимые для успешного разработки и внедрения M2M и IoT технологии устойчиво и прибыльно. И, наконец, видение будущего M2M технологий описано, в том числе предполагаемых изменений в соответствующих стандартах бизнес-аспектов машина-машина и Интернет вещей. Стандарты, включая ETSI M2M, IEEE 802.15.4, 3GPP (GPRS, 3G, 4G), Bluetooth Low Energy / Smart, IETF 6LoWPAN, IETF КоАП, IETF RPL, Power Line Communication, Open Geospatial Consortium (OGC) Датчик Веб

обеспечением (SWE), ZigBee, 802.11, широкополосный форум TR-069, Open Mobile Alliance (OMA) Управление устройствами (DM), ISA100.11a, WirelessHART, M-Bus, Беспроводной M-Bus, KNX, RFID, Object Management Group (OMG) бизнес Моделирование процесса Обозначения (BPMN)

Ключевые технологии для M2M и IoT: оборудования встраиваемых систем и программного обеспечения, устройств и шлюзов, капиллярный и вычислительные сети M2M, локальных и глобальных сетей, M2M обеспечением, IoT управления данными и хранилища данных, анализ данных и большие данные, обработки сложных событий и поток аналитика, открытие знания и управления, бизнес-процессов и интеграции корпоративных и программного обеспечения, облачных вычислений.

Сочетает в себе как технические объяснения вместе с конструктивными особенностями M2M / IoT и прецедентов. Вместе, эти описания помогут вам в разработке решений, которые будут работать в реальном мире.

Четкие инструкции и примеры M2M и IoT использовать случаи из реальных реализаций, таких как *Smart Grid*, интеллектуальных зданий, городов, смарт Участия зондирования и промышленной автоматизации

Подробное описание сетевых архитектур и технологий, которые формируют основу M2M и IoT.

Области применения *Smart* (умные) технологий предлагают огромные возможности: оцифровка все больше применяется в производстве и на отдыхе, повсеместное использование датчиков, беспроводной связи и сетей дает возможность простым нажатием кнопки регулировать действием или процессом. Теперь предприятия могут иметь свои машины, которые могут общаться друг с другом машина-машина (M2M). Расчеты показывают, что это может улучшить гибкость, скорость и эффективность производственных процессов примерно на 30%. Кроме того, с ростом вычислительной мощности все вновь создаваемые устройства становятся дешевле с каждым днем. А новые достижения применения квантовой технологии в IT обещают ускорить этот процесс еще больше. Известные аналитики прогнозируют, что с использованием новых технологий и бизнес-моделей, построенных на IT-технологиях, могут увеличить Валовую добавленную стоимость в 1,5 раза уже в 2025 году.

Ускорение бизнес-процессов в мировой экономике разрушительно влияют на одни страны и положительно на другие. Конкуренция со стороны Соединенных Штатов, Китая и других сильных стран занимаются развитием новых отраслей – *smart*(умный)-отрасли в промышленности и бизнесе, будь то в плане смарт- продуктов, смарт-операции, или смарт-услуг. Все чаще компании должны работать вместе с образовательными и научными институтами, правительством и других заинтересованных сторон, чтобы сохранить конкурентоспособность, захватывать и строить новые рынки. Появились новые понятия «*smart*-карты бизнеса» или «дорожные карты» развития бизнеса или проектов с использованием бизнес-правил (*business-rules*). Все это приводит к приводит к сути этого события: Мировой промышленности и предприятиям

необходимо воспользоваться возможностями новой цифровой революции уже в ближайшем будущем. Поставить вопрос: «Что должно быть сделано?»

Ключевая роль в ускорении оцифровки промышленности и бизнеса представлена в трех центральных темах:

1. Стандарты для *smart*-индустрии (смарт стандартов).

Стандарты позволяют компаниям, машинам и компьютерным системам взаимодействовать в едином порядке. Важно стремиться к быстрой и согласованной стандартизации, не ставя под угрозу безопасность.

Для их развития в России необходимо показать всем субъектам экономики, что стандарты могут быть использованы всеми компаниями бесплатно или при минимальных расходах. Патентование подобных технологий должно быть предотвращено. Разработки в смарт-промышленности меняются и принимают быстро. Поэтому очень важно, что мы разрабатываем отраслевые стандарты еще быстрее. Одновременно, мы должны быть гибкими, чтобы иметь возможность регулировать стандарты в соответствии с последними технологии. Это также требует доработки современных навыков на правительственном уровне.

Традиционные промышленные роботы последние 50 лет были дороги, большие машины отделяли сложные моменты от человека в работе по соображениям безопасности. Тем не менее, технологические изменения в промышленности развили такие разработки как так называемые «совместные роботы» (или «со-роботы») которые могут работать рядом с людьми, в связи с улучшенными технологически датчиками.

Промышленные роботы бывают тяжелые и легкие. Легкие со-боты (сороботы, со-роботы) более дешевые, с ними ловко и легче перемещаться между задачами не только внутри цеха, и не требуют специальные навыки программирования.

Выступления видных ученых крупных международных конференциях предлагают использовать тесный диалог между промышленностью, научной стандартизации общего в экономике и промышленности разных стран. К тому же, использование ресурсов государства для финансирования и реформирования промышленности с учетом сокращения сроков разработки продукта и быстрого развертывания в отрасли.

2. Цифровые навыки обучения работников и будущих работников (студентов ВУЗов) для смарт-промышленности.

Цифровые навыки для (будущих) работников и предпринимателей имеют жизненно важное значение для оцифровки промышленность. Кроме того, мы должны в состоянии постоянно совершенствовать эти навыки на последнюю дату. Спрос на *e-business, e-digital*(цифровые) навыки растет с огромной скоростью. Если никаких действий не будет предпринято 2020 году ожидается, что Россия будет иметь более 500 000 связанные с ИКТ вакансии. Важно, чтобы государство приняло участие в расширении сфер цифрового обучения и сокращения технологического разрыва в отраслях и создать необходимые условия (в том числе, возможно, финансирование) для работников и предпринимателей в быстро меняющемся мире и быстрых темпов оцифровки.

Кроме того, переподготовка и Повышение квалификации являются ключевыми вопросами.

3. Технологии будущего и инновации в регулировании смарт-промышленности.

Инновации являются существенным фактором для стимулирования экономики и конкурентоспособности Европы. Темпы инновации сегодня быстрее, чем когда-либо. Процесс разработки законодательства и регулирования, тем не менее, не обязательно соответствует скорости цифровых изменений экономики и политики и, таким образом, препятствует инновациям в smart-промышленности. Это не столько понимание известными политиками необходимости внесений в законодательство и контроль, но понимание потенциальных возможностей и влияния передовых технологий (например, роботы и 3D печать). Возьмем в качестве примера автоматизации движения транспортных средства. Основным барьером для

успех автоматизированных систем вождения является существующая правовая основа. Нам нужны модели, с помощью которых можно модернизировать наши текущие системы регулирования и принять будущие технологические разработки.

Пример, Умное регулирование для смарта промышленности - это в годовом обновлении ЕС, в конкретных случаях в промышленность могут быть добавлены новые станки (update, технологии) через cross-карт (типа календарного плана) cross-проверок и изменения нормативов.

В мае 2012 года в Мюнхене проводилась международная выставка-конференция AUTOMATICA, посвященная 50-летию промышленной робототехники, на которой приняло участие 31000 торговых компаний из более чем 100 стран. Правительство Японии еще к 2010 году планировало создание общества будущего, где роботы будут сосуществовать с людьми. Большую часть финансирования разработок и производства взяли на себя сами крупнейшие электротехнические корпорации Японии, которые непосредственно заинтересованы в развитии роботостроения – Fanuc Ltd., Yaskawa Electric Corp., Fuji Machine Mfg. Co., Toshiba Machines Co., Okuma Corp., Mori Seiki Co., Makino Milling Machines Co., Hitachi Seiki Co. Предполагалось, что в 2025 году продажи в робототехнической промышленности превысят 6 трлн. иен.

Рис.2. - Перспектива развития фабрик

В ведущих ВУЗах необходимо ввести дисциплины связанных с перспективой развития цифрового труда и цифровых фабрик (см.рис.2. по данным ИППТ СПбПУ), а от них возможно, и к развитию, предложенным Рогозиным на Дальнем востоке, «безлюдном» производстве.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шумпетер Й. Теория экономического развития. -М.: Прогресс, 1982. -С. 169-170
2. Кондратьев Н.Д. Избранные сочинения. – М.: Экономика, 1993. –С. 47.
3. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Истоки и перспектива теории транзакционных издержек. Научные труды Вольного экономического общества России. 2014. Т. 186. № 186. С. 420-431
4. Тимофеев А.Г., Лебединская О.Г. Торговые системы и динамические программы-роботы на биржевом рынке // Инициативы XXI века. 2012. № 4. С. 65-68
5. Телемтаев М.М. Структура целостного complete-подхода для профессионала. Электр. научн. журн. «Известия РЭУ им. Г.В. Плеханова, 2011, вып.1, с. 60-74
6. Тимофеев А.Г. Экономические преимущества применения роботов и тенденции развития мировой экономики // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. -№ 5 (10). С. 144-159
7. Тимофеев А.Г., Злобин П.В. Концепция «безлюдного» производства. Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2015. -№ 4 (22)

ПУТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ И ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ПРОДУКЦИИ

***Федотова А.В.**, к.т.н. afedotova.bmstu@gmail.com*
***Вытыщенкова А.А.**, vytyshchenkova@gmail.com*
МГТУ им. Н.Э.Баумана
***Гракова Н.В.**,БГУИР, grakova@bsuir.by*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены актуальные проблемы управления жизненным циклом продукции (Product Lifecycle Management – PLM), описана концепция инженерии жизненного цикла (ЖЦ) сложной технической системы, показана необходимость построения и использования различных моделей ЖЦ для создания PLM-систем нового поколения. В этой связи прослежены варианты интеграции и интеллектуализации систем управления жизненным циклом, т.е. пути создания IIPLM. В качестве ключевого решения предложено ввести в состав PLM-системы подсистему управления знаниями о ЖЦ продукции, опирающуюся на методологию онтологического моделирования. Разработана иерархическая система онтологий PLM, положенная в основу онтологического инжиниринга IIPLM.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: онтология, жизненный цикл, сложная техническая система, онтологический инжиниринг жизненного цикла, управление жизненным циклом продукции, интегрированная интеллектуальная система управления жизненным циклом продукции.

Введение

Современное машиностроение связано с разработкой сложных технических систем (СТС) – искусственных систем, состоящих из большого числа неоднородных элементов и подсистем, которые отличаются значительным разнообразием внутренних связей, разветвленной структурой и градациями работоспособных состояний. Концепция жизненного цикла

сложной технической системы (ЖЦ СТС) [1,2], связанная с отображением изменений ее состояний в течение длительного периода времени, представляет собой основной вариант реализации системного подхода в машиностроении. Она обеспечивает интеграцию процессов проектирования, производства и эксплуатации СТС в рамках единой метамодели и предполагает темпоральную грануляцию ЖЦ СТС – его разбиение на стадии и этапы с анализом взаимосвязей между ними[3].

Управление жизненным циклом продукции PLM представляет собой методологию применения современных информационных технологий для повышения конкурентоспособности промышленных предприятий, причем упор делается на управлении данными о продукции (Product Data Management – PDM) [4]. В основе управления жизненным циклом СТС лежит понятие единого информационного пространства предприятия и интегрированной модели управления данными об СТС [3,4].

В настоящей работе рассмотрены актуальные проблемы управления жизненным циклом продукции, описана концепция инженерии ЖЦ СТС, показана необходимость построения и использования различных моделей ЖЦ для создания PLM-систем нового поколения. Систематизированы варианты интеграции и интеллектуализации PLM-систем. Здесь в качестве главных решений предложено ввести в состав системы управления ЖЦ СТС подсистему управления корпоративными знаниями, опирающуюся на методологию онтологического инжиниринга [5] и модель согласованного управления жизненными циклами предприятия и его продукции [6]. В этом контексте центральное место занимают различные подходы, обеспечивающие наглядное представление информации и знаний о СТС: визуальная аналитика и когнитивная компьютерная графика, графическая модель связей между требованиями технического заданиями, компонентами и параметрами СТС и интеллектуальный анализ визуальных данных, построение когнитивной карты онтологий ЖЦ СТС и наглядное представление методики онтологического проектирования.

1. Проблемы управления жизненным циклом продукции

В настоящее время наблюдается значительный рост сложности продукции машиностроения, распределенных процессов ее создания, организационных структур предприятий, формирующих корпоративные сети, деятельности проектантов, конструкторов, инженеров, связанной с информационной подготовкой и принятием проектных решений. Соответственно, анализ и управление информацией о разрабатываемых СТС становятся все более затруднительными и проблематичными [7].

Для решения этих проблем необходимо дальнейшее развитие PLM-систем, реализующих единый подход к управлению информацией о продукции предприятия на протяжении всего ее жизненного цикла на основе интеграции распределенных информационных процессов, сетевых организационных структур и передовых инфокоммуникационных технологий. Такие системы обеспечивают формирование и поддержку единого информационно-управляющего пространства на протяжении всего жизненного цикла СТС,

начиная с этапов проектирования и производства и кончая снятием с эксплуатации. Концепция и методология Product Lifecycle Management зародились еще в 1990-х годы, но получили широкое развитие уже в XXI-м веке [1].

Необходимыми условиями эффективности управления ЖЦ являются его инженерия (Lifecycle Engineering) и моделирование (Lifecycle Modeling). Концепция инженерии жизненного цикла предполагает широкое применение современных информационных и коммуникационных технологий в моделировании и интеграции его этапов [3]. Главными аспектами инженерии ЖЦ СТС выступают инженерия знаний и управление знаниями о СТС, в частности, на основе наглядного представления структуры ЖЦ СТС, оптимизации временных соотношений между его этапами и стадиями, учета и управления неопределенностями, возникающими на разных этапах ЖЦ.

В нашей работе инженерия ЖЦ СТС понимается как основа для интеграции различных процессов и структур на предприятии. В свою очередь, моделирование ЖЦ создает основу для выработки эффективных стратегий его управления. Модель жизненного цикла позволяет определить базовую структуру, объединяющую все этапы, работы и процессы, встречающиеся на протяжении ЖЦ [1-3]. Она зависит от объема проекта, требований к СТС, условий окружающей среды. В существующих системах управления ЖЦ нет возможностей использовать различные модели жизненных циклов, а также осуществлять построение и выбор моделей ЖЦ.

С точки зрения развития и применения информационных технологий, управление ЖЦ СТС должно обеспечивать сохранение огромного количества информации, поиск и ее эффективное использование. Кроме того, оно должно гарантировать, что информация из разных областей и этапов жизненного цикла будет логически и динамически связной. Важными современными тенденциями построения систем управления ЖЦ являются их интеграция и интеллектуализация.

Задача создания интегрированных интеллектуальных систем управления жизненным циклом сложных технических систем (т.е. PLM-систем нового поколения – IIPLM) является междисциплинарной, крупномасштабной и весьма важной для различных отраслей высокотехнологичного производства. В то же время, фундаментальные основы построения и направления развития подобных систем остаются малоразработанными. Все это требует обсуждения и систематизации возможных вариантов создания и реализации IIPLM.

2. Варианты интеграции и интеллектуализации систем управления жизненным циклом продукции

К основным вариантам интеграции и интеллектуализации PLM-систем можно отнести [6,7]: визуальную аналитику для PLM, отслеживание взаимосвязей между параметрами разнородных объектов методами системной инженерии, построение интеллектуальных систем поддержки принятия решений при управлении, разработку интеллектуальных агентов и многоагентных систем для поддержки различных стадий ЖЦ продукции,

моделирование ЖЦ СТС и управление знаниями о ЖЦ, разработку системы онтологий для семантической интеграции данных и знаний.

Согласно [8], *визуальная аналитика* есть наука об аналитических рассуждениях, поддерживаемых и облегчаемых с помощью интерактивных графических интерфейсов. По сути, это междисциплинарная область, которая связана с визуализацией данных и информации, а также с проведением аналитических рассуждений с помощью визуальных интерфейсов и организацией взаимодействия человека с компьютером (рис.1).

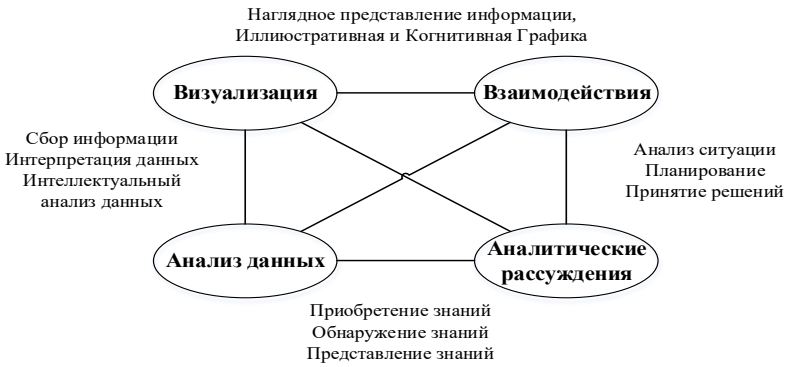


Рис. 1. Основные компоненты визуальной аналитики

В плане наглядного представления информации визуальная аналитика имеет прямое отношение к интерактивной (иллюстративной и когнитивной) компьютерной графике А.А.Зенкина [9] и Д.А.Поспелова [10], а в контексте обработки данных в ней используются различные методы сбора информации, управления данными, интеллектуального анализа данных и обнаружения знаний [11], приобретения, представления и пополнения знаний.

Главное содержание визуальной аналитики составляют [12]:

- визуальные представления больших объемов данных, слабоструктурированных данных; а также методы взаимодействия с такими данными;
- методы и средства представления и преобразования данных, обеспечивающие их визуализацию и оперативный анализ;
- наглядные методы обнаружения, приобретения и представления знаний;
- методы и средства аналитических рассуждений, поддерживающие такие процессы как многомерный анализ ситуации, разбиение общей задачи на подзадачи, планирование и принятие решений, поиск образцов, и др.;
- графический интерфейс «человек-компьютер»;
- визуализация динамики изменения данных, в том числе мониторинг данных в реальном времени;
- алгоритмы обработки, анализа и визуализации графов и сетей.

Общий процесс визуальной аналитики представлен на рис.2.

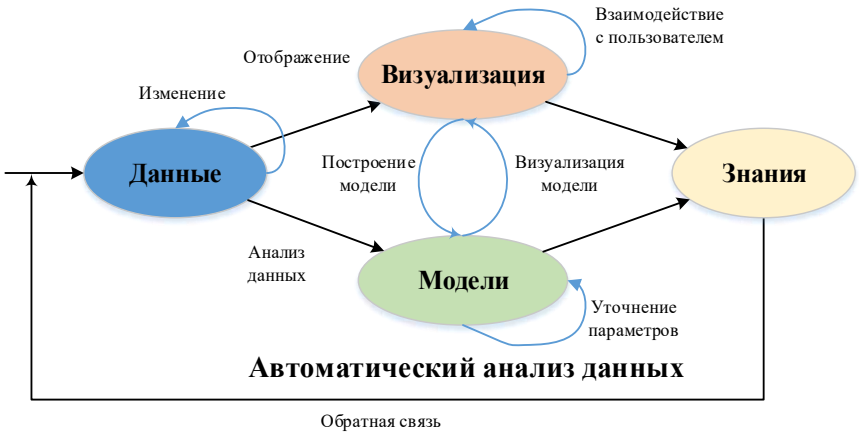


Рис. 2. Процесс визуальной аналитики

Из рис.2 видно, что это – итеративный процесс, который включает: сбор и предварительную обработку данных («big data»),

их моделирование и визуализацию, обнаружение, приобретение и представление знаний, организацию взаимодействий и принятие решений.

В русле управления жизненным циклом продукции визуальная аналитика обеспечивает понимание прошлой и текущей ситуации, а также ряда событий, которые приводят к этим ситуациям. Визуальная аналитика поддерживает визуализацию нескольких слоев данных, абстракцию и интеграцию данных из различных источников, приведение их к общему представлению [8,12]. Это особенно актуально для гетерогенных ИТ-сред PLM, таких как сегодняшние PDM-системы, которые используются в качестве инфокоммуникационных магистралей для PLM-систем. Никакой инженер не может управлять столь огромным объемом данных и информации без использования специальных средств информационной графической поддержки.

Одной из ключевых проблем визуализации в PLM-системах является *наглядное представление взаимосвязей* между различными требованиями к СТС, а также между ее различными компонентами и подсистемами на протяжении всего ЖЦ. Управление жизненным циклом сложной технической системы предполагает информационную интеграцию и обеспечение интероперабельности разнородных компонентов, относящихся к механическим, электронным, программным подсистемам, между которыми существуют определенные взаимосвязи и взаимозависимости.

В программной инженерии термин «трассировка» (traceability) означает процесс пошагового выполнения программы, когда программист видит последовательность выполнения команд и значения переменных на данном шаге выполнения программы, что позволяет легче обнаруживать ошибки. В последние годы этот термин широко используется и в системной инженерии [7], где он понимается как отслеживание и документирование истории, состояния, взаимосвязей и приложений разнородных элементов и подсистем в рамках ЖЦ СТС. *Трассировка* – это один из главных методов контроля и верификации действий, связанных с управлением ЖЦ СТС.

В самом деле, при создании СТС группа разработчиков должна периодически проверять, соответствуют ли результаты разработки требованиям

заказчика, и осуществлять управление требованиями, а также отслеживать динамические взаимосвязи между компонентами СТС и их текущими параметрами. Интеллектуализация инженерных работ охватывает задачи понимания различных моделей предметных областей, а также идентификацию соответствующих параметров, требований и взаимозависимостей между моделями предметных областей. При этом важную роль в автоматизации процессов трассировки в системной инженерии играют методы и средства интеллектуального анализа данных и обнаружения неявных знаний о взаимозависимостях. В [7] описано инструментальное средство моделирования трассировок в системной инженерии ЖЦ Model Tracer, которое обеспечивает отслеживание взаимозависимостей и управление изменениями на протяжении ЖЦ СТС. Также это средство поддерживает анализ дерева отказов, построение множества Парето и мониторинг трассировки.

Ключевым условием эффективности автоматического отслеживания взаимосвязей между требованиями к СТС и ее текущим состоянием на определенном этапе ЖЦ является построение метамодели данных, которая определяет, какие типы взаимосвязей и какие соотношения между разнородными форматами данных должны, в первую очередь, приниматься во внимание.

Взаимозависимости между проектными структурами и параметрами на различных стадиях разработки СТС могут быть настолько сложными, что разработчику становится очень трудно вручную осуществлять информационную подготовку, оценку альтернатив и выбор эффективного проектного решения. В связи с этим включение в состав PLM-системы *интеллектуальной подсистемы поддержки принятия решений* [7], обеспечивающих взаимосвязи между данными, относящимися к различным этапам ЖЦ СТС, и облегчающих синтез и выбор проектных решений, позволит существенно повысить их эффективность.

Управление жизненным циклом продукции на современном предприятии подразумевает обеспечение возможности построения, выбора и использования различных *моделей жизненных циклов* – линейных, круговых, инкрементальных, спиральных [13]. В частности, последовательные модели ЖЦ с частичным запараллеливанием его этапов позволяют наглядно представить стратегию совмещенной разработки (Concurrent Engineering), а с помощью спиральных моделей можно отобразить итеративный характер процессов и работ на протяжении ЖЦ СТС, показать повторяемость его этапов, определить удельный вес процессов перепроектирования и коррекции во всем жизненном цикле.

Современное машиностроительное предприятие представляет собой организационную сеть, в которой циркулируют разнородная информация и знания о продукции – сложной технической системе. Это обусловливает целесообразность построения PLM-системы как сообщества многоагентных систем (МАС), соответствующих различным аспектам ЖЦ продукции. С одной стороны, речь идет о многоагентной организации взаимодействия «заказчик-исполнитель», в которой выделяются такие классы агентов как: агент-заказчик,

агент-исполнитель, агент-координатор, агент-субординатор [14]. Здесь агент-заказчик формирует запрос и отсылает заказ на выполнение некоторого задания. Агент-координатор создает и поддерживает сеть заказов и обязательств, связанных с созданием СТС. Агент-исполнитель выполняет заказ и сообщает об этом агенту-координатору. Агент-субординатор управляет взаимодействиями между агентом-заказчиком, агентом-координатором и агентом-исполнителем. С другой стороны, агентификация самого жизненного цикла СТС означает создание МАС по этапам ЖЦ, включающей агента требований, агента проектанта, агента конструктора, агента технолога, агента производственника, агента эксплуатационника, и пр.

В свою очередь, реализация многагентной технологии создания PLM-системы подразумевает построение системы онтологий для обеспечения взаимопонимания и совместной работы агентов.

4. Иерархия онтологий PLM

Ввиду большой сложности PLM как «системы систем», построение единственной понятной и согласованной предметной онтологии оказывается невозможным, поэтому следует строить систему онтологий PLM [15] (рис.3).

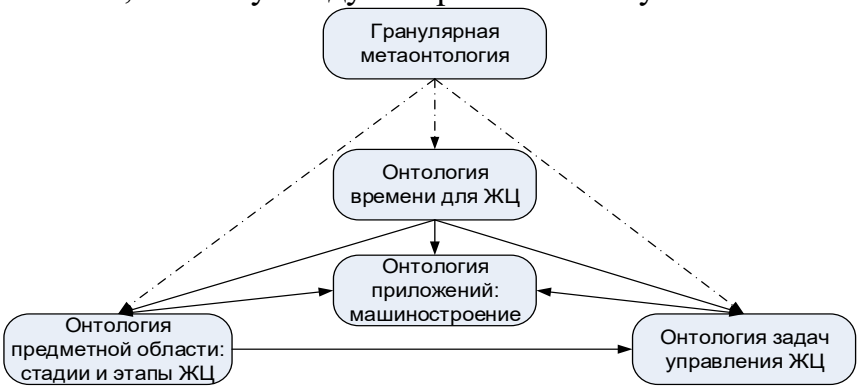


Рис.3. Иерархическая система онтологий для управления ЖЦ СТС

В ней на нижнем уровне строятся онтология предметной области: стадии и этапы жизненного цикла сложной технической системы, онтология задач управления ЖЦ и онтология приложений: машиностроение», а на верхнем уровне – онтологии базовых категорий, относящихся к ЖЦ, например, онтология времени для ЖЦ. Согласно Дж. Сова [16], онтологии верхнего уровня описывают наиболее общие, парадигматические концептуализации, независимые от предметной области и ее задач, которые характеризуют состояние некоторого профессионального сообщества. В отличие от этого онтологии нижнего уровня носят локальный, специфический характер и непосредственно зависят от типа и ролей агентов PLM, для которых они используются.

Для построения онтологии времени как онтологии верхнего уровня для ЖЦ можно использовать две знаменитые метафоры времени – «колесо времени» и «стрела времени», которые привели к появлению двух взаимодополняющих моделей жизненных циклов – линейной и круговой. Временные онтологии могут также опираться на отношения логики Аллена [17].

В онтологии предметной области рассматриваются стадии и этапы ЖЦ СТС и их взаимосвязи между собой (стадии: проектирование, производство

эксплуатация; этапы: например, разработка технического предложения, эскизное проектирование, рабочее проектирование и т.д.), т.е. крупнозернистые и мелкозернистые гранулы ЖЦ.

Онтология задач управления ЖЦ содержит, например, такие задачи, как уменьшение времени проектирования и увеличение времени эксплуатации системы [3,6]. В качестве онтологии приложений выступает машиностроение.

Термин «метаонтология» (т.е. онтология над онтологиями) понимается как основа нисходящего онтологического проектирования. Метаонтология обеспечивает как точную математическую спецификацию онтологий, так и формальный анализ их свойств [18]. С ее помощью устанавливают соответствие между типом имеющейся информации (уровнем неопределенности) и выбираемым языком описания PLM-системы. Из рис.3 видно, что выбор той или иной метаонтологии непосредственно определяет состав онтологий, взаимосвязи между ними, выбор формальных моделей и языков для представления онтологий как верхнего, так и нижнего уровня. Гранулярные метаонтологии предполагают рассмотрение базовых понятий нижележащей онтологии на различных уровнях абстрактности.

Рассматривая систему онтологий в контексте онтологического инжиниринга СТС можно сделать вывод, что данный подход позволяет интегрировать информацию и знания из разных предметных областей, различных этапов ЖЦ, а также логически и динамически увязывать ее.

Работа выполнена при поддержке РФФИ: проект РФФИ №15-07-05623, совместный проект РФФИ-БРФФИ № 15-57-04047, Ф15РМ-074.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Stark J. Product Lifecycle Management: 21st Century Paradigm for Product Realization, 2nd ed. – London: Springer-Verlag, 2011.

2. Валькман Ю.Р. Интеллектуальные технологии исследовательского проектирования: формальные системы и семиотические модели. – Киев: Port-Royal, 1998.

3. Федотова А.В., Тарасов В.Б. Дисциплина «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» и ее роль в техническом университете// Открытое образование. – 2015. – №6. – С.83-88.

4. Управление жизненным циклом продукции/А.Ф.Колчин, А.Ф. Стрекалов, М.В.Овсянников, С.В.Сумароков. – М.: Анахарсис, 2002.

5. Гаврилова Т.А. Онтологический подход к управлению знаниями при разработке корпоративных информационных систем//Новости искусственного интеллекта. – 2003. – №2. – С.24-30.

6. 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 2014г.). – М.: МЭСИ, 2014. – С.245-255.

7. Intelligent Information Technologies to Enable Next Generation PLM/ R.Stark, T. Damerau, H.Hayka, S.Neumeyer, R.Woll// Product Lifecycle Management for a Global Market. Proceedings of 11th IFIP Working Group 5.1 International Conference/ (PLM-2014, Yokohama, Japan, July 7-9, 2014/ Ed. by S.Fukuda. – Berlin: Springer-Verlag, 2014. – P.485-495.

8. Illuminating the Path: the Research and Development Agenda for Visual Analytics/Ed.by J.J.Thomas, K.A.Cook. – Los Alamitos CA: IEEE Computer Society Press, 2005.

9. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. – М.: Наука, 1991.

10. Поспелов Д.А. Когнитивная графика – окно в новый мир// Программные продукты и системы. – 1992. – №3. – С.4-6.
11. Data Mining and Knowledge Discovery Handbook/ Ed. by O.Maimon**,** L. Rokach. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.
12. Visual Analytics: Scope and Challenges/ D.A.Keim, F.Mansmann, J.Schneidewind, J.Thomas, H.Ziegler// Visual Data Mining. Lecture Notes in Computer Science. Vol.4404. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2008. – P.76-90.
13. Fedotova A.V., Tarassov V.B. Development and Interpretation of Spiral Lifecycle's Model: a Granular Computing Approach// Proceedings of the 7th International Conference on Soft Computing, Computing with Words and Perceptions in System Analysis, Decision and Control (ICSCCW'2013,Izmir,Turkey,September 2-3,2013)/ Ed. by R.A.Aliev, K.W.Bonfig, M.Jamshidi, I.B.Turksen.–Kaufering: b-Quadrat Verlag,2013. –P.432-440.
14. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям. – М.: Эдиториал УРСС, 2002.
15. Tarassov 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.
16. Sowa J.F. Top-Level Ontological Categories// International Journal of Human-Computer Studies. – 1995. – Vol.43, №5-6. – P. 669-685.
17. Allen J.F. Maintaining Knowledge about Temporal Intervals// Communications of the ACM. – 1983. – Vol.26. – P. 832-843.
18. 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.

ПОДХОДЫ К ПРОИЗВОДСТВЕННОМУ ПЛАНИРОВАНИЮ ТЭС

***Фомин И.Н.**, ассистент, аспирант, СГТУ имени Гагарина Ю. А.*
ignik16@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: В докладе рассказывается о результатах системного анализа бизнес-процессов производственного и финансового планирования генерирующих компаний, которые могут быть применены для повышения эффективности управления технологическими режимами работы генерирующего оборудования ТЭС. Предложенная структура организации этого процесса может быть использована для разработки информационных систем для автоматизации деятельности по подбору оптимальных технико-экономических показателей, а также для разработки генерирующими компаниями собственных организационно-технических систем подбора оптимальных технологических режимов работы генерирующего оборудования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ТЭП, ОРЭМ, ТЭС, технологический режим.

Введение

Для расширения подходов, методов и средств повышения эффективности производственного и финансового планирования генерирующих компаний (ГК) на основе новых средств инжиниринга бизнес-процессов требуется внедрение перспективных принципов архитектуры их технических и организационных систем, и перспективных моделей и средств управления бизнес-процессами.

Главным методом достижения энергоэффективности тепловых электростанций является подбор оптимального технико-экономического режима эксплуатации энергогенерирующего оборудования. К настоящему времени накоплен достаточный опыт по оптимизации технологических режимов, но в связи с реформой рынка электроэнергетики данная задача получила новое направление развития в части разработки взаимозависимых методов финансового, маркетингового и производственного планирования при производстве тепловой и электрической энергии.

Задачи выбора оптимального режима работы генерирующего оборудования

Особенности управления режимами крупных ТЭС и технологические задачи производства электроэнергии включают: выбор состава основного работающего оборудования, распределение нагрузки между агрегатами станций и построение энергетических характеристик станций [1]. Экономические оценки работы ГК показывают, что сейчас эти задачи решаются неэффективно. Все индикаторы их эффективности очень низки по сравнению с теми, которые были в СССР, и по сравнению с имеющимися на мировом уровне [2].

Для успешной деятельности ГК на оптовом рынке электроэнергии и мощности (ОРЭМ) и достижения целей финансовой эффективности при инвестициях в топливно-энергетический комплекс и для оптимизации издержек требуется интеграция задач планирования технологического режима работы генерирующего оборудования (ТРРГО) и задач финансового планирования. Для этого требуется определить факторы, влияющие на величину удельных расходов. Состав факторов можно определять по данным в АСУ ТП ТЭС, которые собираются в темпе процесса [2]. Каждый из технологических факторов формирует некие учётные или расчётные технико-экономические показатели (ТЭП), которые могут собираться в соответствующие базы данных в информационных системах, формировать потоки информации в бизнес-процессах и оказывать прямое влияние на экономические показатели, определяющие финансовый план ГК, её поведение на ОРЭМ и на подбор оптимального ТРРГО.

Определение выгоднейшего режима эксплуатации оборудования, в этих условиях, это подбор для каждого режима работы станции оптимального показателя эффективности, зависящего от набора изменяющихся взаимозависимых переменных. При таком количестве независимых переменных в условиях реально существующих ограничений количество возможных режимов работы оборудования станции чрезвычайно велико ($>10^5$) [3].

Процесс производственного и финансового планирования ГК управляющей ТЕС или системой ТЭС сводится к поэтапному определению показателей, определяющих выбор состава генерирующего оборудования, состава применяемого топлива и расчёта и расчёта плановой и фактической себестоимости производства энергии.

Эти процессы включают в себя операции с плановыми и фактическими технико-экономическими показателями и имеют типовые связи, которые требуется определять с точностью, достаточной для однозначного

представления моделей при моделировании отраслевых BPMS, ERP и MES систем.

Выбор режима работы генерирующего оборудования – это многоитерационный процесс, который оказывает влияние на требования к процедурам оперативного производственного и финансового планирования [4].

Для определения оптимальной электрической мощности станции должны быть принципиально решены задачи построения характеристик относительного прироста расхода топлива станции для заданных составов работающего оборудования; задачи нахождения зависимостей предельных издержек станции для каждого периода; задачи определения характеристик предельных доходов станции; задачи нахождение оптимальных электрических мощностей и соответствующих им значений заявленной цены [5]. Задачей производственного планирования, при этом, становится расчёт экстремума в целевой функции, связывающей выше описанные расчётные показатели. Наиболее приемлемым по объему и времени счета оказывается метод покоординатного спуска с построением аппроксимирующей параболы и использованием метода Хука-Дживса [3]. Этот метод представляет собой комбинацию исследующего поиска с циклическим изменением переменных и ускоряющего поиска по образцу и не подходит для применения его в информационных системах, которые должны выдавать оперативному персоналу ограниченное число учётных показателей и режимов, предлагаемых к выбору. Метод построения восстанавливающих последовательностей даёт возможность адоптированного подбора различных расчётных показателей, влияющих на выбор режима, а метод подбора переменных уравнения регрессии даёт возможность формирования матрицы сценарных условий, для оперативного персонала. Применение любого из этих методов требует поэтапной регистрации в базах данных корпоративных информационных систем различных ТЭПов, формирующихся на последовательных этапах бизнес-процесса.

Системный анализ бизнес-процесса производственного планирования режимов работы ТЭС

Исследовав структуру потоков информации на реальных генерирующих предприятиях, было найдено подтверждение, что процесс сбора плановых и фактических ТЭПов, а также процесс выбора технологического режима работы ТЭС - это вполне устойчивая целенаправленная совокупность взаимосвязанных видов деятельности. Для описания на теоретико-множественном уровне процесса производственного и финансового планирования ГК, а также для визуализации результатов исследования применена концепция синтеза структуры технической системы, описанной в [6] по которой процесс производственного планирования ТЭПов для выбора оптимального ТРРГО представлен в виде совокупности взаимосвязанных отображений:

f_n: $\{A \times C \times M \times P_{вх}\} \rightarrow P_{вых}$ $|n= \overline{1, N}$ $N=12$,

где A – блок базовых функций и расчётов, состоящих из двенадцати основных этапов; C – блок базовых сценарных технических и экономических условий; M – блок механизмов реализации функции производственного планирования; $P_{вх}$ и $P_{вых}$ – множества входных и выходных информационных

потоков (ТЭПов), в совокупности определяющих ТРРГО, и формирующий параметры определения состава оборудования P^O, параметры определения состава топлива P^T, а также набор параметров определяющих экономические показатели стоимости топлива, стоимости инициатив, остановов и отклонений от плана P^S. При этом:

$P_{вх} \cup P_{вых} = \{P^O, P^T, P^S\}$.

В процессе сбора, обработки и хранения информации о плановых и фактических ТЭПах базовые функциональные блоки имеют следующее содержание:

Блок базовых функций и расчётов состоит из двенадцати основных функций создания организационной и расчётной модели, по которым будет производится финансовое и производственное планирование ГК, состоит из функций определения планового и фактического состава генерирующего оборудования и используемого топлива, из функций определения располагаемой и фактической мощности, а также из процедур расчёта плановой и фактической себестоимости процесса производства тепловой, электрической энергии и мощности. Также, к блоку базовых функций можно отнести функции, обеспечивающие процедуры трейдинга, бюджетирования и собственно выбора оптимального ТРРГО.

Блок базовых технических и организационных условий выбора оптимального ТРРГО состоит из условий располагаемой мощности, условий отраслевого законодательства, обязательств ГК на ОРЭМ и внутренних сценарных условий деятельности компании.

Блок базовых механизмов состоит из подразделений планирования и анализа работы предприятия, подразделений, осуществляющих управленческий и финансовый учёт, управление генерирующим оборудованием, подразделений, осуществляющих деятельность на ОРЭМ. Также к блоку базовых механизмов можно отнести используемые на предприятии BPMS, ERP и MES системы.

Блок базовых информационных потоков и параметров $\{P^O, P^T, P^S\}$ состоит из сотен расчётных и учётных показателей, применяемых в отрасли. Важнейшими из них являются: состав планового и фактически работающего оборудования и его характеристики, состав планового и фактически используемого топлива и его характеристики, данные прогнозируемых и фактических цен топлива, инициатив, остановов, отклонений, цен на вырабатываемую тепловую и электрическую энергию и мощность.

Визуальное представление результатов системного анализа и модели бизнес-процесса производственного и финансового планирования при управлении режимами работы ТЭС приведено на рис. 1. Это упрощённая схема бизнес-процесса производственного планирования ГК, доступная в рамках данной статьи, с упрощением и исключением процедур, прямо не влияющих на выбор ТРРГО.

Бизнес-процесс производственного и финансового планирования должен начинаться с создания внутренней организационной модели ГК, станций, оборудования и генерирующих единиц мощности (ГЭМов) в неё входящих. Зарегистрированные в информационной системе элементы организационной

модели ГК дают возможность связать эти элементы с элементами так называемой расчётной моделью, представляющей собой семантическую сеть, связывающей между собой значимые и взаимозависимые ТЭПы. После этого в информационную систему вносятся данные о моделях внешних систем, систем ОРЭМ и его инфраструктуры. Здесь связываются элементы расчётной и организационной модели с элементами внешних систем, привязываются ГЭМы к группам точек поставки (ГТП) на ОРЭМ. На последующих этапах графики ремонта оборудования и графики поставки мощности, графики поставки топлива определяют плановую мощность и плановую себестоимость, которая анализируется на предмет формирования оптимального планового ТРРГО посредством подбора плановых оптимальных значений этих ТЭПов (на схеме это элемент обратной связи). Подбор оптимальных параметров даёт возможность планировать и подавать ценовые заявки на количество и стоимость поставляемой электроэнергии на рынке на сутки вперёд (РСВ).

По факту выработки и поставки электроэнергии и фактической мощности регистрируются фактический состав используемого оборудования, состав топлива и производится расчёт фактической себестоимости, которую можно сравнивать с плановой, которая ранее была рассчитана исходя из данных прогнозов цен топлива, инициатив, графика остановов. Это даёт возможность оценивать степень оптимальности выбранного ТРРГО.

Графическое и математическое описание процесса сбора и обработки данных о плановых и фактических величинах, определяющих ТРРГО, позволяют говорить о нём как о целостной совокупности элементов, об объективном единстве закономерно связанных сущностей, процессов и сведений о предметной области, обладающей многими признаками системности. К таким признакам можно отнести целостность, членность, интегративность, автономность, иерархичность, управляемость. При этом такая система обладает устойчивыми связями элементов и организацией, что может проявляться в снижении энтропии системы в целом по сравнению системообразующими элементами и факторами.

Выделение этапов бизнес-процесса производственного и финансового планирования развивает теорию и методы инжиниринга генерирующих предприятий позволяет в дальнейшем разработать организационно-техническую систему выбора оптимальных ТРРГО, основанную на модулях обработки информации из блока базовых функций и расчётов, блока базовых условий подбора режимов, блока базовых механизмов подбора режимов и блока базовых информационных потоков.

Для развития научно-обоснованной практики управленческой и консалтинговой деятельности и в качестве практической реализации научных результатов был разработан программный продукт на новой платформе «1С Предприятие 8.3», с функциями ERP и MES системы, который был зарегистрирован в Роспатенте как программа «АС Energo.PowerPlant».

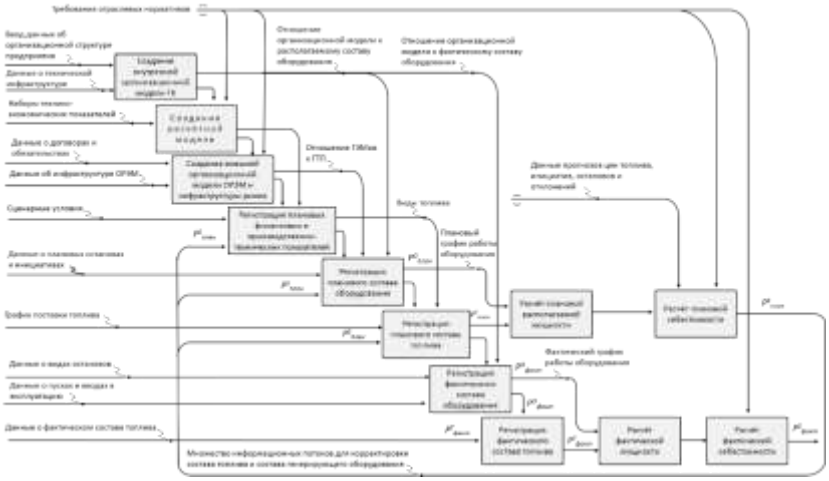


Рис. 1 Бизнес-процесс производственного планирования технологического режима работы генерирующего оборудования, посредством использования BPMS, ERP и MES систем энергогенерирующей компании.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Веников В. А., Оптимизация режимов электростанций и энергосистем / В.А. Веников, В.Г. Журавлев, Т.А. Филиппова. – М.: Энергоиздат, с.1980. – 464;
2. Ефремов И. А., Таран А.С., Филиппова Т.А. Принципы повышения эффективности управления режимами работы электроэнергетических систем // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. 2012. № 1-1. С.199-203;
3. Иванов Н. С., Беспалов В.И., Лопатин Н.С., Математическая модель оптимизации краткосрочных режимов работы ТЭЦ в условиях конкурентного рынка // Известия Томского политехнического университета. 2008. Т. 313. № 4. С. 37-40$
4. Фомин И. Н., Использование расчётных показателей информационных систем в производственном планировании генерирующих компаний // Сборник научных статей международной научно-практической конференции «Инновационное развитие современной науки» РИЦ БашГУ. 2014. Ч 4. С. 306-310;
5. Карманов В. С., Мошкин Б.Н., Секретарев Ю.А., Чекалина Т.В. Управление функционированием генерирующей компании с целью повышения энергоэффективности. |// Электро. Электротехника, электроэнергетика, электротехническая промышленность. 2013. № 4. С. 2-7;
6. Иващенко В. А. Концепция синтеза структуры системы автоматизированного управления электропотреблением промышленных предприятий / В.А. Иващенко, М.В. Колоколов, Д.А. Васильев // Мехатроника, автоматизация, управление. 2012. № 10. С. 43-46.

СКОЛЬКО СТОИТ ДЕКОМПОЗИЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА?

Циперман Г.Н.*, gntsip@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: В статье рассматривается задача оценки объема трудозатрат на разработку декомпозиционной модели бизнес-процесса, необходимой для дальнейшего проектирования функциональных требований к информационной системе. Для этого предлагается стохастическая модель процесса декомпозиции, позволяющая при минимальных исходных данных получить необходимое решение. Модель основана на представлении декомпозиции бизнес-процесса как ветвящегося случайного надкритического процесса Гальтона-Ватсона. Предсказания модели подтверждаются проверкой на экспериментальных данных.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: декомпозиция, бизнес-процесс, стохастическая модель, ветвящийся процесс, трудозатраты.

Введение

Модели бизнес-процессов, основанные на декомпозиции, предоставляют возможности для анализа и оптимизации деятельности предприятий. Такие модели используются также для проектирования требований к информационным системам, поддерживающим такую деятельность. Для решения этих задач организации содержат собственных или нанимают сторонних специалистов-аналитиков, затрачивая немалые средства на разработку таких моделей.

Однако, вопросы априорной оценки стоимости разработки декомпозиционных моделей бизнес-процессов, условий, при которых процесс декомпозиции не приводит к возникновению необозримого количества элементов и становится практически неисполним, до сих пор практически не исследованы. Ответ на эти вопросы актуален уже потому, что позволит обоснованно планировать соответствующие затраты.

Данная работа посвящена изучению общих свойств процесса декомпозиции, обеспечивающих прогнозирование его исполнимости и трудоемкости.

Свойства процесса декомпозиции

Декомпозиция – это описание бизнес-процесса «сверху вниз», от общих функций к более детальным. Декомпозиция начинается с объекта, обозначающего моделируемый бизнес-процесс. Объекты следующего уровня детализируют действия, необходимые для реализации этого процесса. Будем называть эти объекты бизнес-функциями.

Вообще сам бизнес-процесс имеет ту же природу, что и бизнес-функция. В другом, более общем бизнес-процессе этот процесс также назывался бы бизнес-функцией. Мы отделяем бизнес-процесс от бизнес-функций с той целью, чтобы обозначит исходную точку декомпозиции. Модель декомпозиции бизнес процесса представляет собой дерево, вершиной которого является наименование бизнес-процесса, а узлами – бизнес-функции.

Процедура декомпозиция бизнес-процесса характеризуется тремя основными свойствами: вариативность, понятность и ограниченность. Рассмотрим их подробнее.

Вариативность декомпозиции. Вариативность определяется как возможность представления декомпозиции любой бизнес-функции различными наборами бизнес-функций. Иными словами, вариативность определяет случайный характер выбора подмножества бизнес-функций, декомпозирующих исходную бизнес-функцию. Выбор бизнес-функций зависит от различных факторов: цели описания бизнес-процесса, понятности описания за счет уменьшения бизнес-функций на каждом уровне декомпозиции, наконец, предпочтения разработчика.

Важным фактором вариативности является независимость декомпозиции любой бизнес-функции от предшествующей декомпозиции бизнес-процесса. Как отмечалось, бизнес-процесс и бизнес-функция имеют одинаковую природу: любую бизнес-функцию можно рассматривать как

отдельный бизнес-процесс, абстрагируясь от контекста ее реализации. Такой контекст присутствует в определении бизнес-процесса (и бизнес-функции) в качестве предопределенных входов, выходов, правил и механизмов реализации. Соответственно, рассматривая любую бизнес-функцию как отдельный бизнес-процесс, можно утверждать, что для нее не существует истории, влияющей на декомпозицию.

Понятность декомпозиции. Говоря о декомпозиции бизнес-процесса, автор SADT Дуглас Росс одним из основных требований называл требование понятности представления модели [1]. Он сформулировал эмпирическое правило, по которому декомпозиция любой бизнес-функции не должна включать более 7 элементов.

Декомпозиция не единственный метод представления бизнес-процесса. В предельном случае его можно описать как последовательность операций, приводящих к получению необходимого результата. Однако такое описание для реальных процессов, где количество операций исчисляется сотнями, сложно для понимания и анализа. Декомпозиция, как метод представления модели бизнес-процесса, создает классификационную схему, группирующую операции в соответствии с системой промежуточных результатов бизнес-процесса. Как отмечал Росс, «хорошая функциональная декомпозиция опирается в первую очередь на хорошую декомпозицию объектов системы».

Таким образом, мерой понятности модели является количество элементов декомпозиции бизнес-функции. Учитывая свойство вариативности декомпозиции, всегда можно добиться, чтобы такое количество было ограничено.

Ограниченность декомпозиции. Одним из важных вопросов, решаемых при декомпозиции бизнес-процесса, является определение горизонта декомпозиции, т.е. конечного уровня, на котором следует прекратить декомпозицию бизнес-функций. Максимальный номер конечного уровня декомпозиции называется глубиной декомпозиции бизнес-процесса. Иными словами, глубина декомпозиции – это максимальное расстояние от вершины до листа дерева декомпозиции.

Глубина декомпозиции при построении модели, ее горизонт, определяется либо точкой зрения с которой производится описание, либо предметной областью, в рамках которой описывается бизнес-процесс. Поясним этот тезис.

Описание бизнес-процесса с точки зрения руководителя предприятия должно завершиться до описания производства отдельных комплектующих. Бизнес-функции, детально описывающие это производство, важны для мастера цеха, но не входят в зону непосредственного контроля руководителя предприятия.

Теоретически глубина декомпозиции может быть бесконечно большой: любое действие можно декомпозировать на физиологическом, далее на химическом и физическом уровнях. Однако, совершенно понятно, что в этом случае мы выходим за рамки описания собственно бизнес-

процесса и переходим в другую предметную область, которая остается за рамками нашего интереса.

Постановка задачи

С учетом свойства вариативности процесс декомпозиции можно рассматривать как случайный ветвящийся процесс. В самом деле, начальный элемент декомпозиции, обозначаемый наименованием бизнес-процесса, декомпозируется на случайное число элементов, каждый из которых с свою очередь декомпозируется, порождая элементы следующего уровня и т.д.

Пусть X – случайное количество элементов декомпозиции одной бизнес-функции. Исходя из смысла и практики декомпозиции $2 \leq X < 7$. Поэтому, не теряя общности мы будем считать, что математическое ожидание случайной величины X заведомо больше 1:

$$\lambda = E[X] > 1. \quad (1)$$

Положим номер начального уровня дерева декомпозиции равным нулю. Последовательность случайных количеств элементов на каждом уровне дерева $(Z(0), Z(1), Z(2), \dots)$, где $Z(0) = 1$, представляет собой цепь Маркова. Шкала времени процесса декомпозиции является дискретной, где последовательные моменты времени соответствуют началу и завершению декомпозиции бизнес-функции. Наконец, учитывая свойство ограниченности декомпозиции, можно утверждать, что процесс является вырождающимся.

Таким образом, декомпозицию бизнес-процесса можно интерпретировать как надкритический вырождающийся ветвящийся процесс Гальтона-Ватсона, для которого требуется определить:

ожидаемое количество элементов декомпозиции в модели бизнес-процесса;

ожидаемую глубину декомпозиции;

среднее количество элементов декомпозиции бизнес-функции, при котором декомпозиция бизнес-процесса исполнима.

Как показано в работе [4], возникновение элементов декомпозиции представляет собой простейший поток событий, характеризуемый свойствами ординарности, стационарности и отсутствия последействия [3]. Эти свойства определяют распределение вероятностей для количества элементов декомпозиции бизнес-функции как распределение Пуассона

$$P\{X = n\} = \frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda}, \quad (2)$$

где λ – математическое ожидание числа элементов декомпозиции бизнес-функции, соответствующее условию (1).

Модель процесса декомпозиции

Мы будем рассматривать достижение горизонта декомпозиции как вырождение ветвящегося процесса. Пусть вырождение процесса декомпозиции начинается с некоторого уровня *K*. Количество элементов декомпозиции на этом уровне является случайной величиной *Z(K)*,

математическое ожидание которой мы обозначим как *E[Z(K)]*. Понятно, что чем меньше элементов на уровне, тем выше вероятность того, что все эти элементы одновременно не декомпозируются, т.е. на уровне *K* количество элементов декомпозиции не должно быть настолько большим, чтобы вероятность вырождения не стала пренебрежимо малой.

Рассмотрим каждый элемент этого уровня как вершину отдельного вырождающегося подпроцесса декомпозиции $\widetilde{D}_{i\ldots jn}$. *Ожидаемое количество таких подпроцессов равно* $E[Z(K)]$. Положим, что каждый из подпроцессов $\widetilde{D}_{i\ldots jn}$ вырождается уже во втором поколении таким образом, что

$$\Delta n = E\left[\tilde{Z}(1)\middle|\tilde{Z}(2) = 0\right] > 0. \quad (3)$$

Здесь Δn – ожидаемое число элементов декомпозиции в любом из подпроцессов $\widetilde{D}_{i\ldots jn}$ при условии вырождения этого подпроцесса во втором поколении ($\tilde{Z}(2) = 0$). Исходный процесс декомпозиции достигает горизонта, если далее в этом процессе не ожидается появление хотя бы одного элемента декомпозиции

$$\Delta N = E[Z(K)]\Delta n < 1. \quad (4)$$

В этом случае K определяет максимально возможный горизонт декомпозиции. Декомпозиция бизнес-процесса может завершиться и на более ранних уровнях. Это зависит от разных факторов – от постановки задачи, от уровня понимания процесса проектировщиком и просто в связи с ограниченностью времени проектирования.

Оценка общего количества элементов

Можно показать, что в условии завершения декомпозиции (4)

$$\Delta n = E\left[\tilde{Z}(1)\middle|\tilde{Z}(2) = 0\right] = \lambda e^{\lambda(e^{-\lambda}-2)}. \quad (5)$$

Учитывая, что $E[Z(K)] = \lambda^K$, *и р*азрешая (4) относительно K, получаем оценку максимального горизонта декомпозиции в зависимости от математического ожидания количества элементов декомпозиции каждой бизнес-функции:

$$K < \left\lfloor \lambda \frac{2 - e^{-\lambda}}{ln\lambda} - 1 \right\rfloor \quad (6)$$

Декомпозиция с равной вероятностью может прекратиться на любом из уровней, предшествующих максимальному. Рассматривая глубину декомпозиции как случайную равномерно распределенную величину, принимающую значения от 1 до K, математическое ожидание для горизонта можно представить соотношением

$$E[K] = \overline{K} = \left\lceil \frac{1}{2} \left\lfloor \lambda \frac{2 - e^{-\lambda}}{ln\lambda} \right\rfloor \right\rceil \quad (7)$$

Как показывает расчет, ожидаемая глубина декомпозиции слабо зависит от λ и в пределах предпочтительных значений ($2 \le \lambda \le 7$)

колеблется в диапазоне от 1 до 4 при ожидаемой глубине декомпозиции 3. Этот результат соответствует реальной практике декомпозиции бизнес-процессов.

Для оценки общего количества элементов декомпозиции бизнес-процесса при ожидаемом горизонте, определяемом соотношением (7), воспользуемся выражениями для математического ожидания и среднеквадратичного отклонения общего числа частиц ветвящегося процесса [2]:

$$E[T(\bar{K})] = \sum_{i=0}^{\bar{K}} E[Z(i)] = \frac{\lambda^{\bar{K}+1} - 1}{\lambda - 1} \quad (8)$$

$$\sigma[T(\bar{K})] = \sqrt{D[T(\bar{K})]} = \sqrt{\lambda^{\bar{K}} \frac{\lambda^{\bar{K}} - 1}{\lambda - 1} + \frac{2\lambda + 1}{\lambda - 1}\left(\frac{\lambda^{2\bar{K}} - 1}{\lambda^2 - 1} - \frac{\lambda^{\bar{K}} - 1}{\lambda - 1}\right)} \quad (9)$$

Доверительный интервал для общего числа элементов, в который с вероятностью 0,9 попадает случайная величина общего числа элементов декомпозиции $T(\bar{K})$, *определяется соотношением*

$$E[T(\bar{K})] - 3\sigma[T(\bar{K})] < T(\bar{K}) < E[T(\bar{K})] + 3\sigma[T(\bar{K})] \quad (10)$$

Рисунок 7 представляет график зависимости доверительного интервала общего числа элементов декомпозиции бизнес-процесса на полуинтервале $2 \leq \lambda < 7$.

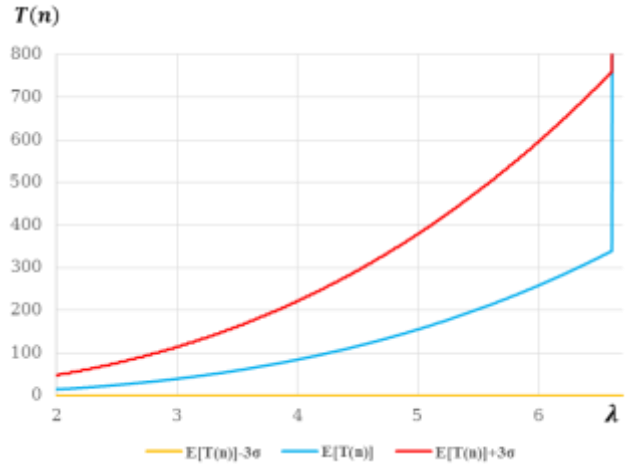


Рисунок 7. Доверительный интервал для общего числа элементов декомпозиции

Сравнение с экспериментальными данными

В качестве экспериментальных данных использованы декомпозиции бизнес-процессов, выполненных автором в следующих пяти проектах информационных систем:

1) концептуальное проектирование технически сложных объектов;
2) дистанционное обучение детей;
3) аналитическая система авиационной компании;
4) администрирование облачного сервиса;

5) планирование и мониторинг производственных процессов судостроительных предприятий.

Для каждого из проектов формировалась выборка распределения декомпозиций элементов, на основании которой методами статистической обработки по критерию Пирсона проверялась гипотеза о распределении декомпозиций по закону Пуассона, а также определялось генеральное среднее для единичной декомпозиции.

Рисунок 8 представляет результаты сравнения экспериментальных данных с расчетом.

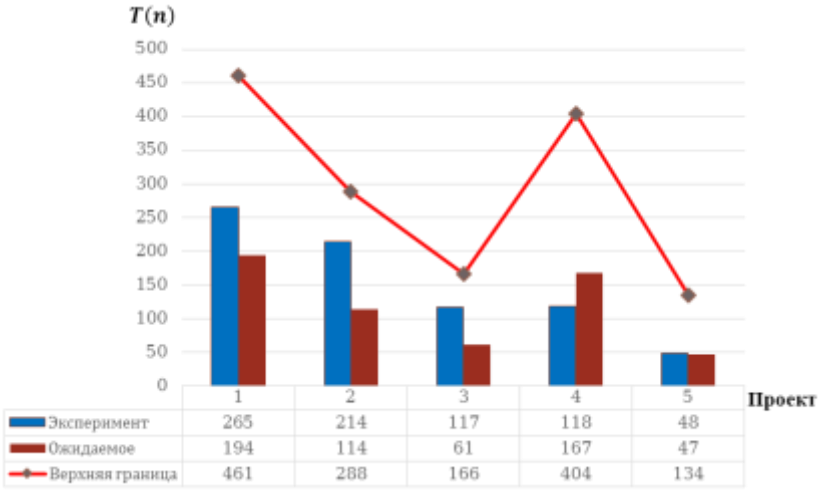


Рисунок 8. Сравнение экспериментальных данных с модельным расчетом

ЛИТЕРАТУРА:

1. Marca David A. и McGowan Clement L. IDEF0 and SADT: A Modeler's Guide// Open Process, Inc., 2006.
2. Ватутин В.А. Ветвящиеся процессы и их применения // Москва: Математический институт им. В.А. Стеклова РАН. Т. Лекционные курсы НОЦ. Выпуск 8. Москва, МИАН, 2008. - ISBN 5-98419-024-9.
3. Натан А.А., Горбачев О.Г. и Гуз С.А. Основы теории случайных процессов // Москва: МЗ-Пресс, 2003. - ISBN 5-94073-055-8.
4. Циперман Г.Н. Стохастическая модель процесса идентификации сервисов информационной системы //: Труды Института системного программирования РАН, 2014. - Т. 26: стр. 7-28. - ISSN 2220-6426.

ИНТЕГРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЙ[6]

Чеглаков А.Л., *к.э.н., доцент,*
Белгородский университет кооперации, экономики и права

АННОТАЦИЯ: Рассматриваются семантические технологии интеграции архитектурных моделей предприятия. Предложена процедура интеграции концептов языка ArchiMate с другими предметно-ориентированными языками на основе онтологии высокого уровня.

[6] *Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-07-01190*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Архитектура предприятия, онтология, предметно-ориентированный язык.

Архитектура предприятия представляет собой концептуальное описание сложной системы и призвана обеспечить целостное восприятие организации, доступное как бизнес-руководителям, так специалистам отдельных направлений в рамках стратегического планирования развития предприятия. Для поддержки разработки архитектуры предприятия используются различные методы и подходы, в частности, моделирование. Современная практика архитектурного проектирования широко использует моделе-ориентированные технологии. При этом используются различные предметно-ориентированные языки и фреймворки, с помощью которых создаются метамодели, описывающие определенные домены архитектуры предприятия. Так известны «The Open Group Architecture Framework(TOGAF)» [5], «U.S. Department of Defence Architecture Framework(DoDAF)», ArchiMate[4]. Несмотря на то, что разработчики этих средств стремятся охватить как можно больший круг проблем архитектуры предприятия, такой подход «все в одном флаконе» страдает от недостатка выразительных средств при моделировании специфичных областей. При этом имеются доменно-ориентированные языки (Domain- oriented language-DSL), которые эффективно решают проблемы моделирования в узкой области, но плохо приспособлены для управления зависимостями между моделями, что является критическим для взаимодействия заинтересованных лиц в процессе разработки архитектуры предприятия. Таким образом, в моделе-ориентированных технологиях разработки архитектуры предприятия существует серьезная проблема интеграции множества моделей с целью поддержки их согласованности и управления зависимостями. В данной работе исследуются возможные подходы решения этой задачи и предлагается семантическая технология интеграции архитектурных моделей на основе онтологий.

На основе анализа литературы по рассматриваемой тематике был выделен ряд вопросов, направляющих вектор исследования данной проблемы:

1. Представление модели. Каким условиям должно удовлетворять представление модели, чтобы она позволяла интеграцию.
2. Анализ модели. Каким образом представлять модель, чтобы она поддерживала релевантный анализ для различных заинтересованных лиц.
3. Технология анализа. Какие технологии обработки информации нужно использовать для адекватной машинной обработки модели.

Наш подход заключается в использовании технологии явной разделяемой концептуализации частных архитектурных моделей и является дальнейшим развитием идеи онтологического расширения языков моделирования[7]. Он выражается в формировании онтологии верхнего уровня(top-level), описывающей общие концепты независимо от предметной области, отражающую семантику и возможную интерпретацию примитивов частных моделей. По сути эта онтология верхнего уровня является метамоделью используемых DSL-языков. Эта метамодель и частные модели входят в состав репозитория разработки архитектуры предприятия.

Для демонстрации возможностей семантической интеграции был реализован пример разделяемой концептуализации примитивов языка ArchiMate пользователем.

ArchiMate – это моделе-ориентированный язык архитектурного описания. Модель ArchiMate представляет собой комбинацию методов описания(viewpoint) на основе заранее заданного набора концептуальных объектов и отношений между ними. Разработчики языка включили в его состав минимальный набор концептов, покрывающий, тем не менее, основные домены архитектуры предприятия на бизнес-уровне, прикладном уровне и инфраструктурном уровне. При всем этом ArchiMate скорее выполняет функции архитектурного каркаса, инструмента коммуникации различных заинтересованных сторон, нежели средства детализации специфичных предметных областей. ArchiMate обладает механизмом расширений, однако он доступен в основном разработчикам этого языка, пользователям предоставляются готовые расширения, как, например «Motivation», «Migration». Каждое расширение определяет некоторую метамодель предметной области, концептуально привязанную к основной модели в рамках ArchiMate[1].

Предлагаемый механизм интеграции позволяет конечным пользователям создавать аналог расширения ArchiMate, используя сторонние доменно-ориентированные языки и онтологии верхнего уровня для их семантического согласования. В качестве онтологии верхнего уровня мы использовали Unified Foundational Ontology (UFO)[3]. Эта онтология была разработана для концептуализации языков моделирования и, на наш взгляд, наилучшим образом подходит для наших целей. В качестве средства представления онтологий был выбран язык OWL 2. Это позволяет реализовать эффективную машинную обработку онтологий благодаря тому, что OWL широко используется для представления семантических сетей и доступен широкий инструментарий для манипулирования данными в формате OWL. Для конвертации модели ArchiMate из формата ArchiMate Exchange Format в OWL 2 была разработана процедура, отображающая элементы ArchiMate в структуры RDF/OWL как показано в Таблице 1.

Таблица 1

Элемент ArchiMate	**Элемент RDF/OWL**
Концепт	Класс(Class)
Отношение	Свойство(ObjectProperty)
Экземпляр концепта	Экземпляр(Individuals)

Для демонстрации процедур разделяемой концептуализации был реализован пример формирования системы управления компетенциями организации в рамках архитектурного описания. Язык ArchiMate имеет метод описания(viewpoint) организационной структуры предприятия, шаблон которого приведен на рисунке 1.

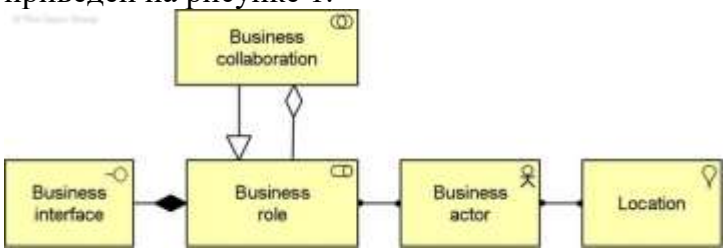


Рис. 1 Концепты и отношения Organization Viewpoint (взято из ArchiMate® 2.1 Specification Copyright © 2012-2013 The Open Group)

В принципе на основе этого шаблона можно разработать архитектурную модель, отражающую структуру организации, зоны ответственности сотрудников,

компетенции. Однако выразительных средств ArchiMate будет явно недостаточно для описания, например, полноценной подсистемы управления компетенциями в организации. Для описания такой подсистемы требуется детальная спецификация по крайней мере трех доменов[2]:

- модель формального представления требуемых и приобретенных компетенций для сотрудников;
- набор инструментов внедрения модели индивидуальных компетенций в информационную систему предприятия;
- набор средств оценки разрыва между требуемыми и приобретенными компетенциями.

Спецификации этих доменов могут быть реализованы подходящими предметно-ориентированными языками, отражающими конкретные сценарии и практики реальных проектов. В нашем случае для прототипирования мы использовали декларативное описание с использованием онтологии, содержащей основные концепты (Должность, Компетенция, Сотрудник), их отношения и свойства. Для разработки онтологий могут быть использованы подходящие средства, например, онторедактор Protégé 5.0[6]. Данный инструмент обеспечивает полную совместимость с OWL 2, возможность визуализации проектируемой онтологии, поддержку правил, основанных на SWRL и расширяемость плагинами. Фрагмент формирования классов онтологии управления компетенциями в среде Protégé приведен на рисунке. 2

В целом структура онтологии предметной области должна основываться на положениях дескриптивной логики и быть понятной конечным пользователям. Сценарии использования онтологии могут включать формирование различных запросов, например, «Какие сотрудники компании наиболее соответствуют данной должности?» или «Идентифицировать компетенции, не охватываемые в полной мере персоналом компании».

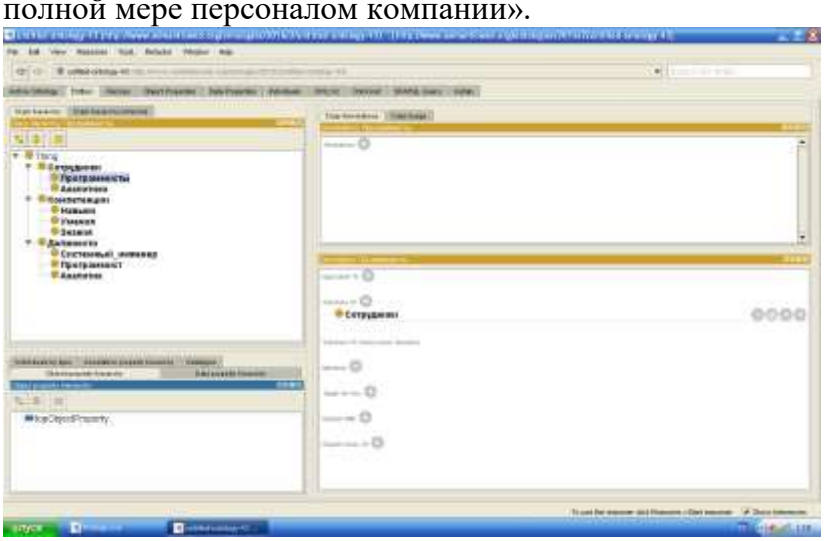


Рис. 2 формирование классов онтологии управления компетенциями в Protege

Дальнейшие шаги связаны с разработкой онтологии верхнего уровня на основе UFO, которая согласует доменные модели с основным архитектурным описанием в ArchiMate. Первым шагом в этом процессе является сопоставление (интерпретация) концептов предметных областей в контексте онтологии UFO. Далее подбираются или разрабатываются средства, обеспечивающие связь комплементарных предметных областей посредством онтологии верхнего уровня

(например, трассировку изменений содержания модели, оценку полноты и корректности модели).

Наше исследование показало, что использование онтологий может внести существенный вклад в решение проблемы интеграции архитектурных моделей. Использование онтологий может обеспечить следующие возможности:

- представление моделей архитектуры предприятия, обеспечивающее машинную обработку контекста модели;
- достижение согласованности метамоделей посредством добавления аксиом в онтологии с учетом семантических правил, явно определяющих спецификации модели;
- верификацию соответствия модели метамодели;
- онтологическую интеграцию точек зрения различных заинтересованных лиц.

Дальнейшие исследования данной проблематики могут быть связаны с совершенствованием теоретической основы семантической интеграции архитектурных моделей с использованием теории категорий.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Azevedo, C., Almeida, J. P. A., Van Sinderen, M. J., Quartel, D. and Guizzzardi, G. (2011) "An Ontology-Based Semantics for the Motivation Extension to ArchiMate", In: 15th IEEE International Conference on Enterprise Computing (EDOC), Helsinki, Finland, p.25–34.
2. Giuseppe Berio, Mounira Harzallah, “Knowledge Management for Competence Management”, in *Proceedings of I-KNOW ’05*, Graz, Austria, June 29 - July 1, 2005.
3. Guizzardi, G. ‘Ontological Foundations for Structural Conceptual Models’, PhD Thesis, University of Twente, The Netherlands, 2005.
4. The Open Group:ArchiMate 2.0 Specification. Van Haren Publishing (2012.)
5. The open Group:TOGAF version 9.1 Van Haren Publishing (2011).
6. Protege, Protege environment, доступ : http://protege.stanford.edu.
7. Чеглаков А.Л. Оценка нефункциональных требований ИТ-архитектуры с использованием онтологий/Чеглаков А.Л., Нехотина В.С //Национальная ассоциация ученых, Ежемесячный научный журнал №4(9)/2015 Часть 3, с.44-46.

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ ЗНАНИЯМИ И ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ»

ГАРМОНИЗАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ ОДНОЙ И ТОЙ ЖЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ НА ПРИМЕРЕ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЦЕНТРА РАЗВИТИЯ КАРЬЕРЫ РЭУ ИМ. Г.В. ПЛЕХАНОВА

Бойченко А.В., *к.т.н., boichenko.av@rea.ru*
Корнеев Д.Г., *к.э.н., korneev.dg@rea.ru*
Казаков В.А., *к.э.н., kazakov.va@rea.ru*
НИИ СИТ, ОНЦ «Кибернетика»
Косарева Ю.А., *к.э.н., доцент, Центр развития карьеры, kosareva.yv@rea.ru,*
РЭУ имени Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: В статье рассматривается практическое применение алгоритма гармонизации онтологий, представляющих разные взгляды на одну и ту же предметную область, для решения задач поиска данных в информационно-аналитической системе Центра развития карьеры РЭУ им. Г.В. Плеханова (ИС ЦРК).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: гармонизация, предметная область, развитие, карьера

Введение

В настоящее время одной из основных тенденций развития прикладных информационных систем (ИС) является повышение уровня их интеллектуализации. Это достигается за счет применения подходов, связанных с управлением знаниями. Одним из способов представления знаний о предметной области ИС являются онтологии. Начало использования онтологий для решения интеллектуальных задач относится к 80-м годам прошлого века. Можно сказать, что в настоящее время онтологический подход переживает «второе рождение», связанное с его широким использованием для решения задач информационного поиска, семантического анализа текстов, обеспечения семантической интероперабельности ИС [1] и др.

В формальном виде онтологию O можно описать следующим множеством [2]:

O = {{T},{R},{F}}, где

- {T} – множество понятий, терминов или концептов, в предметной области, определяющих онтологию O;
- {R} – множество отношений между концептами предметной области (в том числе, родовидовые отношения, отношения синонимии, ролевые связи и атрибуты);
- {F} – функции (аксиомы), через которые определяется множество концептов и отношений онтологии O.

Множество T должно быть непустым, тогда как множества R и F могут быть пустыми (в таком случае онтология превращается в таксономию). На практике онтологии характеризуются сложной сетевой структурой с двунаправленными связями между вершинами, сложным набором атрибутов, наличием синонимов, правил вывода и пр.

В большинстве теоретических исследований в качестве задачи интеграции онтологий рассматривается создание новой объединенной онтологии на основе двух и более исходных онтологий, *описывающих одну и ту же или сходные предметные области.* В частном случае, когда онтологии имеют область семантически близких понятий (пересекающуюся область концептов) задача интеграции включает *в себя также задачу гармонизации* концептов из пересекающейся области (приведению к единой терминологии, снятию возможных семантических противоречий).

Существующие алгоритмы интеграции онтологий можно условно разделить на два основных класса [3]:

- *Лингвистические методы* основаны на анализе текстов, включая сопоставление синонимов, анализ совпадения ключевых слов и расчет метрик (коэффициента) лингвистической близости концептов с учетом количества правок слов.
- *Структурные методы* включают анализ внутренней структуры (производится оценка сходства вершин онтологий на основе анализа списков атрибутов концептов, типов и ограничений на значения доменов атрибутов, логических правил вывода, наличия и совпадения синонимов) и внешней структуры (определяется семантическая близость концептов на основе их позиции в онтологии).

На практике обычно применяют комбинации указанных алгоритмов. Кроме того, в настоящее время не существует общеупотребимых алгоритмов, основанных на формальных правилах, позволяющих обеспечить приемлемое «качество» объединенной онтологии прежде всего в плане семантической согласованности связанных концептов. В работе [4] приводится пример семантического конфликта в объединенной онтологии, полученной с использованием формального алгоритма, относящегося к классу «структурных»: *Персона* имеет подкласс *Владелец,* который имеет подклассы *Организация* и *Физическое лицо.* В данном случае, проходя по связям, оказывается, что *Персона* имеет подкласс *Организация*, что не соответствует действительности.

Для практической реализации в работах [5,6] описываются методы автоматизированного (с участием эксперта) создания объединенной (целевой) онтологии на основе исходных онтологий. Для этого используются специализированные программные продукты, реализующие комбинацию лингвистических и структурных алгоритмов, и предлагающие эксперту принять окончательное решение о признании концептов двух онтологий семантически эквивалентными.

Следует отметить, что «семантическое качество» полученного результата как при использовании автоматических, так и автоматизированных методов интеграции онтологий во многом зависит от принципов (правил), которые были использованы при построении исходных онтологий. Иными словами, исходные онтологии должны быть максимально «структурно близкими», то есть должны применяться

одинаковые правила для наименования вершин, составления списка атрибутов, наименования связей между вершинами, создания подчиненных и т.д. На практике часто возникают задачи интеграции структурно разнородных онтологий, которые требуют вмешательства эксперта для принятия решения о семантическом подобии.

Постановка задачи

Центр развития карьеры является структурным подразделением РЭУ им. Г.В. Плеханова и оказывает содействие в процессе трудоустройства студентов и выпускников Университета. Информационная система Центра развития карьеры предназначена для автоматизации этого процесса.

Средствами ИС ЦРК студенты формируют резюме с указанием имеющихся компетенций, приобретенных за период обучения в рамках основных образовательных программ, а также с учетом прохождения специальных курсов, тренингов, стажировок и т.п. Формирование резюме студентов производится на основе Онтологии компетенций (включающих знания и умения), приобретенных в процессе обучения. Указанная онтология строится на основе образовательных программ, разработанных в соответствии с Федеральными государственными стандартами третьего поколения. Информация в ИС ЦРК о пройденных студентом программах (курсах) автоматически (при авторизации студента в ИС ЦРК) синхронизируется с первичной информацией, находящейся в ИС, автоматизирующей функции учета успеваемости студентов. (ИС «Электронный деканат»).

Юридические лица, являющиеся потенциальными работодателями (далее – Работодатели), регистрируются в ИС ЦРК и формируют набор профессиональных требований к претендентам на занятие имеющихся вакансий. Для формирования потребностей в специалистах со стороны Работодателей в ИС ЦРК сформирована онтология, отражающая профессиональные требования к специалистам, по которым в данный период времени имеются вакансии (далее - Онтология требований). Работодатели формируют указанные требования в соответствии со своими внутренними корпоративными документами (квалификационными требованиями данной организации к специалисту определенной профессии и определенной должности).

Терминология и семантика, отраженная в формировании этих требований может отличаться от формулировок и семантики концептов онтологии, используемой для формирования резюме. Например, в терминологии программы, подготовленной в соответствии с требованиями ФГОС-3 по курсу «Базы данных», в качестве одной из приобретенных компетенций указана «Знание языков описания и манипулирования данными разных классов (табличные языки, SQL)». В терминологии, которая используется работодателями, отраженная в Онтология требований, присутствует «Формирование запросов к БД на SQL».

Ключевой процедурой в процессе трудоустройства является подбор резюме, соответствующих требованиям указанных в вакансиях. При

определении соответствия резюме, сформированных с использованием Онтологии компетенций, и вакансий, сформированных с использованием Онтологии требований, встает задача гармонизации концептов, являющихся семантически близкими и принадлежащих указанным онтологиям.

Гармонизация онтологий в ИС ЦРК

Для гармонизации онтологий, используемых в ИС ЦРК, предлагается использование третьей онтологии, которая строится на основе двух указанных выше. Преимуществом такого подхода является то, что каждый пользователь онтологии для определения своих информационных потребностей работает с привычными ему терминами, а не с гармонизированными (измененными, унифицированными) терминами.

В качестве исходных данных для построения новой онтологии рассматривается использование профессиональных стандартов в различных областях деятельности, разработанных под эгидой Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации представителями высших учебных заведений совместно с представителями профессиональных сообществ [7]. Формирование такой Онтологии профессиональных стандартов производится сотрудниками ЦРК. При этом каждая вершина Онтологии профессиональных стандартов имеет набор атрибутов, которые соответствуют набору полей форм, включенных в состав утвержденных Профессиональных стандартов.

В ИС ЦРК бизнес-процесс ведения онтологий состоит из следующих обобщенных действий:

1. Формирование Онтологии компетенций сотрудниками ЦРК на основании учебных программ РЭУ им. Г.В. Плеханова, подготовленных по стандартам ФГОС-3.

2. Формирование Онтологии профессиональных стандартов сотрудниками ЦРК на основании документов, утвержденных Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации.

3. Семантическая привязка вершин Онтологии компетенций к вершинам Онтологии профессиональных стандартов.

4. Формирование Онтологии требований. Формирование онтологии требований производится сотрудниками компаний-работодателей.

5. Семантическая привязка вершин Онтологии требований к вершинам Онтологии профессиональных стандартов. Указанная привязка осуществляется в автоматизированном режиме сотрудниками ЦРК аналогично описанному выше действию *3*.

Указание соответствия между семантически близкими концептами вершин онтологий осуществляется в автоматизированном режиме сотрудниками ЦРК:

- с использованием *лингвистических* методов интеграции онтологий автоматически осуществляется поиск вершин, содержащих заданные ключевые слова,

- на основании экспертной оценки меры семантической близости с использованием экспертом возможностей просмотра онтологий и применением *структурных* методов интеграции онтологий осуществляется привязка вершин онтологий.

Если вершина уровня *K* одной онтологии и вершина уровня *N* другой находятся являются семантически близкими концептами, то вершины нижестоящих уровней, связанные в онтологиях с этими вершинами также считаются семантически близкими. Так, например, вершины «Знание языков описания и манипулирования данными разных классов (табличные языки, SQL)» в Онтологии компетенций и «Формирование запросов к БД на SQL» в Онтологии требований показывают высокую степень близости, основанную на синонимии понятий «Языки манипулирования данными» и «Языки запросов», а также присутствия в названии вершин ключевого слова «SQL».

Выводы

В работе описан способ решения задачи гармонизации онтологий, используемый в ИС ЦРК. Так, для решения задачи используется третья онтология, которая строится на основе двух гармонизируемых онтологий. В качестве такой онтологии в работе предлагается использование онтологии, построенной на основе профессиональных стандартов в различных областях деятельности, разработанных под эгидой Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации представителями высших учебных заведений совместно с представителями профессиональных сообществ.

Представленный способ позволяет повысить качество подбора резюме, соответствующих требованиям указанных в вакансиях, а также реализовать сбор и анализ требований работодателей для целей повышения качества подготовки специалистов и разработки новых образовательных программ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Батоврин В.К., Гуляев Ю.В., Олейников А.Я. Обеспечение интероперабельности – основная тенденция в развитии открытых систем // Информационные технологии и вычислительные системы – 2009. – № 5. – С. 7–15.
2. Клещев А. С. Математические модели онтологии предметных областей.Ч. 1. Существующие подходы к определению понятия "онтология" // Научно-— техническая информация Сер. 2 Информационные процессы и системы. – 2001. – №2
3. Sangsoo S. Ontology-based semantic integration of heterogeneous information sources: диссертация д.т.н. – University of Southern California, 2014.
4. Гаврилова Т.А. Онтологический инжиниринг // Сб. докладов Восьмой научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями» (РБП-СУЗ-2005). М.. , 2005. – с.79-82.
5. П.А. Ломов, М.Г. Шишаев Интеграция онтологий с использованием тезауруса для осуществления семантического поиска// Информационные технологии и вычислительные системы, - 2013.- № 3
6. L. Kalinichenko, M. Missikoff, F. Schiappelli, N. Skvortsov. Ontological Modeling. RCDL'2007. St.-Petersburg, 2007

7. Профессиональные стандарты программиста и руководителя разработки программного обеспечения/ С.А.Лебедев, Д.Г. Корнеев, П.Е.Овчинников, Е.В. Павлова и др./ М.: МЭСИ, 2015

КОНТРОЛЛИНГ КАК СИСТЕМА КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

Волкова Н. А., *аспирант РЭУ имени Г.В. Плеханова*
tatulya87@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: В статье дается определение контроллинга, описываются его задачи. Дается описание методов внедрения контроллинга в систему управления предприятием. В данной статье контроллинг рассматривается как система, позволяющая оптимизировать решение таких проблем предприятия, как ограниченность ресурсов, безграничность потребностей. Описывается рефлексия управленческих решений в рамках функции контроллинга. Характеризуется влияние контроллинга на деятельность предприятия в целом. Приводится описание функций контроллинга. А также выявляются проблемы, с которыми сталкивается предприятие при внедрении его в систему управления предприятием.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: контроллинг, система управления, управленческие решения, рефлексия управленческих решений.

Современная экономика требует новых подходов к управлению. Контроллинг как наиболее успешных среди них выступает синтезом управленческого учета и экономики предприятия.

У современных предпринимателей и работодателей часто возникают неверное понимание сути контроллинга, его места и роли в системе управления. Созвучие слова «контроллинг» с привычным для всех словом «контроль» укореняться заблуждение, что контроллеры – это те, кто контролируют.

В определении термин «контроллинг» объединяет две составляющие: контроллинг как философия и контроллинг как инструмент [1]:

1. Контроллинг – философия и образ мышления руководителей, ориентированные на эффективное использование ресурсов и развитие предприятия (организации) в долгосрочной перспективе.
2. Контроллинг – ориентированная на достижение целей интегрированная система информационно-аналитической и методической поддержки руководителей в процессе планирования, контроля, анализа и принятия управленческих решений по всем функциональным сферам деятельности предприятия.

Основные постулаты современной философии контроллинга можно сформулировать следующим образом:

- главенство рентабельности является второстепенным, по сравнению с эффективностью работы предприятия в целом и его подразделений;
- рост объемов бизнеса предприятия (организации) оправдан лишь при сохранении прежнего уровня или росте эффективности;

- мероприятия по обеспечению роста доходности не должны повышать допустимые для конкретных условий функционирования предприятия уровни рисков.

Целевая задача контроллинга – построение на предприятии эффективной системы принятия, реализации, контроля и анализа управленческих решений.

Контроллинг, как система, позволяет, оптимизировать решение проблемы: Ограниченности ресурсов – Безграничности потребностей.

Основные задачи, которые нужно решить [1]:

- оптимизация управления организационной структурой компании;
- организация эффективной системы учета операций и результатов;
- внедрение систем планирования, контроля и анализа деятельности;
- обеспечение мотивации персонала в повышении эффективности работы компании;
- автоматизация систем учета и управления компанией.

Инструментарий контроллинга можно классифицировать по двум критериям:

- области применения – какие задачи помогает решить данный инструмент;
- периоду действия – оперативный или стратегический;

Одним из наиболее эффективных в условиях ограниченности ресурсов методов внедрения контроллинга является поэтапное изменение информационных и управляющих потоков предприятия. Его применение означает последовательное проведение ряда шагов, эффективность каждого из которых можно оценить сразу после осуществления.

Здесь условно можно выделить четыре этапа [2]: целеполагание; внедрение на предприятии управленческого учета и отчетности; внедрение процедур планирования; внедрение процедур и механизмов контроля.

1. Целеполагание: определяются цели внедрения контроллинга на предприятии. В зависимости от целей выбирается набор инструментов, которые будут внедряться, и определяются сроки внедрения.

2. Внедрение на предприятии управленческого учета и отчетности, для получения руководством текущей информации о деятельности предприятия (в удобном формате), улучшения взаимодействия между подразделениями, сокращения времени принятия управленческих решений ввиду уменьшения неопределенности, снижения трудоемкости операций и т.д. Составляется структурная схема предприятия, на которой указываются входящие и выходящие из подразделений информационные потоки, а также базы данных, существующие внутри подразделений [3].

3. Внедрение процедур планирования помогает выработать формат планов и заданий для различных подразделений с привлечением всех уровней руководства. Кроме того, определяются методики составления планов. Планирование должно охватывать ключевые показатели деятельности предприятия, а также сбыт, бюджеты накладных расходов и нормативы издержек, прибыль, программы инвестиций и финансирования.

4. Внедрение процедур и механизмов контроля соответствия фактических показателей плановым, а также разрабатывается система раннего предупреждения.

Результатом внедрения системы контроллинга становится система, которая способствует повышению эффективности деятельности предприятия. Она позволяет предвидеть результаты деятельности, планировать деятельность, с целью повышения эффективности использования ресурсов предприятия, своевременно получать точную информацию необходимую для принятия управленческих решений [3].

Функционально контроллинг включает в себя действия по управлению и действия по поддержке управления, т.е. в равной мере выполняет функцию управления и функцию его поддержки. Различение этих действий играет особенно важную роль при анализе его функции.

По представлениям американских исследователей, контроллинг – это равноправная среди прочих управленческая функция.

Контроллинг как функция управления заключается в рефлексии решений, которые касаются других управленческих функций, и рефлексии выходящего за пределы той или иной функции и внутрифункционального согласования этих решений [4].

Функция контроллинга включает в себя в качестве частичной области традиционную функцию контроля и как более широкая управленческая функция, по логике вещей, стоит выше нее. Анализ функции контроллинга и задачи рефлексии ясно указывает на необходимость их дальнейшего расширения, что позволит в дальнейшем говорить исключительно о контроллинге или его частичной области, а не о контроле.

Функция контроллинга по поддержке управления вытекает из его управленческой функции. Для выполнения рефлексивной задачи необходима общая информационная панорама, учитывающая многоплановые взаимозависимости между управленческими функциями. Поэтому задачей контроллинга как функции поддержки управления является подготовка и текущая актуализация информационной картины для выполнения им функции управления [1].

Одновременно можно более точно разграничить информационную задачу контроллинга. Так, снимаются трудности разграничения с чисто техническим информационным менеджментом (информационно-коммуникационных технологий), что наблюдается в рамках концепций с информационной ориентацией.

Для решения рефлексивной задачи при выполнении своей управленческой функции контроллинг должен учитывать цели предприятия более высокого порядка. При этом надо оценивать эффект решений в рамках различных управленческих функций относительно достижения указанных целей, чтобы получить возможность производить их необходимую корректировку с учетом отклонений. При реализации задачи рефлексии внешний контроллинг сталкивается с тремя принципиальными методологическими проблемами.

1. Целевые системы на предприятиях не создаются систематически. В большинстве случаев из-за сложных отношений обмена и взаимодействий возникают непреодолимые препятствия для построения четко структурированных иерархических целевых систем. Поэтому цели низшего порядка не могут быть логически выведены из вышестоящих целей. Управленческие решения весьма часто базируются на целях более низкого порядка. Именно контроллеры в процессе рефлексии управленческих решений остро нуждаются в ясно структурированных и надежных целевых системах, ибо у них как внешних наблюдателей не хватает знаний дела и обстановки [4].

2. При реализации задачи рефлексии необходимо широко использовать качественные и количественные показатели для оценки выполнения поставленных целей. Эти показатели лишь приблизительно отражают фактическую степень достижения целей, предоставляя аналитику широкую свободу интерпретаций, для которой методологические компетенции контроллеров малопригодны [4]. Рефлексия управленческих решений в рамках функции контроллинга из-за несовершенства целевых систем и показателей теряет столь необходимую и крайне важную связь с целями предприятия более высокого порядка.

Наконец, в-третьих, при оценке управленческих действий существуют проблемы учетного характера. С одной стороны, управленческое действие в большинстве случаев влияет сразу на несколько целей, с другой – несколько управленческих мероприятий могут влиять на одну и ту же цель.

Эти три главные проблемы можно лишь ограничить, но не решить полностью.

Дифференцированное рассмотрение контроллинга как функции управления и как функции его поддержки имеет, таким образом, большое значение для решения вопроса об его институционализации в структуре предприятия.

В заключении можно сделать вывод, что предприятия, внедрившие и применяющие инструментарий контроллинга, получают значительный экономический эффект за счет упрощения процедур планирования, принятия решений и поступления своевременной информации о собственной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Контроллинг в бизнесе: методологические и практические основы построения контроллинга в организациях /А.М. Карминский, Н.И. Оленев, А.Г. Примак, С.Г. Фалько. - М.: «Финансы и статистика», 2006 г., с. 256.
2. Хан Д. «Планирование и контроль: концепция контроллинга: Пер. с нем.» – М.: «Финансы и статистика», 2007 г., с. 351
3. Александр Сафаров, Тина Бабенкова. Контроллинг: история внедрения// Управление компанией. – 2005. - № 8. – с. 15-19.
4. А.Сафаров. «Правильный» контроллинг: мнение практика// Управленческий учет. – 2006. - № 1. – с. 24-28.

РАЗРАБОТКА КЛАССИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗНАНИЙ

Горлачева Е.Н. *к.э.н., доцент,*
Ерохин Д.И., *магистрант*
МГТУ им. Н.Э. Баумана

АННОТАЦИЯ: В настоящее время благосостояние наукоемкого промышленного предприятия все в большей степени воплощается в знаниях. Управление знаниями как технология современного менеджмента достаточно динамично развивается. В зависимости от этапа развития меняется содержание, трактовки понятия знаний, их классификации и стратегии управления. Статья посвящена разработке классификации знаний. Раскрываются явных и материализованных знаний. За основу классификации явных знаний берется существующий подход ВОИС, относящийся к интеллектуальной собственности. Для классификации материализованных знаний используются существующие классификации по уровню технологичности (предложена ОЭСР) и по отраслевым подгруппам. На основании исследования составлена общая сводная классификация.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: классификация, явные знания, материализованные знания, высокотехнологичная продукция, материалоёмкость.

Формирование инновационной экономики требует установления институционального режима, способствующего эффективному использованию существующих и появляющихся знаний. Активность наукоемкого предприятия в генерировании новых знаний и эффективных коммуникаций становится фактором создания его добавленной стоимости, конкурентоспособности, экономического развития. Для многих видов продукции большая часть стоимости создается не столько на стадии материального производства, сколько на стадии НИОКР и технологической подготовки. Использование новых знаний позволяет повысить как эффективность управления предприятием в целом, так и отдельных составляющих. Интерес к управлению знаниями основан на радикальной трансформации структуры экономики, главными показателями которой служат снижение значимости в качестве фактора производства материального капитала и рост значимости нематериального или «символического», капитала. В настоящее время благосостояние наукоемкого промышленного предприятия все в большей степени воплощается в знаниях. Управление знаниями как технология современного менеджмента достаточно динамично развивается. В зависимости от этапа развития меняется содержание, трактовки понятия знаний, их классификации и стратегии управления.

Предложим классификацию знаний, основанную на понимании знаний, как нематериальных активов наукоёмкого предприятия.

Под явными знаниями понимаются документированные данные, цифры, информация, отчеты, протоколы и т.д. [1] - то есть результат интеллектуальной деятельности, зафиксированный на носителе, информация, которую в дальнейшем можно использовать, хранить,

передавать, копировать, обрабатывать. На результаты интеллектуальной деятельности могут быть закреплены права собственности. В соответствии с подходом, предложенным Всемирной организацией интеллектуальной собственности (ВОИС) интеллектуальная собственность включает права, относящиеся к:

- литературным художественным и научным произведениям;
- изобретениям во всех областях человеческой деятельности;
- научным открытиям;
- промышленным образцам;
- товарным знакам, знакам обслуживания, фирменным наименованиям и коммерческим обозначениям;
- исполнительской деятельности артистов, звукозаписи, радио и телевизионным передачам;
- другие права, относящиеся к интеллектуальной деятельности в производственной, научной, литературной и художественной областях.

В данном случае, знания выражены в чистом виде - то есть сам носитель знаний может не являться объектом интеллектуальной собственности (например, бумажная книга, которой можно распоряжаться - подарить, перепродать и т.д.), в отличие от самих конкретных знаний, заключенных в источнике (произведение, записанное в книге, которое запрещено копировать с целью дальнейшей перепродажи).

Под материализованными знаниями понимаются различные виды продукции, в ходе создания которых использовались результаты интеллектуальной деятельности. Основным показателем степени использования результатов интеллектуальной деятельности является доля затрат на НИОКР в общей стоимости продукции. В зависимости от величины этого показателя говорят от различной степени наукоемкости и технологичности отраслей промышленности. В настоящее время существует несколько классификаций отраслей и производств, для развития которых требуются повышенные расходы на НИОКР. Отнесение отрасли или производства к числу наукоемких либо высокотехнологичных, принятое и в зарубежной, и в отечественной литературе, достаточно условно: в эту группу включают те отрасли, для которых характерны превышающие некоторый фиксированный уровень объемы затрат на НИОКР по отношению к выпускаемой либо отгруженной продукции, добавленной стоимости или величине основных фондов производства. По результатам анализа затрат на НИОКР и производства продукции странами-участниками ОЭСР (Организация экономического сотрудничества и развития) к наукоемким и высокотехнологичным производствам предложено относить те, у которых доля НИОКР равна 3,5% и более [2].

Рассмотрим две классификации продукции.

1. По уровню технологичности

В целях проведения сопоставимых расчетов экономических показателей со странами-членами ОЭСР относительно высокотехнологичной и наукоемкой продукции сформирован список

отраслей, рекомендованных Евростатом и ОЭСР, утвержденный Росстатом [3]. Рассмотрим предложенные отрасли (Табл.1).

Таблица 1

Перечень видов экономической деятельности, включаемых в состав группы высокотехнологичных и среднетехнологичных высокого уровня

Код ОКВЭД	**Наименование**
	Высокотехнологичные виды деятельности
24.4	Производство фармацевтической продукции
30	Производство офисного оборудования и вычислительной техники
32	Производство электронных компонентов, аппаратуры для радио, телевидения и связи
33	Производство медицинских изделий; средств измерений, контроля, управления и испытаний; оптических приборов, фото- и кинооборудования; часов
35.3	Производство летательных аппаратов, включая космические
	Среднетехнологичные (высокого уровня) виды деятельности
24-24.4	Химическое производство, исключая производство фармацевтической продукции
29	Производство машин и оборудования
31	Производство электрических машин и электрооборудования
34	Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов
35.2+35.4+35.5	Производство железнодорожного подвижного состава (локомотивов, трамвайных моторных вагонов и прочего подвижного состава); производство мотоциклов и велосипедов; производство прочих транспортных средств и оборудования, не включенных в другие группировки

2. По отраслевым подгруппам машиностроения

Общее машиностроение (транспортное машиностроение; сельскохозяйственное машиностроение; производство технологического оборудования для различных отраслей промышленности).

Тяжёлое машиностроение (металлургическое оборудование; горно-шахтное оборудование; тяжёлое кузнечнопрессовое оборудование; подъёмно-транспортное оборудование и машины; тяжёлые экскаваторы; оборудование для генерации и передачи электрической энергии).

Среднее машиностроение (автомобилестроение; тракторостроение; станко-инструментальное машиностроение; разработка и производство

технологического оборудования для лёгкой и пищевой промышленности; строительство роботов; строительство бытовых приборов).

Точное машиностроение (приборостроение; радиотехническое и электронное машиностроение, электротехническая промышленность).

Для наименований из данных классификаций применим следующий критерий отбора: продукция должна быть средне/высокотехнологичной и среди рассматриваемых наименований требовать, как можно более меньших затрат на материалы и ресурсы при производстве каждой следующей единицы.

Таким образом, из классификации, предложенной ОЭСР, рекомендуется оставить продукцию высокотехнологичных отраслей (за исключением летательных аппаратов), при этом выбранные наименования совпадают с продукцией точного машиностроения и частично с продукцией среднего машиностроения из классификации по отраслям.

Продукция общего и тяжелого машиностроения не подходит по причине несоответствия поставленному критерию отбора (что также исключает некоторые виды продукции среднетехнологичного уровня классификации ОЭСР).

Из оставшихся видов продукции среднего машиностроения и среднетехнологического уровня можно выделить следующие: станки и инструменты, технологическое оборудование, роботы, бытовые приборы. Предлагается объединить продукцию станки, инструменты и технологическое оборудование в общую категорию "прецизионное оборудование" - то есть оборудование и комплектующие, предназначенные для высокоточной обработки изделий. Категория "бытовые приборы", является достаточно широкой и включает в том числе и офисное оборудование, и вычислительную технику из классификации ОЭСР. Строительство роботов не станем выделять в отдельную категорию, так как роботы могут быть представлены в различных уже учтенных наименованиях продукции (бытовые роботы, медицинские роботы, промышленные роботы и т.д.).

С учетом классификации интеллектуальной собственности и классификации неявных знаний [4] представим общую сводную схему (Рис.1).

Рис. 1. Классификация знаний

Таким образом, классификация знания представлена тремя категориями - явными, неявными и материализованными знаниями. То есть помимо основных двух групп - явных (представленных объектами интеллектуальной собственности) и неявных знаний - рекомендуется выделить еще одну категорию - материализованные знания, в которую входят наименования высокотехнологичных нематериалоемких продуктов.

ЛИТЕРАТУРА:

1.Экономика знаний: коллективная монография /Под ред. В.П. Колесова. М.: Инфра-М, 2008, 245 с.

2. Варшавский А.Е. Наукоемкие отрасли и высокие технологии: определение, показатели, техническая политика, удельный вес в структуре экономики России // Экономическая наука современной России, 2000г., №2., С.4-9.

3. Методика расчета показателей "Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом внутреннем продукте" и "Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей в валовом региональном продукте субъекта Российской Федерации"

4. Воробец Е.А., Горлачева Е.Н. Обзор классификаций неявных знаний. // Пятые Чарновские чтения. Сборник трудов V Международной научной конференции по организации производства. 2015. с. 74-81.

О РАЗРАБОТКЕ ОНТОЛОГИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ЮЗАБИЛИТИ»

Данилов Н.А., *Nikita_Danilov@outlook.com.*
Шульга Т.Э., *д.ф.-м.н., доцент, shulga@sstu.ru.*
СГТУ имени Гагарина Ю. А.,

АННОТАЦИЯ: Статья посвящена процессу разработки онтологии предметной области «Юзабилити». Описываются преимущества, которые может дать использование онтологий при анализе и оценке юзабилити. Дается краткая характеристика существующих моделей онтологий, связанных с предметными областями «Пользовательский интерфейс» и «Юзабилити». Авторами предлагается прототип онтологии предметной области «юзабилити». Представлена диаграмма структуры предлагаемой онтологии, а также текстовое описание входящих в её состав классов, объектных свойств и свойств данных. Приводятся примеры вопросов, на которые может отвечать описываемая онтология.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: юзабилити, пользовательский интерфейс, онтология, онтологический инжиниринг.

Юзабилити (англ. usability) является одним из важнейших критериев качества программных интерфейсов и определяет свойство продукции, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой эффективностью, результативностью и удовлетворенностью [1]. Уровень юзабилити влияет на качество всего программного обеспечения в целом. Однако, наиболее широко применяемые подходы к оценке юзабилити во многом зависят от уровня эксперта и могут быть охарактеризованы как неформальные, так как основываются на применении заранее собранных шаблонов, рекомендаций и эвристик. Кроме этого, отсутствует общая модель хранения данных активности пользователя, собираемых в процессе тестирования юзабилити, что не позволяет свободно обмениваться ими. Одним из возможных решений указанных проблем является разработка модели предметной области юзабилити в виде онтологии. Учитывая тенденции развития семантического веба, можно утверждать, что онтология, как модель представления знаний имеет ряд преимуществ. Онтологии, публикуемые в вебе в стандартных форматах, позволяют упростить процесс распространения знаний и их повторного использования. Кроме того, модель онтологии подразумевает возможность ее последующего расширения или уточнения с целью использования в любых программных приложениях определённой предметной области. В данной работе описывается первый прототип онтологии предметной области «Юзабилити». Экземпляры такой онтологии, могут быть использованы, например, для построения тепловых карт активности пользователей [2].

Основным объектом исследования при оценке юзабилити являются действия пользователя [1], его процесс работы с программной системой, то есть его активность. Таким образом, для оценки юзабилити необходимо аккумулировать данные активности пользователя, с их привязкой к пользовательскому интерфейсу.

Ранее проведенное исследование показало [3], что существует достаточно большое количество онтологий, направленных на описание пользовательского интерфейса. Например, онтологии «пользовательский интерфейс» [4], доступная в каталоге открытых связанных словарей (Linked Open Vocabularies), и «графический пользовательский интерфейс», предложенная Валерией Грибовой в 2005 году [5]. Онтологическая модель построения эскизов (англ. Ontological Sketch Models, OSM) [6], предложенная исследователями Энн Блэндфорд (Ann Blandford) и Томасом Грином (Thomas Green), позволяет описать способы взаимодействия пользователя с интерфейсом, но лишь в общих чертах и без последующего накопления данных о самом взаимодействии. Онтологии, связанные непосредственно с терминами юзабилити и сбором данных активности пользователя, найти в открытых научных источниках не удалось. Многие онтологии разрабатывались для выполнения узконаправленных задач, ориентированы в основном на представление знаний именно о самом пользовательском интерфейсе и малопригодны для использования при оценке юзабилити и хранения данных об активности пользователя. Однако, они могут служить отправной точкой при разработке общей базовой онтологии предметной области «Юзабилити».

На основании вышеперечисленного, было принято решение о разработке «с нуля» новой онтологии предметной «Юзабилити».

Онтология предметной области «Юзабилити» в первую очередь предназначена для описания взаимодействия пользователя с программной системой посредством графического пользовательского интерфейса. При оценке юзабилити необходимы данные именно об активности пользователя. Учитывая современное развитие технологий, можно выделить огромное количество способов и видов взаимодействия пользователя с пользовательским интерфейсом. Подробное описание пользовательского интерфейса, в свою очередь, с детализацией всех элементов по их типам и характеристикам в данный момент, по мнению авторов, не представляется необходимым. Для решения базовых задач оценки юзабилити достаточно общего разбиения пользовательского интерфейса на интересующие области. Таким образом предметная область «пользовательский интерфейс» не покрывается данной онтологией.

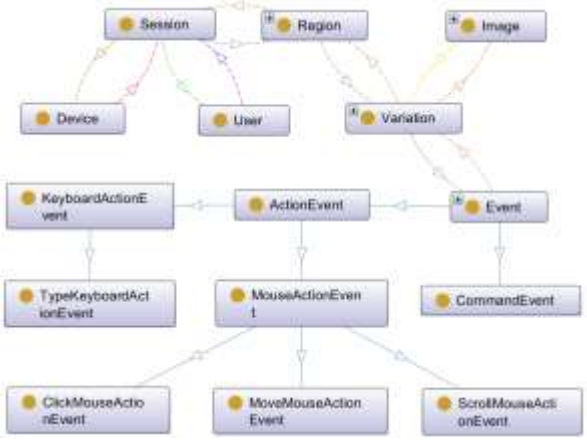


Рис. 1. Структура классов онтологии.

На рис. 1 представлена диаграмма классов разработанной онтологии и основных взаимосвязей между ними. Опишем основные классы и свойства данной онтологии.

Класс *Session* предназначен для описания сессии − временного промежутка, в течении которого пользователь взаимодействует с программной системой. В рамках сессии накапливаются и хранятся все данные об активности пользователя, события, действия пользователя и вспомогательная информация. Свойства данных (Data Properties) *hasStartDateTime* и *hasEndDateTime* позволяют указать границы промежутка времени. Для каждого экземпляра сессии, должен быть указан строго один экземпляр устройства, на котором она совершалась (объектное свойство *isPerformedOn*), и строго один экземпляр пользователя, которым она совершалась (объектное свойство *isPerformedOn*). Экземпляры сессий связываются с коллекцией экземпляров регионов с помощью объектного свойства «contains».

Класс *Device* описывает устройство, на котором выполнялась сессия, а класс *User* – пользователя, которым выполнялась сессия. Устройства и пользователи в текущей реализации являются простыми классами, содержащими лишь базовую информацию для понимания «кем» и «где» выполнялась сессия работы с программной системой. Экземпляры устройства привязываются к сессиям свойством *wasPerformed*, которое является инверсивным по отношению к *isPerformedOn*. Экземпляры пользователей привязываются к сессиям свойством *hasPerformed*, инверсивным по отношению к *isPerformedBy*. Свойство данных *hasName* позволяет указать краткое имя для устройства или пользователя.

Класс *Region* описывает регион, т.е. область пользовательского интерфейса, например, окно целиком, либо его отдельную часть. Экземпляр региона связывается со всеми экземплярами своих вариаций (см. ниже) объектным свойством *contains*. Сам же регион связывается с сессией свойством *isContainedIn*, инверсивным свойству *contains*. Свойство данных *hasName* позволяет указать имя региона.

Класс *Variation* предназначен для описания вариации региона, каждый регион в свою очередь может иметь одну или более вариаций. Под вариацией региона понимается уникальное сочетание параметров высоты и ширины изображения региона. Выделение вариацией необходимо при анализе адаптивного пользовательского интерфейса, когда внешний вид региона и, возможно, функциональность, меняется в зависимости от его размеров. Например, крупные кнопки с подробными надписями могут заменяться на более мелкие с иконками и без надписей. Минимальные и максимальные границы ширины и высоты определяются свойствами данных *hasMinWidth, hasMaxWidth, hasMinHeight, hasMaxHeight*. Свойство данных *hasName* определяет название вариации.

Класс *Image* используется для описания изображения. При оценке юзабилити и анализе данных активности пользователя может потребоваться знание того, как выглядел пользовательский интерфейс при работе с ним, т.е. его изображение. Например, настольные приложения работают в самых разных условиях и на разных операционных системах. Для каждого

изображения создается экземпляр класса *Image*, который связывается строго с одним экземпляром вариации. Свойства данных *hasWidth* и *hasHeight* позволяют определить ширину и высоту изображения. Свойства данных *hasDpiX* и *hasDpiY* определяют разрешение изображения. Объектное свойство *hasImage* описывает прямую связь вариации с изображением, а инверсивное ему объектное свойство *wasImaged* описывает обратную. Вариация имеет связь *contains* со всеми событиями, входящими в её состав, и связь *isContainedIn* с регионом.

Класс Event представляет собой класс всех событий, которые могут происходить при взаимодействии пользователя с программной системой. Событием может быть любое действие пользователя, команда и т.д. Набор информации о событии зависит от его конкретного типа. Общим для всех событий является свойство данных *hasDateTime*, которое указывает, когда событие произошло. Кроме этого, объектное свойство *isContainedIn* позволяет указать строго одну вариацию в которой произошло событие.

События команд, или командные события, фиксируют факт вызова определенной команды пользователем. Команда является функциональным действием пользователя (обычно, связанным с функциональными требованиями), подразумевающим ответную реакцию программной системы. События команд описываются классом *CommandEvent* и имеют свойство данных *hasCommandName*, позволяющее указать название команды.

События действий фиксируют простое механическое взаимодействие пользователя с программным интерфейсом, обычно, не несущим связи с функциональными требованиями напрямую. Например, клики или перемещение мыши (курсора). Базовым классом для всех событий действий является класс *ActionEvent*.

Подкласс *KeyboardActionEvent* описывает класс для событий действий, связанных с манипуляцией пользователя с клавиатурой. Подкласс *TypeKeyboardActionEvent* описывает событие нажатие клавиши клавиатуры.

Подкласс *MouseActionEvent* описывает события действий, связанных с манипуляцией пользователя с мышью. Подкласс *ClickMouseActionEvent* соответствуют событию нажатия клавиши мыши, а подкласс *MoveMouseActionEvent* соответствует событию движения курсора мыши. Для данных событий необходимо указание информации о координатах курсора мыши, где произошло событие, с помощью свойств *hasInRegionX* и *hasInRegionY*.

Приведем примеры вопросов, на которые может отвечать описанная онтология:

- Какие *действия* или *команды* совершены за *сессию*?
- Какие *действия* или *команды* совершены в *регионе*?
- Сколько *кликов мышью* совершено в *регионе*?
- Какие *команды* совершены *пользователем* в *регионе* за *сессию*?
- Какие *вариации региона* встречаются в *сессии*?

Представленная онтология предметной области «Юзабилити» в данный момент еще находится в разработке, но текущий прототип уже позволяет формулировать некоторые задачи оценки юзабилити в терминах онтологий и

даёт возможность сторонним исследователям использовать и расширять её. Авторы будут рады любым замечаниям и предложениям по уточнению предложенной онтологии от специалистов в данной предметной области и готовы к сотрудничеству. В дальнейшем планируются развитие онтологии, ее публикация в вебе под открытой лицензией в одном из синтаксисов языка OWL и разработка формальных методов её использования для оценки юзабилити программных продуктов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, ГОСТ Р ИСО 9241-210–2012, "Эргономика взаимодействия человек-система – Часть 210: Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем" // Информационный портал по стандартизации. – Стандартинформ, 2012. URL: http://standard.gost.ru/ (дата обращения: 01.08.2015).
2. Данилов Н. А., Шульга Т. Э. Метод построения тепловой карты на основе точечных данных об активности пользователя приложения // Прикладная информатика. – 2015. – Т. 10. № 2 (56). С. 49-58.
3. Данилов Н. А., Шульга Т. Э. Обзор моделей онтологий предметных областей «пользовательский интерфейс» и «юзабилити» // Проблемы управления, обработки и передачи информации (УОПИ-2015): сб. тр. IV Междунар. науч. конф.: в 2 т. / под ред. А.А. Львова и М.С. Светлова. Саратов: Издательский Дом «Райт-Экспо», 2015. – Т. 1. – С. 214-218.
4. G. Atemezing, J. Berners-Lee. A user interface ontology (ui) // Linked Open Vocabularies. – 2014. URL: http://lov.okfn.org/dataset/lov/vocabs/ui (дата обращения 01.08.2015).
5. В. В. Грибова, А. В. Тарасов. Модель онтологии предметной области «Графический Пользовательский Интерфейс» // Интеллектуальные системы. – 2005. – №1(9).
6. A. Blandford, T. Green. OSM: an ontology-based approach to usability evaluation // Proceedings of Workshop on Representations. Queen Mary & Westfield College – 1997, Июль.

ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ЭКОНОМИКЕ ЗНАНИЙ

Евтеев Б.В.*, к.ф.-м.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова,*
Evteev.BV@rea.ru

АННОТАЦИЯ: Современное значение интернет-технологий как в современном бизнесе, так и в развивающейся экономике знаний трудно переоценить. Наблюдаются серьезные сдвиги в подходах к ведению бизнеса в различных сферах при усилении зависимости современных компаний от интернет-технологий. Отсюда вытекает необходимость включения в учебные планы вузов соответствующих дисциплин для выработки у студентов требуемых знаний и навыков. При этом важную роль играют вопросы информационной безопасности. В работе рассмотрены примеры решения некоторых задач обеспечения информационной безопасности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интернет-технологии, информационная безопасность, защита информации

При рассмотрении комплексного вопроса использования интернет-технологий в экономике знаний приходится учитывать не только

экономические и технические аспекты, а также вопросы информационной безопасности [1], [10], [11].

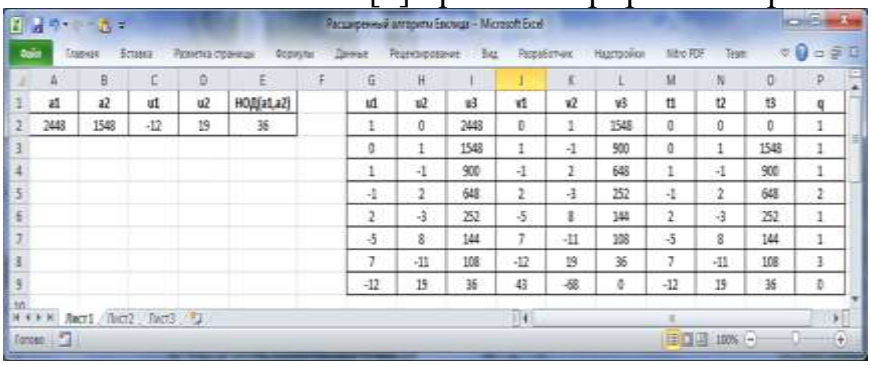
Вопросы информационной безопасности с течением времени приобретают все большее значение и при разработке программных продуктов, и в учебном процессе. Эта тенденция хорошо прослеживается на примере компании Microsoft, которая на рубеже прошлого и текущего столетия стала уделять внимание не только дальнейшему наращиванию функциональных возможностей своих программных продуктов, но и проработке вопросов защиты информации. Результаты изменения проводимой компанией политики видны на примере линейки операционных систем Windows.

Учитывая сказанное, основное внимание в дальнейшем будет уделено некоторым аспектам обучения в области информационной безопасности студентов экономических направлений подготовки. Принимая во внимание актуальность этой тематики, которая определенным образом влияет на формирование соответствующих учебных планов, представляется немаловажным в процессе ознакомления студентов с общими вопросами данной области знаний и практической деятельности, рассмотреть конкретные методы, посредством которых решаются те или иные задачи защиты информации [3], [4]. При этом использование и обоснование соответствующих методов часто основано на нетрадиционном учебном материале для студентов экономических направлений подготовки [5]. Для того чтобы обучение не принимало лишь вербальный характер, представляется целесообразным предлагать студентам для изучения соответствующий материал в зависимости от их уровня подготовки в области тех или иных дисциплин, например, математики или информатики, которые широко используются при решении вопросов информационной безопасности. Представляется немаловажным возможность решить поставленную задачу от начала и до конца самостоятельно, так как это способствует появлению у студентов не только интереса, но и понимания [6], [7], [8].

Для иллюстрации сказанного выше можно привести пример применения модулярной арифметики. Необходимость знакомства с этой областью теории чисел продиктована появлением асимметричных криптографических систем. Подавляющее большинство студентов имеют весьма приблизительное представление об этой области знаний, что, в свою очередь, предопределяет возникающие при этом трудности в обоснованном изложении соответствующего материала.

Многие пользователи интернет-технологий наверняка сталкивались с такими понятиями как «система шифрования с открытым ключом», «электронная подпись», «аутентификация», и т.д., но далеко не все знакомы с принципами их работы. Поэтому важно не только познакомить студентов с этими терминами на понятийном уровне, но и объяснить механизмы их функционирования.

Например, при построении асимметричной криптосистемы возникает задача формирования ключевой информации, которую, в частности, можно решить с помощью расширенного алгоритма Евклида. Его изложение приводится во многих учебниках или учебных пособиях, посвященных изучению вопросов информационной безопасности или защиты информации, использующих количественные методы. Один из возможных вариантов его использования [2] проиллюстрирован на рис.1.



a1	a2	u1	u2	НОД(a1,a2)
2448	1548	-12	19	36

u1	u2	u3	v1	v2	v3	t1	t2	t3	q
1	0	2448	0	1	1548	0	0	0	1
0	1	1548	1	-1	900	0	1	1548	1
1	-1	900	-1	2	648	1	-1	900	1
-1	2	648	2	-3	252	-1	2	648	2
2	-3	252	-5	8	144	2	-3	252	1
-5	8	144	7	-11	108	-5	8	144	1
7	-11	108	-12	19	36	7	-11	108	3
-12	19	36	43	-68	0	-12	19	36	0

Рис.1. Реализация расширенного алгоритма Евклида в MS Excel

Однако, как показывает практика преподавания этого материала, использование и обоснование упомянутого выше алгоритма вызывает определенные трудности у многих студентов, в частности, при проверке остаточных знаний. Можно предложить изложение этого вопроса на основе использования более знакомого студентам материала, например, метода Гаусса, который наверняка излагается студентам практически всех направлений подготовки.

Приведем пример решения задачи. Требуется для конечного множества из n натуральных чисел найти их целочисленную линейную комбинацию равную их наибольшему общему делителю. Для решения этой задачи требуется к единичной матрице порядка n дописать справа столбец из этих чисел. После чего, применяя элементарные преобразования вида прибавления к строке полученной матрицы другой строки этой же матрицы, умноженной на некоторое целое число, требуется «очистить» последний столбец, т.е. добиться того, чтобы в нем все элементы равнялись нулю, кроме одного. Тогда этот ненулевой элемент будет их наибольшим общим делителем, а остальные элементы этой строки будут определять искомую линейную комбинацию. Обоснование полученного результата проводится по сути теми же рассуждениями, что и при обосновании применения к системам линейных уравнений метода Гаусса. При этом можно не ограничивать действия студентов посредством конкретных указаний для решения поставленной задачи, а только обозначить цель и средства ее достижения.

В пользу предлагаемого подхода можно привести следующие доводы. Во-первых, метод Гаусса знаком многим студентам из курса математики и является традиционным разделом линейной алгебры при их математической подготовке. Во-вторых, как показывает практика, метод усваивается и запоминается студентами лучше, чем алгоритм.

В заключение отметим, что точно также можно решить задачу в случае замены целых чисел многочленами.

Для сравнительно небольших значений исходных данных решение задачи можно выполнять вручную, а в случае большой вычислительной работы ее можно выполнить на компьютере. Описанные выше примеры реализации метода Гаусса легко реализовать в виде программных продуктов. Например, учитывая широкое распространение средств Microsoft Office в образовательных учреждениях, студентам, владеющим языком программирования VBA, можно предложить оформить это решение в виде соответствующей программы, которую можно запускать в виде макроса.

Одними из наиболее эффективных методов защиты информации являются криптографические методы. Представляется целесообразным познакомить студентов с встроенными в Windows криптографическими методами защиты информации. Для знакомства с ними можно поступить разными способами. Первый способ с помощью редактора реестра Windows, второй - с помощью специального приложения, разработанного в среде Visual Studio.

Криптопровайдерами (Cryptography Service Provider, CSP) и их типами определяются возможности подключения тех или иных средств защиты информации в операционной системе. К ним относятся алгоритмы ключевого обмена, шифрования, хеширования, электронной подписи. Тип криптопровайдера определяет наличие или отсутствие тех или иных алгоритмов. Более детально с криптопровайдерами и их возможностями можно познакомиться на сайте компании Microsoft.

Как отмечалось выше, аналогичную информацию можно получить иначе. В работе [12] представлены приложения, разработанные в среде Visual Basic для решения широкого спектра задач информационной безопасности и защиты информации. Предложенные в этой работе коды приложений нельзя использовать в среде Visual Basic. Net без соответствующих изменений. При этом процесс адаптации подчас является далеко не тривиальным. В то же время использование приведенных в [9] результатов в учебном процессе при разработке защищенных приложений в среде Visual Basic. Net представляется весьма полезным, так как студентам не придется разрабатывать приложение с нуля, а можно воспользоваться некоторыми готовыми идеями, а иногда и фрагментами готового кода для разработки соответствующего приложения.

Для иллюстрации приведем пример приложения, разработанного в Microsoft Visual Studio, которое позволяет сформировать списки криптопровайдеров и перечень используемых ими алгоритмов шифрования.

Соответствующая информация представлена на рис.2 и рис.3.

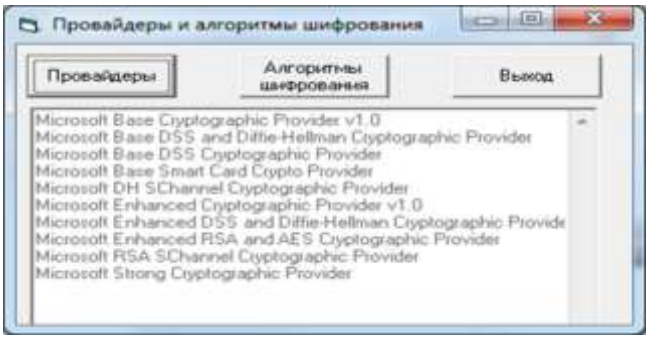


Рис.2. Информация о криптопровайдерах

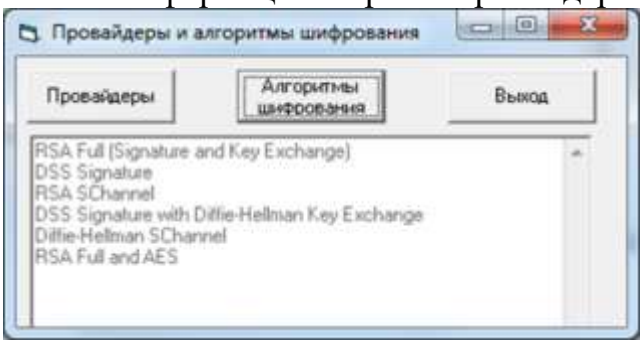


Рис.3. Информация об используемых методах шифрования

Предложенный вариант приложения и многие другие, представленные в [12], можно предлагать студентам в качестве дополнительных самостоятельных заданий.

С возможностями подключения средств CryptoAPI и вопросами разработки системы безопасности можно познакомиться в различных источниках, в которых используются те или иные языки программирования, например, [9], [12].

Студентам, заинтересовавшимся разработкой защищенных приложений, можно рекомендовать ознакомление с MSDN library на сайте Microsoft.

В заключение хотелось бы отметить, что вариативность подходов к обучению студентов экономических направлений информационной безопасности связана с различными уровнями их подготовки в необходимых для этого обучения областях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдикеев Н.М., Евтеев Б.В., Бондаренко В.И., Китова О.В., Лавлинский Н.Е. Интернет-технологии в экономике знаний: Учебник /Под научной редакцией Н.М.Абдикеева. Москва, 2014.Сер.Высшее образование: Магистратура.

2. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии. – М.: МЦНМО, 2003. 328 с.

3. Герасимова В.Г., Сорокина М.Ю. К вопросу преподавания раздела «средства защиты информации» в дисциплине «информационные технологии в маркетинге». Научные труды Вольного экономического общества России. 2010. Т. 143. С. 288-293.

4. Чепмен Д. Разработка защищенных приложений в среде Visual Basic. Пер. с англ.: Уч. пос. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.480 с.

АЛГОРИТМ ОПИСАНИЯ УФО-МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ЯЗЫКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ОНТОЛОГИЙ RDF

***Кондратенко А.А.**, аспирантка ФГАОУ ВПО НИУ «БелГУ»*
a.kondratenko-sl@yandex.ru

АННОТАЦИЯ: Новый метод построения онтологий, разработанный автором, подразумевает использование в качестве источника знаний визуальных графоаналитических УФО-моделей. Статья посвящена алгоритму преобразования формального представления УФО-модели в конструкции языка описания онтологий RDF. Сформулированы основные шаги подобного преобразования, предложена общая блок-схема алгоритма. Отдельное внимание уделяется подпроцессу формирования результирующего кода на языке RDF: рассмотрены основные триплеты, которые включаются в итоговый файл, порядок их добавления и особенности.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Онтология, онтологический инжиниринг, УФО-подход, УФО-модель, RDF, RDF/XML.

Построение онтологий разнообразных предметных областей – достаточно сложный, долгий и трудоемкий процесс. Существующие подходы требуют значительной доли участия экспертов, их ручного труда на всех этапах – от выделения концептов предметной области до внесения изменений в готовую онтологию. Поэтому актуальной задачей исследований в области онтологического инжиниринга является разработка новых методов создания онтологий, которые позволят существенно снизить роль экспертов в процессе, а также упростить и по возможности автоматизировать отдельные этапы построения онтологии.

Метод, отвечающий приведенным критериям, предложен авторами работ [1]. В его основе лежит гипотеза о возможности использования УФО-модели предметной области в качестве основы для построения онтологии [2]. Указанная гипотеза подтверждается результатами анализа взаимосвязи системно-объектных УФО-моделей и формализованных средств записи онтологий, а также исследованием возможности извлечения фактов из УФО-модели (в том числе ее формальных оснований) и представлении их с помощью языков описания онтологий, таких как RDF [3].

В рамках задачи построения онтологий, представленных на языке RDF, предлагается использовать исходное представление УФО-модели в виде XML-файла. Выбор данного формата исходного кода обусловлен двумя причинами. Во-первых, одной из наиболее распространенных нотаций языка RDF является RDF/XML, по своему синтаксису максимально приближенная к языку разметки XML. Преобразование содержащихся в УФО-модели данных именно в эту нотацию обеспечивает максимальное удобство и открывает перспективы автоматизации самого процесса преобразования. Во-вторых, как правило, на практике для осуществления моделирования предметной области с использованием средств УФО-подхода применяется специализированное программное средство – UFO-

toolkit. Данный программный продукт сохраняет созданные с его помощью УФО-модели именно в файлах формата XML.

Таким образом, источником исходных данных для преобразования является XML-файл УФО-модели, который, в частности, может быть получен с помощью инструмента UFO-toolkit. Для осуществления его преобразования в конструкции языка RDF, описывающие онтологию предметной области, в общем случае необходимо выполнить следующие шаги.

1. Выделить в исходном файле концепты предметной области в соответствии со следующими типами:
   — УФО-элементы (узлы);
   — функции УФО-элементов;
   — классы связей;
   — связи, присутствующие в модели;
   — порты узлов.
2. Определить все значимые атрибуты (характеристики) выявленных концептов (идентификаторы, наименования, описания, специфические свойства).
3. Установить взаимосвязи между выявленными концептами согласно классификации, извлекаемых из УФО-модели фактов.
4. Сформировать результирующий файл в следующей последовательности:
   — Добавить общие заголовки для корректной интерпретации языка RDF.
   — Сформировать блок информации о классификации связей.
   — Включить в файл фрагмент, описывающий иерархию общих предикатов (понятий), касающихся характеристик портов узла.
   — Добавить конструкции, характеризующие каждый УФО-узел, его атрибуты, факты группы I классификации, где узел выступает в качестве объекта триплета, а также факты группы II классификации, касающиеся наличия у узла портов.
   — Добавить конструкции, характеризующие каждую УФО-функцию, её атрибуты и факты групп I и I(inv) классификации, где функция выступает в качестве объекта триплета.
   — Добавить конструкции, характеризующие каждый УФО-объект, его атрибуты (т.е. факты группы IV классификации) и факты группы I(inv) классификации, где УФО-объект выступает в качестве объекта триплета.
   — Сформировать блок информации о существующих в модели связях между УФО-узлами (факты группы V и V(inv) классификации).

Рассматривая перечисленные действия с точки зрения потенциально автоматизируемого процесса, **алгоритм** преобразования XML-представления УФО-модели в формальное описание онтологии на языке

RDF с использованием нотации RDF/XML можно представить в виде следующей блок-схемы (рисунок 1).

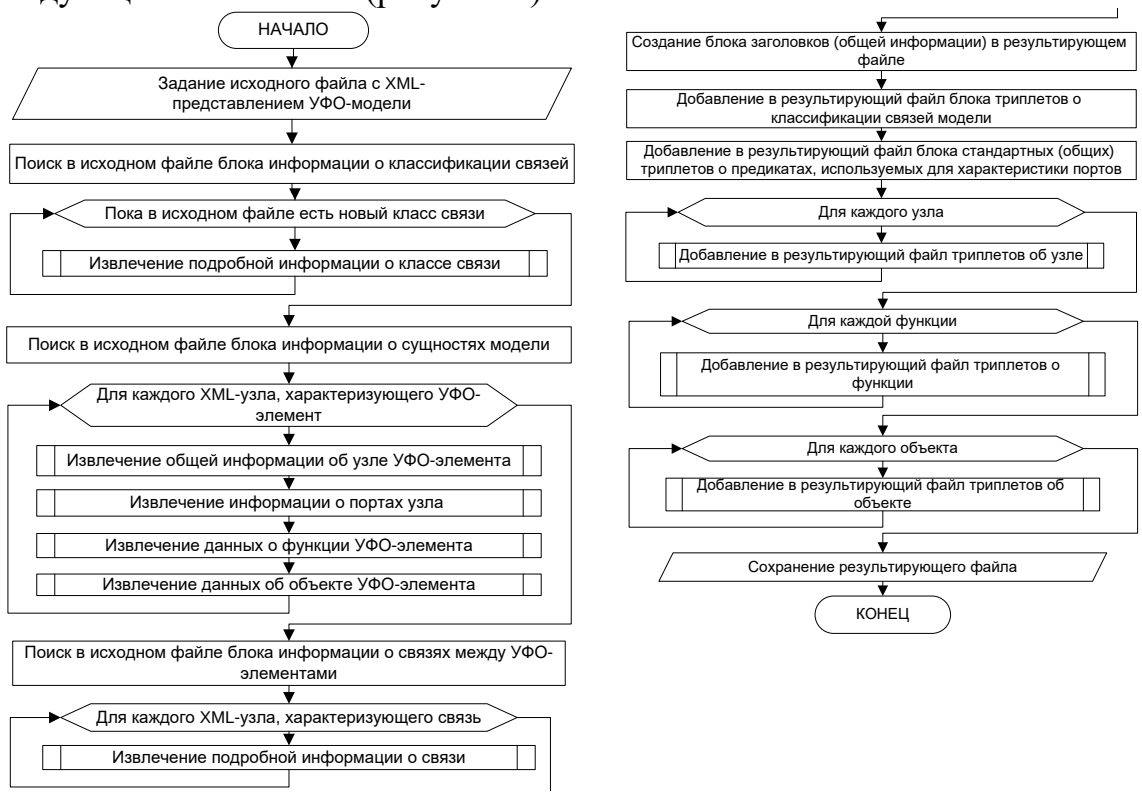


Рисунок 1 - Блок-схема алгоритма преобразования XML-представления УФО-модели в конструкции языка RDF

Рассмотрим детальнее подпроцесс формирования итогового файла. Первоначально в результирующий файл необходимо добавить служебные триплеты - заголовки, которые позволят обеспечить корректное распознавание кода в нотации RDF/XML. Эти заголовки отвечают за объявление используемых пространств имен, таких как rdf, rdfs, owl и введенное нами ufo.

Далее в файл записываются RDF-триплеты, характеризующие используемую в данной УФО-модели классификацию связей. В общем случае шаги данного процесса замкнуты в цикл, который выполняется для каждого класса связи, найденного в данных, извлеченных ранее из исходного XML-файла. Формирование RDF-триплетов для каждого класса связи состоит из следующих шагов.

1. Добавить в результирующий файл XML-узел с общей информацией о классе связи (конструкция вида <ufo: LinkClass rdf:about="http://www.ufo-toolkit.ru/#Left">)

2. Добавить к созданному на первом шаге XML-узлу дочерний (вложенный) XML-узел, отражающий факт эквивалентности наименования и нотации класса связи (конструкция вида <ufo: equivalent rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#Left"/>)

3. Добавить к созданному на первом шаге XML-узлу дочерний (вложенный) XML-узел, отражающий факт наличия ID у данного класса связи (конструкция вида <ufo: hasID>11</ufo: hasID>).

4. Добавить к созданному на первом шаге XML-узлу дочерний (вложенный) XML-узел, отражающий сведения о типе порта данного класса связи (конструкция вида <ufo: hasPortType rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#User"/>)

5. Добавить к созданному на первом шаге XML-узлу дочерний (вложенный) XML-узел, отражающий факт того, что данный класс связи является подклассом другого класса (при наличии в исходном файле сведений о родительском классе связи). Данная конструкция имеет вид: <rdfs:subClassOf rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#S"/>

На следующем шаге процесса преобразования в результирующий файл добавляется информация об отношении предикатов, используемых для выражения фактов наличия портов у узлов УФО-элементов. Данный блок является стандартным, т.е. не изменяется в зависимости от анализируемой УФО-модели. Код такого блока в нотации RDF/XML приведен ниже:

<rdf: Description rdf:about="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasInputPort">
<Rdfs: subPropertyOf rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasPort"/>
</rdf: Description>
<rdf: Description rdf:about="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasOutputPort">
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasPort"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasInputPortClass">
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasInputPort"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:about="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasOutputPortClass">
<rdfs:subPropertyOf rdf:resource="http://www.ufo-toolkit.ru/#hasOutputPort"/>
</rdf:Description>

Далее следует этап построения RDF-кода, характеризующего узлы УФО-элементов. Подпроцесс построения RDF-триплетов о каждом узле подразумевает следующие шаги:

1. Добавить в результирующий файл XML-узел, характеризующий текущий УФО-элемент в целом.

2. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел … балансируется функцией …».

3. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел … занят объектом …».

4. Если у текущего узла есть хотя бы один порт:

a. Для каждого из портов текущего узла добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п. 1

XML-узел, характеризующий факт вида «Узел … имеет входящий/исходящий порт класса …».

5. Для каждой связи узла (имеется в виду присутствующая в модели связь между двумя УФО-элементами) выполнить обработку:

Если связь является входящей:

— Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п. 1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел имеет входящую связь класса …».

— Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п. 1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел <обратный предикат связи> <Нотация узла, от которой направлена связь>».

Если связь является исходящей:

— Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п. 1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел имеет исходящую связь класса …»

— Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п. 1 XML-узел, характеризующий факт вида «Узел <прямой предикат связи> <Нотация узла, к которому направлена связь>».

На следующем шаге алгоритма преобразования предполагается создание фрагмента кода, отвечающего за характеристику всех имеющихся в модели функций (составляющих УФО-элементов). Данный этап можно подразделить на следующие шаги.

1. Добавить в результирующий файл XML-узел, характеризующий функцию текущего элемента в целом.

2. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Функция … реализуется с помощью объекта …».

3. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Функция … балансирует узел …».

4. Для каждой связи узла, балансируемого текущей функцией:

— Если связь является входящей, добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Функция преобразует вход …».

— Если связь является исходящей, добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Функция выдает выход …».

Перечисленные действия выполняются циклично для каждой из функций УФО-элементов, найденных на этапе извлечения данных из исходного файла.

После блока RDF-кода, характеризующего функции, в результирующий файл добавляются данные обо всех объектах УФО-элементов, присутствующих в модели. Для каждого найденного объекта (составляющей УФО-элемента) выполняются следующие действия:

1. Добавить в результирующий файл XML-узел, характеризующий объект текущей функции в целом.

2. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Объект … занимает узел …».

3. Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Объект … реализует функцию …».

4. Для каждого из свойств объекта:

— Добавить в результирующий файл дочерний по отношению к добавленному в п.1 XML-узел, характеризующий факт вида «Объект … имеет свойство (обладает признаком) …».

В заключение после выполнения указанных ранее действий в результирующий файл добавляются закрывающие XML-теги, необходимые для корректной обработки файла. Полученный XML-файл будет являться аналогом исходной УФО-модели, представленной с помощью нотации RDF/XML языка XML.

Таким образом, с помощью предложенного алгоритма преобразования формального представления визуальной графоаналитической УФО-модели предметной области в код на языке описания онтологий RDF может осуществляться переход от УФО-модели к онтологии. Данный алгоритм является одной из важнейших составляющих метода построения онтологий на основе системно-объектных моделей предметной области. Формализация такого алгоритма позволяет автоматизировать преобразование исходного XML-представления УФО-модели в конструкции языка RDF, что позволяет существенно снизить роль экспертов в процессе создания онтологии.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Абдикеев Н.М., Евтеев Б.В., Бондаренко В.И., Китова О.В., Лавлинский Н.Е. Интернет-технологии в экономике знаний: Учебник /Под научной редакцией Н.М.Абдикеева. Москва, 2014.Сер.Высшее образование: Магистратура.

2. Василенко О.Н. Теоретико-числовые алгоритмы в криптографии.– М.: МЦНМО, 2003. 328 с.

3. 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.

4. Герасимова В.Г., Сорокина М.Ю. К вопросу преподавания раздела «средства защиты информации» в дисциплине «информационные технологии в маркетинге». Научные труды Вольного экономического общества России. 2010. Т. 143. С. 288-293.

5. Герасимова В.Г., Сорокина М.Ю. Особенности преподавания раздела «защита информации» для студентов факультета маркетинга. Славянский форум. 2015. № 3 (9). С. 67-73.

6. Горбенко А.О. К вопросу об обеспечении качества образовательного процесса в высшем учебном заведении. Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. №4(9). С. 1-9.

7. Горбенко А.О. Пути повышения качества обучения в университете. Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. №4(9). С. 10-17.

8. Коников А.И. Новые акценты в преподавании информационных технологий в экономических вузах. В сборнике: Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве. Электронный ресурс: сборник научных трудов кафедры ИСТАС НИУ МГСУ. Москва, 2015. С. 83-87.
9. Нортроп Т. Разработка защищенных приложений на Visual Basic . Net и Visual C# . Net, Учебный курс Microsoft–М.: Издательство «Русская Редакция», 2007.–688 с.
10. Попов А.А. Проблемы повышения информационной безопасности облачных информационных сервисов при формировании инновационной ИТ-инфраструктуры организации по управлению многоквартирными домами // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3.
11. Попов А.А., Дутов К.С. Возможность использования интернета вещей в едином информационном пространстве для жилищно-коммунального хозяйства региона. Научные труды ВЭО России. Москва 2014.Т.186. С. 391-396.
12. Чепмен Д. Разработка защищенных приложений в среде Visual Basic. Пер. с англ.: Уч. пос. –М.: Издательский дом «Вильямс», 2000.480 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Куликова С.В., *к.э.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова*
svkulikova@mesi.ru

АННОТАЦИЯ: В статье рассматриваются вопросы развития систем углубленной аналитики и возможности применения средств интеллектуального анализа на современном этапе развития информационных технологий. Автор выявляет основные тренды развития и применения систем класса Data Mining и их роль в развитии предприятий. Приведены данные результатов исследования рынка платформ углублённой аналитики и прогнозы его развития на 2016 год.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интеллектуальный анализ, углубленная аналитика, прогнозная аналитика, стратегия предприятия.

Новые подходы к выявлению скрытых, полезных фактов и взаимосвязей в крупных массивах данных не теряют своей актуальности на протяжении многих лет, а динамичное развитие технологий анализа и исследования данных стимулирует появление новых систем класса Data Mining. Для адаптации предприятия к быстро меняющейся окружающей среде на основе анализа внешней и внутренней среды разрабатываются миссии и цели предприятия, с последующим их выбором и реализацией. Виды стратегий в зависимости от целей могут различаться так же по содержанию работ. Примеры целей могут быть следующие:

- повысить стоимость компании;
- провести анализ рынка и определить стратегические направления развития бизнеса;
- повысить конкурентоспособность и эффективность деятельности компании;
- разработать и внедрить комплексную систему стратегического и операционного планирования;
- провести комплексные преобразования в системе управления.

Подразделение IBM Global Business Services, предоставляющее консалтинговые услуги и являющимся одним из самых больших среди консультационных фирм, предлагает следующую классификацию стратегий с соответствующим содержанием работ (Табл.1).

Табл.1 Стратегии предприятия

Виды стратегий	**Содержание работ**
Корпоративные и бизнес-стратегии (Corporate & Business Strategy)	Анализ целевых рынков, клиентов, конкурентной среды и каналов сбыта Анализ сильных и слабых сторон компании, возможностей и угроз рынка Разработка сценариев развития. Моделирование сценариев Разработка стратегических целей, задач Определение стратегий отдельных направлений деятельности компании (по продуктам, по рынкам, по регионам и др.)
Операционные стратегии (Operations Strategy)	Разработка бизнес-модели компании Разработка системы ключевых показателей деятельности
Стратегия преобразований (Change & Program Strategy)	Определение принципов организационного дизайна Разработка моделей организационных структур Детальная проработка выбранной модели (в том числе распределение функций и структуры подотчетности) Разработка организационной модели корпоративных центров, общих центров обслуживания и др. Разработка стратегия и плана преобразований Организация управления преобразованиями Создание и поддержка проектного офиса
Информационная стратегия (IT Strategy)	Оценка существующих в компании информационных технологий Разработка информационной стратегии, поддерживающей и реализующей цели и задачи бизнеса Разработка сценария развития информационных технологий Выбор информационной системы, удовлетворяющей требованиям компании Разработка дизайна архитектуры ИТ

Как видно из таблицы, работы по формированию стратегии включают в себя анализ различных показателей и моделирование, а такой мощный инструмент бизнес-аналитики, как интеллектуальный анализ, уже давно перестал быть экзотикой на рынке информационных систем. В данной работе предпринята попытка проанализировать возможности систем интеллектуального анализа на рынке 2016 года, выявить перспективы их применения и основные тренды в развитии. В первую очередь, уточним

терминологию. Традиционно, при составлении аналитических отчетов и сборе статистики, все системы бизнес-анализа относят к классу Business Intelligence, тогда как есть как минимум, две категории продуктов класса «бизнес-аналитика»: Business Intelligence и Business Analytics. Вероятно, в силу исторических причин, эти термины были переведены одинаково на русский язык. На самом деле, термин Business Intelligence описывает системы отчетности и относительно простого OLAP-анализа, тогда как Business Analytics – это средства интеллектуального и статистического анализа структурированных и неструктурированных данных. Ведущие производители аналитических продуктов, как правило, разделяют их по двум категориям, и в системах продвинутой или углубленной бизнес-аналитики предлагают технологии интеллектуального анализа, с более сложными методиками. Можно сказать, что на рынке ИТ сформировано направление Data Mining и предлагаются полностью настраиваемые решения для автоматизации отдельных функциональных направлений бизнеса, в которых учитывается специфика конкретной отрасли. Функциональные решения настраиваются в соответствии с отраслевой спецификой для банков, страховых кампаний, провайдеров телекоммуникационных услуг, транспортных, энергетический, промышленных и других компаний.

Как правило, аналитические решения основываются на платформенном подходе к бизнес-аналитике и решают ряд базовых задач:

- интеграция данных из разных источников с параллельной очисткой этих данных;
- хранение данных в специализированном аналитическом хранилище данных;
- формирование и доставка пользователям аналитических отчётов различного уровня сложности;
- углублённая аналитика — среда для проведения углублённого анализа данных (Data mining), описательного и прогнозного моделирования, прогнозирования временных рядов, оптимизации и т.п.

На рис. 1. Представлен аналитический инструмент Gartner- магический квадрат, описывающий положение на рынке аналитических платформ.

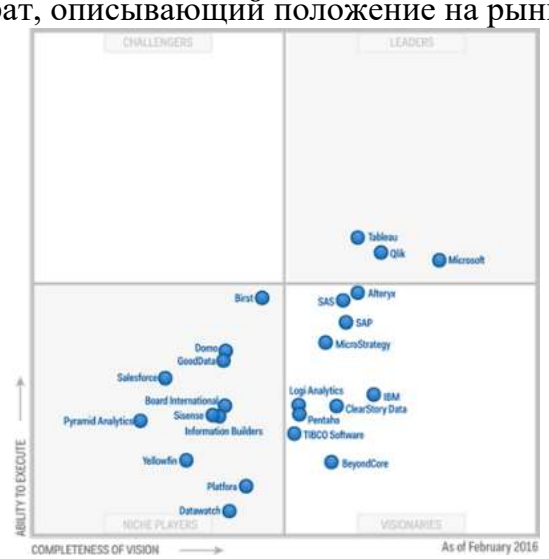


Рис. 1. Gartner Magic Quadrant for BI & Analytics Platforms 2016 [1].

Согласно методике Gartner, вендоры разбиваются на четыре группы: лидеры, претенденты на лидерство, дальновидные и нишевые игроки. Квадрант, посвященный аналитическим платформам, показывает следующее.

Лидеры. Здесь мы видим Tableau, Qlik и Microsoft. Эти компании демонстрируют стабильный прогресс и усилия по всем показателям и их действия поднимают уровень конкуренции на рынке. В то же время они не удовлетворяют нужды всех покупателей.

Претенденты. В 2016 году в этом квадранте не оказалось участников. Претенденты обычно предлагают продукты для узкоспециализированных задач и обеспечивают свою прибыль за счет реализации базовых функций.

Дальновидные игроки. В десятке игроков оказались SAS, IBM, SAP. IBM лидирует в части развития технологий, а SAS в продажах и маркетинге. В целом, это квадрант описывает участников, которые инвестируют средства в перспективные технологии и закладывают основы следующего поколения продукта. Покупатели склоняют свой выбор в пользу дальновидных игроков, потому что получают наиболее современные функции игроков.

Нишевые игроки. Предлагают жизнеспособные решения, отвечающие основным требованиям покупателей. Если покупатели ставят в качестве приоритета стабильность и фокусировку на нескольких важных функциях и особенностях программного продукта, то они обращаются к данным вендорам.

С другой стороны, квадрантов строится много. Например, в квадранте, посвященном платформам углубленной аналитики, т.е. с реализацией технологий интеллектуального анализа, игроки распределены совершенно иначе, что показано на рисунке ниже.

Рис. 2. Magic Quadrant for Advanced Analytics Platforms 2016 [1].

По результатам исследований, прогностическая аналитика и другие категории расширенной аналитики представляют собой наиболее растущий сегмент рынка аналитики [3]. Анализ стратегий вендоров, попавших в лидеры показывает, что основными трендами в сфере разработки систем углублённой аналитики явились: усовершенствование и визуализация инструментов для ученых по данным, активное развитие текстовой аналитики, появление узкоспециализированных коробочных решений для определенных отраслей, функционал для работы с персональными учетными данными, доступность инструментов с открытым кодом.

Объединение технологий больших данных и аналитики продолжается. Пик популярности Big Data пришелся на 2013 год, а в 2016 году ожидается

переход на другой уровень развития технологий и методологии и переход к аналитике в реальном времени. Можно сказать, что большие и данные и аналитика начнут объединяться за счет новых вариантов использований технологий DSSD, Apache Spark и GemFire в дополнение к традиционной Hadoop. Резонанс на ИТ-рынке вызвал факт исключения технологии больших данных из цикла из отчета Gartner «Цикл зрелости технологий 2015» сведений о больших данных. Исследователи объяснили это тем, что Big Data стали повседневной реальностью бизнеса. в состав понятия «большие данные» входит большое количество технологий, активно применяющихся на предприятиях, они частично относятся к другим популярным сферам и тенденциям и стали повседневным рабочим инструментом [4]. Согласно прогнозам компании, Gartner о перспективах технологий интеллектуального анализа, к 2018 году более половины крупных организаций по всему миру будут конкурировать с использованием передовых аналитических алгоритмов, вызывая разрушение целых отраслей.

Расширенные аналитические платформы обеспечивают среду от конца до конца для разработки и развертывания моделей, в том числе предоставляют следующие новые возможности для обоснования стратегии развития предприятия:

- **Доступ к различным источникам данных.** В то время как большинство пользователей анализируют данные о транзакциях, новые источники данных - такие как текст, журнал и данные датчика, также данные о местоположении - становятся все более распространенным явлением.
- **Подготовка данных, разведка и визуализация** является ключевой областью функциональных возможностей, так как анализ выполняется пользователями, которые могут мало знакомы с данными и имеют все более высокие ожидания инструментов для автоматизации обнаружения данных, визуализации и подготовки.
- Способность **развивать и строить аналитические модели,** в том числе кластеризации, классификации и прогностических моделей, моделей прогнозирования, имитационных моделей и моделей оптимизации.
- **Возможность разворачивать модели и интегрировать их в бизнес - процессы и приложения** позволяет легко применять модели в рамках бизнес - процесса или приложения, а не их просто экспортировать коды, что улучшает показатели успеха проекта.
- **Возможности управления проектами и моделями** позволяют проверить производительность моделей и отслеживать их после развертывания**.** В некоторых регулируемых отраслях и средах возможность повторного использования моделей, их развитие и аудит использования может быть обязательным, а не просто желательным.
- **Высокая производительность и масштабируемость как для разработки и развертывания.** Возможность выполнять на высоких уровнях скорости и точности с большими объемами данных и потоковой передачи данных по - прежнему важно для организаций, а также с ростом объемов данных становится еще более актуальной.

По результатам исследования автора можно заключить следующее. Для обоснования стратегии предприятия традиционные подходы, реализуемые средствами Business Intelligence, представляющие собой системы запросов и формирования отчетности, не являются эффективными. Современный уровень развития технологий обнаружения зависимостей в сырых данных позволяет вывести принятие решений в организация на качественно новый уровень, системы углубленной аналитики становятся все более продуктивными, предлагая повторное использование рабочих процессов. Несмотря на то, что системы с функционалом Data Mining существуют уже более 20 лет, спрос на них не только не ослабевает, но даже растет [3]. Это можно объяснить растущим желанием компаний-пользователей использовать большие данные и прогнозную аналитику. Предприятия получают следующие возможности для своего развития: прогнозирование спроса, определение недостатков сервиса и качества продукции, новые виды обнаружения мошенничества, аналитику потоковых данных, профилактическое обслуживание. Актуальными так же являются классические задачи прогностического анализа: кросс-продажи, склонность к покупке, маркетинг баз данных, прогнозирование жизни клиента, анализ мошенничества и риска.

ЛИТЕРАТУРА:

1. http://www.gartner.com (дата обращения 19.03.2016).
2. http://www.ibm.ru (дата обращения 19.03.2016).
3. http://www.sas.com (дата обращения 19.03.2016).
4. http://www.tadviser.ru (дата обращения 19.03.2016).

УЧЕБНЫЕ ПЛАНЫ И РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ В ЕДИНОМ ИНФОРМАЦИОННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗОВ

Лукин В.Н., *к.ф.-м.н., доцент,*
Московский авиационный институт, lukin@list.ru
Чернышов Л.Н.*, к.ф.-м.н., доцент, ФГОБУ ВПО "Финансовый университет при Правительстве РФ", levchern@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: В статье рассмотрены проблемы унификации учебных планов и рабочих программ дисциплин в контексте единого информационного пространства. Подчеркивается потребность в создании такого пространства для преподавателей разных вузов, ведущих обучение дисциплинам по одному направлению подготовки. Описывается программный комплекс, поддерживающий онлайн-площадку для обсуждения и обмена опытом преподавания.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: учебный план, рабочие программы дисциплин, учебный процесс, онлайн-площадка, унификация материалов по методике преподавания.

Учебные планы и рабочие программы дисциплин, опирающиеся на федеральные образовательные стандарты – основополагающие документы, регламентирующие качество подготовки студентов.

Составление рабочей программы (РП) – непростая задача, на которую ведущие преподаватели тратят изрядное количество времени. Казалось бы, потраченное время – это залог будущей спокойной работы в течение

нескольких лет, когда можно, пользуясь разработанными материалами, ставить качественный курс. Но не тут-то было.

Проблема первая. В ряде современных дисциплин, в частности, в области информационных технологий (ИТ), постоянно появляются новые идеи, методы, технологии, инструментальные средства, и программы устаревают необыкновенно быстро. Естественно, что для дисциплин этого цикла, особенно на старших курсах в вариативной части или для дисциплин по выбору, состав которых определяет вуз, содержание конкретной дисциплины должно корректироваться ежегодно. Получается, что преподаватели, помимо того, что должны постоянно следить за состоянием науки и практики в своей области, вынуждены не только тратить время на содержательное изменение дисциплины курса, но и убивать его во имя соблюдения заданной формы.

Проблема вторая. Не так уж редко преподаватель, привлечённый к чтению некоторой дисциплины, имеющий, разумеется, в этой области достаточную квалификацию, вынужден вести занятия не по своей программе. Например, выпускающая кафедра передает нагрузку для другой кафедры, потому что у нее нет преподавателя, который смог бы читать эту дисциплину. Если привлечённый преподаватель – единственный, ведущий такие занятия, что далеко не исключение, возникает вопрос, с кем ее обсуждать возникающие проблемы? Очевидно, только с коллегами из других вузов.

Проблема третья. Ещё чаще, чем появляются новые идеи и методы в самых динамичных областях знаний, у бюрократической прослойки формируются креативные взгляды на форму и состав учебно-методических материалов (УММ), которые должны окончательно спасти отечественное образование. Никто, а тем более преподаватель, не в состоянии как-то купировать этот процесс, приходится переливать одно и то же содержание из одной формы в другую, тратя на это время своей жизни, отнятое, в частности, от работы со студентами.

Наконец, преподаватель для составления эффективной программы должен просматривать и анализировать не только информацию о своей дисциплине, но и смежных, тех, что студенты изучали ранее, изучают параллельно или будут изучать. Каждый преподаватель может привести пример, когда слушатели не обладают знаниями, которые у них должны быть, судя по названию предшествующих дисциплин.

Можно сказать, что в таком случае следует обратиться к Большому Мозгу – интернету. Но не всё так просто. В соответствии с требованиями к структуре официальных сайтов образовательных организаций (приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки от 29.05.2014 № 785) на сайте вуза должна быть информация об учебных планах и рабочих программах дисциплин, методических материалах и других документах, разработанных для обеспечения образовательного процесса. Но реально документы размещены только в отсканированном виде, в формате картинок, что предполагает доступ только для «своих», а в

открытом доступе на официальном сайте образовательной организации размещается только «информация об аннотации к рабочим программам дисциплин». Формат представления этих материалов не позволяет их эффективно использовать.

В интернете, конечно, можно найти много рабочих программ, но качество их далеко не всегда удовлетворительное. Несколько примеров. Несколько лет назад при подготовке к дисциплине «Операционные системы» было найдено в интернете несколько программ для разных направлений и с разными названиями, но с абсолютно одинаковым содержанием. Хотя каждому ясно, что эта дисциплина должна по-разному читаться для математиков и, например, для системных администраторов или системных программистов. Для направления «Прикладная математика» та же дисциплина занимала три семестра, хотя для него и одного семестра более, чем достаточно! В течение одного семестра параллельно читаются родственные курсы «Программная инженерия», «Разработка информационных систем» и «Проектный практикум».

Естественно, возникает мысль об удобном для профессорско-преподавательского состава общедоступном информационном ресурсе для УММ. Данные об учебных планах (УП) и рабочих программах дисциплин должны быть доступны для преподавателей, занимающихся методической работой.

Что это может дать? В первую очередь, помощь в разработке рабочих программ, когда необходим удобный механизм доступа к УП, РП других дисциплин, прежних версий этой, РП других вузов. Обмен информацией позволит унифицировать требований к знаниям, особенно в сложных случаях. В течение семестра необходимо взаимодействие лектора с ведущими практические занятия преподавателями, и подобный ресурс сможет быть полезным. Наконец, повышение квалификации менее опытных преподавателей может быть более эффективным, курсы повышения квалификации потребуются гораздо реже.

Если хранить РП в подходящем формате, можно легко получить ссылки на другие РП, согласовать часы с УП, автоматически сформировать календарно-тематический план, учесть фактические отклонения и т.п. Особенно это относится к практическим занятиям.

Если считать, что на РП распространяется авторское право, не позволяющее держать её в свободном доступе, давайте держать там хотя бы УП, тем более, что, как правило, нужен не весь документ, а его часть: для РП – перечень тем, перечень практических занятий.

Предлагаемый к рассмотрению программный комплекс «Plan-prog», размещенный на сайте www.unkaf.info, предназначен для анализа учебных планов и составления рабочих программ дисциплин.

Он имеет следующие основные возможности:

- хранение и обработка учебных планов;
- выборка данных по всем учебным планам в разрезе кафедр, учебных годов, семестров, направлений подготовки;

- получение интегрированной информации по разделам;
- просмотр рабочих программ дисциплин (РПД) непосредственно из учебного плана;
- просмотр и редактирование разделов РПД для данного преподавателя
- согласование РПД и учебных планов по часам;
- ведение архива версий РПД и их актуализации;
- ведение справочника компетенций, указанных в ФОС;
- получение матрицы компетенций по направлению подготовки;
- автоматическое формирование табличных данных в РПД в соответствии с часами учебных планов, количеством дидактических тем;
- сравнение разделов РПД по смежным дисциплинам;
- связь РПД с рабочими программами, на которых основывается дисциплина и последующими дисциплинами;
- ведение стилевых файлов для формирования РПД в соответствии с установленными вузовскими стандартами;
- связь РПД с индивидуальными планами преподавателей;
- хранение методических материалов, связанных с РПД: тематика курсовых работ, наборы задач для практических занятий, наборы тестовых задание и т.п.;
- ведение информации по фактически проведенным занятиям с фиксацией отличий от плана;
- управление правами доступа преподавателей к данным других кафедр или других вузов.

Поскольку в системе предусмотрена обработка данных разных вузов, имеется возможность настройки на внутривузовские стандарты. Это достигается как с помощью стилевых XSLT-файлов, так и с помощью настройки справочников. Например, структура РПД определяется специальным справочником, для каждого раздела РПД имеется свой шаблон.

На рис. 1 представлена форма, на которой для кафедры отображаются действующие учебные планы по всем направлениям и годам. В учебных планах указаны кафедры, за которыми закреплены те или иные дисциплины. Рис.

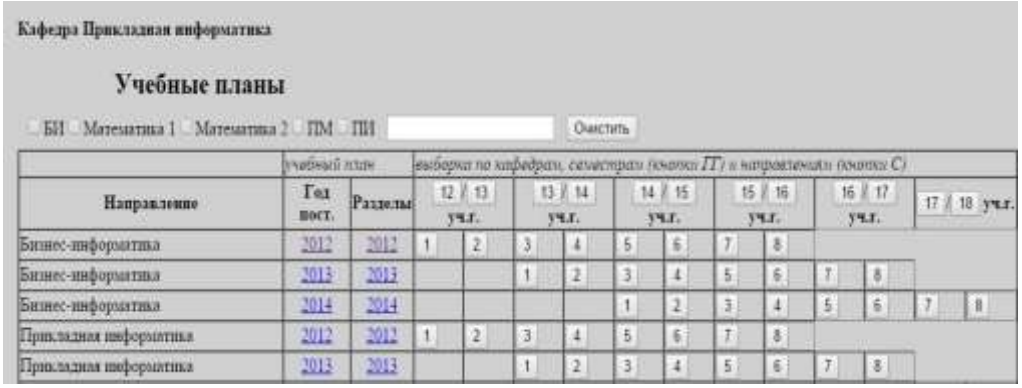


Рис. 1. Форма представления набора учебных планов

Учебный план выводится в стандартном виде, представленном на рис. 2. При этом для рабочих программ, находящихся в базе данных системы, указываются ссылки, по которым можно их просмотреть. Для дисциплин указана кафедра, за которой она прикреплена. Возможен просмотр отдельных разделов РПД: списка компетенций, тематики лекций или практических занятий.

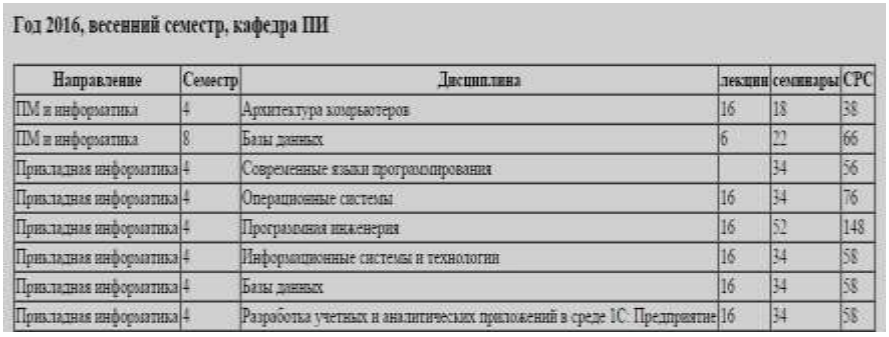
УЧЕБНЫЙ ПЛАН факультета "Прикладная информатика и информационные технологии" на 2013/2014 - 2016/2017 учебные годы

направление подготовки: 230700.62: "Прикладная информатика" , профиль "Прикладная информатика в экономике"

Наименование циклов, учебных дисциплин		Кафедра	По сем.			Текконтроль				Зач.единицы		Часов						ЗЕ	семестр-1				
Цикл	Дисциплина		Экз.	Зач.	КР	РАР	ДТЗ	к.р.	Эссе	реф.	Всего	с эк.	Всего	ауд.	лек.	сем.	СРС	в сем.	подг. з.		нед.	час и	лек.	сем.	СРС
Б.1.1	Философия	Философия	2	1					2		4	3	144	68	32	36	76	40	36	1	2	4	16	18	20
Б.1.2	История	ЭИиПЭУ	1							1	4	3	144	50	16	34	94	58	36	1	3	4	16	34	94
Б.1.3	Иностранный язык (английский)	ИЯ-3	3	1,2				1.1,2.2,3.3			10	9	360	204	0	204	156	120	36	1	4	6		68	40
Б.1.4-1	Экономическая теория (микроэкономика)	Микроэкономика		1							2	2	72	50	16	34	22	22		1	3	2	16	34	22

Рис. 2. Форма представления учебного плана

При фильтрации учебного плана по кафедре можно получить список дисциплин, которые читаются кафедрой в выбранном семестре (рис. 3).



Год 2016, весенний семестр, кафедра ПИ

Направление	Семестр	Дисциплина	лекции	семинары	СРС
ПМ и информатика	4	Архитектура компьютеров	16	18	38
ПМ и информатика	8	Базы данных	6	22	66
Прикладная информатика	4	Современные языки программирования		34	56
Прикладная информатика	4	Операционные системы	16	34	76
Прикладная информатика	4	Программная инженерия	16	52	148
Прикладная информатика	4	Информационные системы и технологии	16	34	58
Прикладная информатика	4	Базы данных	16	34	58
Прикладная информатика	4	Разработка учетных и аналитических приложений в среде 1С: Предприятие	16	34	58

Рис. 3. Выборка дисциплин, читаемых кафедрой

Формат представления РПД – XML. Выборка данных из программы и ее форматирование производится с помощью набора стилевых XSLT-файлов. Кроме того, используется специализированная библиотека на языке PHP, упрощающая обработку и преобразования программ.

Далее приведен фрагмент рабочей программы.

<уч_план код='010400.62' направление='Прикладная математика и информатика' год='2012' профиль='Системный анализ, исследование операций и управление в финансах'> <дисциплина спец="ПМИ-2012" код="Г_Б.1.1" название="Философия" кафедра="Философия" экзамены="4" зачеты="3" Эссе="4" ЗЕ="4" ЗЕ-экз="3" Всего="144" ауд="68" лекции="32" семинары="36" СРС="76" СРС-сем="40" СРС-экз="36" сем1="3" ЗЕ1="4" час-нед1="2" лекции1="16" семинары1="18" СРС1="20" сем2="4" час-нед2="2" лекции2="16" семинары2="18" СРС2="56"/>

Из учебного плана непосредственно можно посмотреть РПД или ее часть (темплан). В РПД список компетенций согласован с компетенциями ФОС. По ней несложно построить матрицу компетенций.

Структура РПД соответствует принятому в вузе стандарту и описывается в отдельном файле. При редактировании или создании отображается набор кнопок для редактирования отдельных разделов и таблиц (рис.4). Раздел предварительно «шаблонизирован». В таблицы автоматически заносятся данные по часам из УП.

Наконец, вывод. Необходима стандартизация УП и РП в рамках единого образовательного пространства и размещение стандартов в общедоступном хранилище. Тогда многие нынешние проблемы с разработкой УММ станут неактуальными.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ананченко И.В. Облачные технологии в высшем образовании // Современные наукоемкие технологии. – №5, 2015, – с. 48-52 URL: http://www.top-technologies.ru/ru/article/view?id=35037 (дата обращения: 09.03.2016).
2. Кузьмина М.В., Пивоварова Т.С., Чупраков Н.И. Облачные технологии для дистанционного и медиаобразования. Уч.-методическое пособие. – 2013. URL: http://www.ifap.ru/library/book535.pdf (дата обращения: 09.03.2016).
3. Чернышов Л.Н. Электронный индивидуальный план преподавателя. Информационные технологии в финансово-экономической сфере: прошлое, настоящее, будущее. Материалы международной научной конференции./под ред. О.В.Голосова, Д.В.Чистова. – М.: 1С-Паблишинг, 2013.– 308 с., с.264-266
4. Лукин В.Н., Хиль В.А., Чернышов Л.Н. Распределенная система автоматизированного тестирования. Девятая конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе»: Тезисы докладов / Переяславль, 25-26 января 2014 года. М.: Альт Линукс, 2014. – 144 с. : ил., с. 36-38

ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО В СФЕРЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАТИКИ

Минюкович Е.А., *к.э.н., kate@unibel.by*
Железко Б.А., *к.т.н., доцент, zhelezko_b@bseu.by*
Синявская О.А., *к.э.н., доцент, olechka_si@mail.ru*
Белорусский государственный университет,

АННОТАЦИЯ: В статье проведен анализ становления экономической информационно-образовательного пространства в сфере экономической информатики. Представлена классификация ресурсов и сервисов международного академического и научного сообщество по экономической информатике. Как результат проведенного анализа, обоснована необходимость создания в Республике Беларусь академического сообщества по экономической информатике, предложены направления сотрудничества белорусских вузов с зарубежными вузами в сфере экономической информатики.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: экономическая информатика, научное сообщество, высшее образование.

Введение

Подготовка специалистов по экономической информатике в Беларуси началась в 1998 г. Сейчас эта специальность является одной из самых востребованных на отечественном рынке труда, что обуславливает открытие в белорусских вузах новых кафедр экономической информатики и

увеличение количества обучающихся по этой специальности на первой и второй ступенях высшего образования. Для того, чтобы уровень подготовки соответствовал мировым стандартам качества, нам необходимо учитывать опыт США, Германии и других стран, где первые кафедры экономической информатики появились в университетах и бизнес-школах 40 годами ранее. Важными инструментами для обмена знаниями и опытом по экономической информатике между академическими сообществами разных стран является всемирная профессиональная ассоциацию Association for Information Systems (AIS), а также международные специализированные конференции и научные журналы.

Целью данной статьи является анализ тенденций развития информационно-образовательного пространства по экономической информатике и обоснование создания в Республике Беларусь сообщества по экономической информатике.

1. История становления экономической информатики

Технологическое развитие 1950-60 годов явилось предпосылкой внедрения информационных технологий в бизнес, а также появления академических сообществ, исследующих данную проблематику. Одно из первых академических сообществ по «информационным системам управления» (Management Information Systems) было основано учеными из США и Канады. В Германии и Австрии в это же время начало формироваться сообщество по экономической информатике (далее – ЭИ).

Началом формирования Североамериканского сообщества по ЭИ послужило создание в 1968 году исследовательского центра Management Information Systems (MISRC) при школе менеджмента университета Миннесоты. Центр был организован при финансовой поддержке и непосредственном участии более 20 американских компаний, которые имели международную известность и инвестировали в информационные системы. Четырьмя годами позже ассоциация по вычислительной технике ACM опубликовала модель учебного плана для специальности ЭИ на первой ступени высшего образования, а также для одноименной магистерской и докторской программ. В 1974 году Гордон Девис – основатель MISRC – издал первый и впоследствии широко используемый учебник «Management Information Systems». Чтобы ЭИ в США и Канаде признали отдельной областью научных исследований, ученым необходимо было разработать теоретические основы ЭИ и создать авторитетные научные журналы для опубликования результатов своих исследований. Первый такой журнал появился в 1977 году. Для организации сотрудничества с коллегами со всего мира Североамериканское сообщество по ЭИ в 1980 году организовало первую международную конференцию «International Conference on Information Systems» (ICIS).

Немецкоговорящее сообщество по ЭИ, которое начало формироваться примерно в те же годы, что и в Северной Америке, прошло схожие этапы. Первая докторская диссертация по ЭИ была защищена немецким ученым Питером Мертенсом в 1966 году. В конце 1960 в

университетах Германии и Австрии были основаны кафедры ЭИ. В 1975 году немецкоговорящие профессоры по ЭИ создали научное объединение «Wissenschaftliche Kommission für Wirtschaftsinformatik» (WKWI). В 1984 году Петер Мертенс опубликовал первые рекомендации по подготовке студентов по специальности ЭИ. Научный журнал «Wirtschaftsinformatik» был основан в 1990 году, а через три года WKWI учредила ежегодную конференцию по ЭИ. В 1994 году по инициативе участников конференции была создана международная профессиональная организация ученых по ЭИ Association for Information Systems (AIS).

2. Ресурсы и сервисы современного международного научного сообщества по экономической информатике

В настоящее время AIS насчитывает порядка 4тыс. членов из 99 стран, т.е. является поистине международной организацией [1]. Членом AIS может стать как организация, например, университет, так и профессионал в области ЭИ (ученый, преподаватель, аспирант, представитель бизнеса).

Размер ежегодного взноса различается для разных стран. Например, белорусскому вузу членство в AIS обойдется порядка 1000$, для отечественного преподавателя или ученого эта сумма составит 70$, для аспиранта – 48$, а представителю бизнеса из нашей страны необходимо будет заплатить 175$ [3].

Члены организации получают эксклюзивное право участия в конференциях AIS, льготы на участие в конференциях партнерских организаций, а также бесплатный доступ к ресурсам электронной библиотеки.

Региональные группы (AIS chapters) начали создаваться в 1996 г. Сейчас таких групп 38. Их члены организовывают более тесные контакты внутри группы и создают локальные сервисы, например, региональный банк вакансий и данных об ученых и специалистах по ЭИ [2]. С целью увеличения количества сервисов, предоставляемых членам ассоциации, AIS в 2001 г. начала создание *тематических групп (Special Interest Groups - SIGs)*. Первыми стали 6 групп по следующим темам: человеко-компьютерное взаимодействие; автоматизация процессов и управления; агентно-ориентированные информационные системы; когнитивные исследования; электронный бизнес; Интернет и сетевая безопасность.

За последующие 14 лет на основании заявок от членов AIS была организована еще 31 группа [4]. В рамках тематических групп проводятся исследования, разрабатываются учебные материалы, публикуются бюллетени.

В 2009 г. в Темпльском университете (США) была создана первая *студенческая группа AIS (student charter)*. В настоящее время на базе кафедр и факультетов ЭИ в университетах разных стран функционируют порядка 70 таких подразделений [7]. Начиная с 2010 года ежегодно проводится конференция студенческих групп *AIS* (Students Chapter Leadership Conference), где студенты докладывают о своих достижениях,

встречаются с представителями мирового бизнеса и ИТ-компаний, а также участвуют в соревнованиях.

Для членов своей организации AIS ежегодно организует 3 конференции, поддерживает и анонсирует на своем сайте конференции, проводимые региональными, тематическими и студенческими группами, а также партнерскими организациями. Доступ к материалам конференций организован через электронную библиотеку AIS [9].

AIS публикует (самостоятельно или принимает участие в издании) более 10 научных журналов. Несколько изданий имеют статус аффилированных журналов AIS. Тематические рамки журналов AIS представляют ученым и специалистам со всего мира возможность публиковать результаты исследований теоретической и практической направленности по самому широкому спектру вопросов ЭИ. Многие из журналов AIS имеют высокий научный авторитет, что подтверждается значениями индексов цитирования и позициями в мировых рейтингах.

Наличие достаточного количества рейтинговых журналов по ЭИ очень важно, т.к. во многих странах мира главными аргументами при решении вопросов о заключении с ученым (преподавателем) контракта или выделении ему финансирования являются показатели опубликованности результатов исследований (например, Н-индекс).

Как профессиональное сообщество AIS видела одну из своих главных функций в создании условий для эффективных коммуникаций между членами ассоциации. Для реализации этой функции в 1999 году был создан журнал «*Communications of the Association for Information Systems» (CAIS)* [6]. CAIS публикует статьи по широкому спектру вопросов, включая историю ЭИ как области научных исследований, подходы к преподаванию ЭИ и родственных дисциплин в различных странах мира.

В 2000 году AIS начала издание «*Journal of the Association for Information Systems» (JAIS)* [10], который стал главным журналом ассоциации для опубликования результатов научных исследований теоретического характера. Редакция JAIS очень тщательно отбирает статьи, отдавая предпочтение инновационным и междисциплинарным исследованиям. В 2014г. импакт-фактор этого журнала составил 1,8, а по рейтингу SCImago JAIS вошел в группу Q1 с наилучшими значениями индикатора среди всех журналов тематической группы «Информационные системы» [8].

Среди аффилированных журналов AIS одним из наиболее авторитетных является «*Business & Information Systems Engineering*» *(BISE)* [5]. Это англоязычная копия журнала «WIRTSCHAFTSINFORMATIK», который более 55 лет является главным журналом научного сообщества по ЭИ Австрии, Германии и Швейцарии.

3. Информационно-образовательное пространство по экономической информатике в Республике Беларусь

Повсеместное внедрение информационных технологий в управление социально-экономическими процессами в Республике Беларусь, а также

выделение IT-индустрии в отдельную отрасль обусловило потребность организаций-работодателей в специалистах, на высоком уровне владеющих знаниями в области информатики в сочетании с экономическими [11]. В Белорусском государственном экономическом университете (далее – БГЭУ) в 2005 г. была открыта специальность «Экономическая информатика». Выпускники специальности получают квалификацию «экономист-информатик». Учебные планы специальности несколько раз пересматривались, в них вносились изменения. Был разработан образовательный стандарт, по данной специальности стала проводится подготовка и в других вузах, например, в Белорусском государственном университете.

С течением времени в учебных планах увеличилось количество информационно-технологических дисциплин в общем и дисциплин, посвященных информационным технологиям в экономике, в частности.

В Республике Беларусь, помимо специальности «Экономическая информатика», к экономико-информационному профилю можно отнести следующие специальности: информационные системы и технологии (в экономике); маркетинг в электронной коммерции; экономическая кибернетика (математические методы в экономике, информационные технологии в экономике), актуарная математика [16].

Заключение

Учитывая опыт зарубежных вузов по подготовке специалистов экономико-информационного профиля, а также вступление Республики Беларусь в Болонский процесс, можно предложить следующие направления развития белорусского информационно-образовательного пространства в области экономической информатики [11]:

– обмен опытом и совместная разработка учебных программ по спецкурсам;

– организация стажировок студентов, по результатам которых будут выдаваться дипломы, свидетельствующие о прохождении обучения в обоих вузах;

– организация двухступенчатого обучения в области экономической информатики, математических и инструментальных методов в экономике, прикладной информатики в экономике: высшее образование в Беларуси, магистратура – в зарубежном вузе, и наоборот;

– создание на базе данной специальности в экономических вузах Республики Беларусь отдельных факультетов информационных технологий.

Для обеспечения координации дальнейшего развития в Республике Беларусь образовательной, научной и инновационной деятельности в области экономической информатики было бы целесообразно создать ассоциацию (научно-академическое сообщество) по экономической информатике.

ЛИТЕРАТУРА:
1. AIS 20 Year Legacy (2015), *History for the Information Systems Field*, available at: http://history.aisnet.org/images/ISHistory/PDF/ AIS_Legacy%20Book_05.pdf (accessed 25 August 2015).
2. AIS Chapters (2015), *Association for Information Systems*, available at: http://aisnet.org/?AISChapters (accessed 22 August 2015).
3. AIS Membership Rates (2015), *Association for Information Systems*, available at: http://c.ymcdn.com/sites/aisnet.org/resource/resmgr/files/ jan13.membrates.pdf (accessed 25 August 2015).
4. AIS Special Interest Groups (2015), *Association for Information Systems*, available at: http://aisnet.org/?AISSIGs (accessed 22 August 2015).
5. Business & Information Systems Engineering (2015), *Business & Information Systems Engineering*, available at: http://www.bise-journal.com/ (accessed 1 September 2015).
6. Communications of the Association for Information Systems (2015), *Association for Information Systems*, available at: http://aisel.aisnet.org/cais / (accessed 26 August 2015).
7. Current AIS Student Charters (2015), *AIS Student Charters*, available at: http://sc.aisnet.org/about/chapters/ (accessed 25 August 2015).
8. Journal Rankings (2015), *SCImago Journal & Country Rank*, available at: http://www.scimagojr.com/journalrank.php (accessed 26 August 2015).
9. The AIS eLibrary (2015), *Association for Information Systems*, available at: http://aisnet.org/?AISeLibrary (accessed 22 August 2015).
10. The Journal of the Association for Information Systems (2015*), Association for Information Systems*, available at: http://aisel.aisnet.org/jais/(accessed 26 August 2015).
11. Железко, Б.А., Синявская, О.А. (2010) Синтез экономики и информатики в высшем образовании, *Информатизация образования*, 2010, № 4, С. 16-42.

МЕТОДЫ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КОНТРОЛЯ ЗАЩИЩЕННОСТИ И ОБОСНОВАНИЕ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Нечаев Д.Ю., *к.т.н., доцент, РЭУ им. Г.В. Плеханова*
dimuray@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В статье приводятся основы методик индикативной оценки рисков (МИОР) и оценки рискообразующих потенциалов (МОРП). Предлагаемые МИОР и МОРП, предназначены для контроля рисков в больших иерархических системах, с потенциально неограниченно большим количеством уязвимостей, опасность которых необходимо постоянно контролировать, чтобы заблаговременно предупреждать и смягчать возможные ЧС там, где наблюдаются изменения контролируемых СОБ параметров.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: индикативная оценка рисков, оценка рискообразующих потенциалов, уязвимость, опасность, контроль.

Способность организационной социально-экономической системы осуществлять управление для противодействия инволюционным силам, воздействиям и процессам является необходимым условием ее существования. В условиях высоких рисков нарушения безопасности критически-важных объектов (КВО) путем воздействия на имеющиеся в их составе автоматизированные системы различного рода новыми видами нападения – киберугрозами, задача эффективного и оперативного анализа

контролируемых системами обеспечения безопасности (СОБ) данных, характеризующих защищенность объекта является одной из важнейших.

Для КВО характерна высокая динамика развития и интеграции опасных факторов и их проявлений на объекте защиты, а также наличие множества объединенных в комплекс локальных СОБ. Однако слабая формализация и уникальность задач обеспечения безопасности, высокая степень неопределенности все также требуют вмешательства оператора в работу средств информатизации и автоматизации, являясь необходимым условием обеспечения надежной работы всего комплекса снижая оперативность реакции на нарушение.

Разработка методики и конкретных методов оценки защищенности уязвимостей (критических точек возможной реализации угрозы) объекта на соответствующих уровнях иерархии, обеспечивающих поддержку принятия решения ЛПР при комплексном управлении подготовкой и реализацией воздействий по локализации и ликвидации инцидентов.

Современное состояние. В современной ситуации для исследователей и разработчиков прикладных систем обеспечения безопасности КВО является стремление использовать формальные методы и реализовать их в проблемно-ориентированных человеко-машинных комплексах реализующих:

- мониторинг потенциально опасных территорий, объектов, элементов и связей в целях раннего обнаружения изменений и оперативной реакции на них.
- формирование и реализацию комплекса параллельных превентивных и активных мер и воздействий на возможно ранней стадии в критических точках объекта.

Таким образом:

1. В условиях повышения опасности нарушения безопасности КВО путем воздействия на имеющиеся в их составе автоматизированные системы различного рода новыми видами нападения – киберугрозами, задача оценки эффективности имеющейся на объекте системы обеспечения безопасности (СОБ) является одной из важнейших.
2. Разрабатываемые методы должны обеспечивать оценку защищенности объекта при возможности воздействия на него всего состава потенциальных угроз, т.е. определять оценку комплексной безопасности КВО на всех уровнях его иерархической структуры.
3. Наиболее перспективным направлением решения поставленной задачи являются методы оценки риска реализации данной угрозы, т.е. возникновения чрезвычайной ситуации на объекте, на данной уязвимости, защищаемой или не защищаемой имеющимся комплексом средств противодействия.
4. Методы должны обеспечивать формирование предложений по составу мер и средств «закрытия» уязвимостей КВО для всех видов угроз.

Для достижения поставленной цели необходимо решение следующих задач, обеспечивающих:

- максимально возможную, в конкретных условиях, точность получаемой оценки защищенности всех уязвимостей объекта при воздействии на него полного (определенного в процессе проведения расчетов) спектра потенциальных угроз на основе информации, поступающей от системы мониторинга угроз;

- наглядное отображение получаемых результатов, что позволит оператору проводить ранжирование степени опасности каждого имеющего место и/или потенциально возможного инцидента;

- выявление степени опасности невыполнения или частичного выполнения нормативных требований по обеспечению безопасности как по каждой уязвимости, так и по объекту в целом;

- подготовку рекомендаций для ЛПР по выбору средств и мер повышения степени защищенности объекта;

- проведение прогнозных расчетов по возможным инцидентам с выработкой типовых решений по способам реализации угроз.

Предлагаемое решение на основе методики индикативной оценки рисков (МИОР) и методики оценки рискообразующих потенциалов (МОРП). Предлагаемые МИОР и МОРП, предназначены для контроля рисков в больших иерархических системах, с потенциально неограниченно большим количеством уязвимостей, опасность которых необходимо постоянно контролировать, чтобы заблаговременно предупреждать и смягчать возможные ЧС там, где наблюдаются изменения контролируемых СОБ параметров. Методики могут использоваться в системах любого типа и размера, когда необходимо определиться с приоритетами решения задач снижения уязвимостей, особенно в случаях, когда уязвимости, и связанные с ними риски, имеют разную природу (например, финансовые, экономические, технические, политические риски).

Предложенные методики базируются на следующих положениях [1]:

- весь конгломерат потенциальных угроз нарушения режима функционирования объекта (информационные, технико-технологические, террористические, человеческий фактор и т.д.) рассматривается как набор вероятностных явлений, связанных с изменением контролируемых СОБ параметров;

- критериями обеспечения безопасности являются наборы нормативных требований, выполнение которых гарантируют защищенность в допустимых пределах;

- - большая часть имеющих в структуре объекта уязвимостей известна и определяется нормами;

- для каждой уязвимости может быть определен набор требований обеспечения ее защищенности – профиль защиты;

- комплекс средств противодействия включает в свой состав необходимые виды защиты (технические средства, организационные мероприятия, кадровые и т.д.);

- для всех средств противодействия имеются конкретные данные по характеристикам обеспечения защиты (диапазоны защиты,

пропускная способность, точность определения угрозы и т.д.) и все стоимостные;

- указанные данные позволяют определять величину удельной эффективности данного средства противодействия по защите от данного способа реализации угрозы;
- в качестве оценки защищенности уязвимости рассматривается величина риска вероятности реализации угрозы на данной уязвимости с последующей агрегации этих величин по всей структуре объекта;
- - величина риска может вычисляться различными методами и является индикатором эффективности примененных средств противодействия с учетом уровня их выполнения, т.е. рассматривается в качестве индикатора защищенности;
- методика расчета индикатора защищенности должна обеспечивать возможность принятия решений по усилению (изменению и/или замещению) используемых средств противодействия, а также по изменению состава нормативных требований.

На основании перечисленных выше положений технология аналитической обработки данных контроля защищенности на основе метода индикативной оценки рисков (МИОР). Цель – на основе анализа данных о нарушениях известных нормативных требований, контролируемых СОБ обеспечить их эффективное выполнение в рациональной последовательности зависящей от оценки риска невыполнения требования по причине неиспользования мер, либо в условиях ресурсных ограничений.

В МИОР в качестве показателя оценки рисков используется индексный показатель индикативной оценки рисков, вытекающих из невыполнения требований, а также информации о проблемах безопасности оцененной и нормированной по степени опасности по 100-балльной шкале.

Для расчета индикативных оценок рисков на начальном этапе используются типовые алгоритмы расчета индексов по большому числу показателей.

При этом, по каждому показателю можно задавать определяемые Заказчиком функциональные зависимости их формирования. Сами показатели выполнения критериев могут быть получены непосредственно с датчиков или вычислены по заданными функциональным зависимостям. МИОР позволяет определять опасные сочетания невыполненных требований, учитывающие возможность взлома эшелонированных систем защиты, и учитывать оценки рисков в связи с этим возникающие.

МИОР основывается на развитой теории критериальных рисков [2], и состоит в том, что для любой системы в каждый момент времени объективно существует некоторое абсолютное (полное) множество угроз, которые можно парировать, или, по крайней мере, максимально снизить возможные риски и ущербы, выполнив объективно существующий идеальный (наилучший) на данный момент времени набор требований (критериев). Как правило, любая выстроенная для такой системы модель

угроз не полна, как и выстроенная по этой модели угроз модель защиты с соответствующей ей системой критериев (требований) безопасности.

Таким образом, появляются критериальные риски первого типа, связанные с несовпадением используемой системы требований с идеальной, поскольку любое невыполнение требований идеальной системы объективно означает существование уязвимости, и, если требование даже не фигурирует в критериальной системе, то оно соответственно и не выполняется. Невыполнение заданных требований формирует критериальные риски второго типа. Именно их предлагается оценивать через индикативные оценки рисков. Критериальные риски первого типа предполагается выявлять с целью корректировки критериальных систем. При этом главным в предложенной технологии является построение систем аксиоматических утверждений, и степень корректности применения этих методов в значительной степени зависит от обеспечения непротиворечивости выстраиваемых систем аксиоматических утверждений. Поэтому практически каждый шаг аксиоматической оценки сопровождается контролем непротиворечивости получаемой в результате системы аксиом. Основной же смысл, закладываемый в системах аксиом таков, что оценки любых составляющих указывают на приоритетность решения выявляемых проблем.

При этом можно выделить следующие основные способы контроля корректности аксиоматических систем:

- контроль полноты;
- контроль смысловой адекватности;
- контроль непротиворечивости;
- контроль избыточности.

Технология аналитической обработки данных контроля защищенности на основе метода индикативной оценки рисков. МИОР основывается на следующей логике: оценивать риски с максимально возможной точностью, в рамках существующих ограничений. На практике это означает, что следует иметь набор методов расчетов рисков, выстроенных таким образом, чтобы точность расчетов можно было повышать, по мере появления возможностей, для повышения точности расчетов. Поэтому алгоритмы методов построены по принципам возрастающей степени приближения. То есть сначала предлагаются базовые методы, которые могут использоваться в условиях предельно ограниченных ресурсов на осуществление контроля рисков.

Эти методы позволяют решать практически весь круг задач контроля рисков. Далее предлагаются алгоритмы, применение которых может повышать точность расчетов с учетом все большего числа факторов при проведении расчетов. Таким образом, удается соблюсти главный принцип проведения контроля кризисных рисков – лучше контроль приближенными методами, чем отсутствие контроля из-за недостатка ресурсов на использование точных методов, поскольку при контроле кризисных рисков

точность оценок имеет меньшее значение, чем решение таких задач, как контроль полноты охвата возможных угроз, уязвимостей, обеспечения качества критериальной базы осуществляемого контроля.

Применительно к проблемам безопасности АИС, принято использовать термин – «информационная безопасность». При выполнении системы требований информационной безопасности (ИБ) могут возникнуть следующие проблемы:

- исполнение всех возможных требований по обеспечению ИБ может быть невозможно из-за слишком высокой стоимости их реализации;
- требования по безопасности могут не выполняться из-за отсутствия достаточно эффективного контроля за выполнением требований;
- требования могут не выполняться, поскольку они плохо усвоены исполнителями.

Во всех трех перечисленных случаях контроль за выполнением требований может дать большой положительный эффект.

Если часть требований не может быть реализована из-за недостатка средств на их реализацию, контроль должен позволить не упускать из вида существующие проблемы и решать их по мере появления средств на повышение ИБ, с учетом показателей важности решения указанных проблем. В тоже время контроль позволяет ориентироваться в обнаружении возможных проблемных мест

При отсутствии эффективного контроля за выполнением требований, со стороны исполнителей могут проявляться тенденции оптимизировать свою работу за счет игнорирования требований по безопасности. Поэтому постоянный контроль выполнения требований, помимо прочего призван внушить исполнителям важность выполнения требований.

В системах, где организован всеобъемлющий контроль всех требований, как правило, помимо огромного числа инструкций, приказов, законодательных и подзаконных актов, в которых формулируются требования, составляются списки требований по подконтрольным структурам и процессам. Наличие такого рода списков позволяет как контролерам, так и исполнителям быстрее вникать во всю систему требований, быстрее ее осваивать и, соответственно, лучше их исполнять

Очевидно, что эффективный контроль за выполнением большого числа требований, отнесенным к большому количеству компонентов, процессов и исполнителей невозможен без измеряемых характеристик и показателей, которые позволили бы судить о реальных уровнях выполнения требований по структурным подразделениям, по процессам обработки и хранения информации, выявлять наиболее проблемные («узкие») места и возможные источники наибольших проблем с обеспечением ИБ.

При этом очевидно, что возможности количественной оценки выполнения требований с учетом всех существующих взаимосвязей между отдельными требованиями, между отдельными структурными частями организации, между всеми процессами и точками этих процессов, в реальной ситуации крайне ограничены. Единственно возможным

практически реализуемым способом контроля ситуации с выполнением требований может стать использование индексных показателей (индексов).

Применительно к оценке рисков в информационных системах, можно утверждать, что практически все рассчитываемые показатели этих оценок являются, по сути, индексами, каждый из которых, как правило, обладает своими достоинствами и недостатками.

Риски, при использовании методов индикативной оценки, оцениваются по индикативной шкале от 0 до 100. Чем выше ранг риска, тем выше существующая опасность, тем выше необходимость принятия мер. Основным методом сведения оценки рисков к значению по этой шкале является ранжирование по опасности любых других оценок, полученных любым другим методом.

МИОР включают:

формирование критериальных профилей (наборов требований - критериев, по классам структурных составляющих);

- структуризация оцениваемой системы;
- оценка соответствия критериям;
- расчет и агрегирование оценок рисков по иерархическим уровням структурной модели;
- анализ рисков.

В качестве основного варианта структуризации предлагается семиуровневая иерархическая модель: $\langle B \to G \to O \to P \to L \to Z \to M \rangle$. В принципе эта модель может быть надстроена дополнительными уровнями, для моделирования более глубоких иерархий, но, для изложения принципиальных алгоритмов, предлагается ограничиться этими семью уровнями.

Риск в данном методе оценивается по индикативной шкале от 0 до 100. Чем выше ранг риска, тем выше существующая опасность, тем неотложней необходимость принятия мер. Основным методом сведения оценки рисков к значению по этой шкале является ранжирование по опасности любых других оценок, полученных любым другим методом.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Нечаев Д.Ю. Генезис философских взглядов на проблему взаимодействия общества и природы в аспекте управляемости социально-экономических систем Вестник РГТЭУ М.: РГТЭУ, 2010 №9

2. Нечаев Д.Ю. Макаров В.Ф. О некоторых особенностях математических абстракций и математических методов познания в кибернетических исследованиях Межкультурные коммуникации проблемы методологии и теории. М: Российско-Баварский центр научных исследований, 2010. ISBN 978-5-87827-418-0 УДК-06, ББК-67.91

ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ОБЪЁМОВ СОЦИАЛЬНЫХ ДАННЫХ

Павшок О.П., *аспирантка, Институт проблем управления РАН им. В.А. Трапезникова, pavshok@gmail.com.*

АННОТАЦИЯ: рассмотрены аспекты обработки и анализа больших объёмов данных, получаемых из различных источников. Вводится понятие социальная модель данных, как специфическая модель, определяющая связность кортежей данных, агрегируемых для профилирования пользователей информационных систем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: модель данных, рост данных, социальная модель данных, концептуальное проектирование информационных систем, большие данные.

О том, что объём данных растёт и его надо обрабатывать так, чтобы это требовало меньше времени и дискового пространства пишут с семидесятых годов прошлого века. Книг и статей, в названиях которых содержится словосочетания «большие банки данных», написано достаточно, чтобы сделать вывод, что эта проблема есть всегда и каждый раз решается сообразно имеющимся ресурсам и технологиям.

Почему же за последние пятнадцать лет, объём данных приходящегося на одного пользователя от сотни мегабайт до нескольких терабайт? Причина роста и размножения такая же, как и для популяций живых существ в природе – наличие доступного ресурса. Кривые роста популяции (рис.1), используемые в экологии, вполне применимы и для процессов как в глобальной сети, так и в совокупности корпоративных информационных систем.

S-образная модель роста - ситуация ограниченности ресурсов.

J-образная модель роста - После бума с внезапным выходом J-образной кривой за пределы уровня К происходит крах популяции, т. е. катастрофа, приводящая к резкому снижению численности.

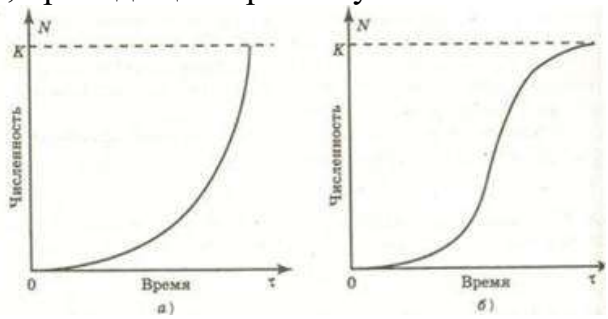


Рис. 1. Типы кривых роста численности популяции (модели роста популяции): *а* - J-образная; *б* — S-образная; *К* — поддерживающая емкость среды

В нашем случае удешевление программно-аппаратного обеспечения и явилось «драйвером роста». Доступность вычислительных ресурсов может быть обозначена как поддерживающая емкость среды.

За последние 15 лет, те интернет ресурсы, которые предоставляют информацию массовому потребителю, существенно изменили подход к использованию вычислительных ресурсов в сторону увеличения.

Наибольшую нагрузку на клиентскую часть оказывает стек технологий связанный с анализом потребительского поведения. Отслеживается всё вплоть движения мыши по экрану, или касания пальцем экрана смартфона или планшета.

Собираемые данные позволяют с некоторой точностью определять пол, возраст, географическое расположение, товарные предпочтения, основные интересы, используемая операционная система, браузер, аппаратное обеспечение и т.д.

Это существенно увеличивает трафик и объём используемой оперативной памяти на стороне клиента в сотни раз. Если существенной информации на странице в текстовом эквиваленте содержится на 100 кб, то скриптовая часть отслеживания может составлять мегабайты, а рекламная - десятки мегабайт.

Количество рекламных посредников в 2011 году составляло 100 компаний, в 2012 – 350, в 2014 - 947, в 2015 – 1876. Этот рост подогревается существенным потоком инвестиций, с пока недоказанной экономической эффективностью. Можно с определённой уверенностью утверждать, что это рост по типу J-образной модели и ближайшем будущем последует этап краха.

Собираемые на данный момент социальные данные можно описать так:

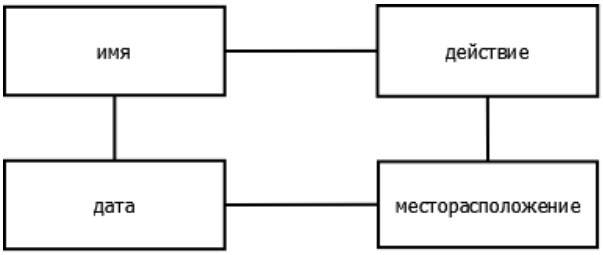


Рис.2. Категории социальных данных.

Эти категории содержат информацию, позволяющую с высокой точностью идентифицировать человека, поведенческие паттерны, преимущественное географическое расположение, финансовое положение, социальные связи, состав референтной группы, силу влияния отдельного человека в сфере общения, состояние когнитивных функций и многое другое.

К категории «имя» (рис.2.) относятся не только имя, отчество и фамилия человека, но и адрес электронной почты, номер телефона, данные платёжной карты, и фотография.

К категории «действие» относятся: информация об используемых сервисах, взаимодействие с рекламным контентом, сведения об устройстве (модель, версия операционной системы, уникальные идентификаторы, данные о мобильной сети, номер телефона), кэш данных приложений.

К категории «месторасположение» - данные о фактическом месторасположении, анализ IP адреса, данные GPS, ближайшие устройства и ближайшие вышки сотовой связи.

Таким образом, собранные данные позволяют не только выявить точный «рекламный профиль» пользователя, но и предсказать его действия с достаточно высотой точностью, а также выдвигать гипотезы на основе аномалий в собираемых данных.

Можно утверждать, что социальная модель данных, являясь расширением над моделью «сущность» - «связь», позволяет выходить за рамки классической логики и выстраивать «длинные цепочки» не ограничиваясь правило «исключенного третьего». Не отфильтровывая шум, а скорее классифицируя его для дальнейшего анализа.

Даже при фальсификации данных в одной категории, данные из остальных позволяют сделать точную идентификацию пользователя. Поведенческий паттерн не учитывает, что пользователь указал в поле «имя», но учитывает всю совокупность действий и местоположения, позволяя сформировать уникальный идентификатор.

При этом, набор ролей может быть определён не только для одного пользователя, но и для группы. Групповые паттерны позволяют идентифицировать даже самые малые социальные группы, и определить истинную личность человека, даже когда он её тщательно скрывает.

Но кроме точности идентификации, такая модель позволяет достигать поставленных целей, например, рекламное таргетирование, или доставку контента, даже при потере части данных в результате технического сбоя.

Можно предположить, что последние разработки в области логики, по направлениям: построение логической теории истины для множества предложений, включая неклассический случай [15], интерсубъективность в семантике логики высказываний [16], коммуникативное измерение в пространстве семиозиса [12] позволят расширить социальную модель данных для создания отечественных систем масштабной обработки персональных данных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васюков В.Л. Категорная логика. М.: АНО Институт логики, 2005. 194 с.
2. Габриэль П., Цисман М., Категории частных и теория гомотопий = Calculus of Fractions and Homotopy Theory / Перевод с английского М. М. Постникова. — М.: Мир, 1971. — 296 с.
3. Иванова И.В. Новые подходы к изучению моделей, методов и технологий // В сборнике: Перспективы развития науки и образования. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 28 сентября 2012 г.: в 14 частях. Тамбов, 2012. С. 46-51.
4. Иванова И.В. Алгоритм декомпозиции сложных многозначных логических функций// В сборнике: Вопросы образования и науки: теоретический и методический аспекты. Сборник научных трудов по материалам Международной заочной научно-практической конференции: в 7 частях. 2012. С. 46-52.
5. Иванова И.В. Научные основы создания автоматизированных систем кодирования данных в конечных полях Галуа методами дискретной алгебры Клини. Монография / И. В. Иванова; Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования Сев.-Зап. гос. заоч. техн. ун-т. СПб., 2005.

6. Иванова И.В. Научные основы современных цифровых систем, использующих новый способ кодирования информации //Технологии приборостроения. 2005. № 2. С. 53-68
7. Калянов Г.Н. Архитектура предприятия и инструменты ее моделирования // Автоматизация в промышленности, 2004, 7, с.9-12
8. Калянов Г.Н. Планирование архитектуры предприятий // Труды Международной научно-технической конференции "Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями". М.: 2005, с.97-100.
9. Калянов Г.Н., Позин Б.А. Управление программами работ и ИТ-проектами для крупной компании // Корпоративные системы. Киев: 2005, №5, с.57-61.
10. Кейслер Г., Чен Ч. Теория моделей. — М.: Мир, 1977.
11. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств: Пер. с франц. — М.: Радио и связь, 1982. — 432 с.
12. Павлов С.А. Социально-коммуникативное измерение в пространстве семиозиса // Социальная инноватика – 2015: Материалы международной научно-практической конференции. – М.: Моск. гос. университет информационных технологий, радиотехники и электроники, 2015. С. 301–304.
13. Пегат А. Нечеткое моделирование и управление/ А.Пегат; пер. с англ. – 2-е изд. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 . ISBN 978-5-9963-1495-9
14. Pavlov S.A. About Syntactic Analogues to Proof of the Completeness Theorem // Handbook of the 5th World Congress and School on Universal Logic June, 20–30, 2015 ˙Istanbul, Turkey UniLog. Istanbul, 2015. P. 360–361.
15. Pavlov S.A. Designated Operator Theory and Domain of Symbol Expressions // Book of abstracts 15th Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science CLMPS. University of Helsinki, 2015. P. 263–264.
16. Pavlov S.A. About Syntactic Representation of Logical Matrix // Book of abstracts 15th Congress of Logic, Methodology and Philosophy of Science CLMPS. University of Helsinki, 2015. P. 574.
17. Pavlov S.A. About Constructive Objects Logic // Девятые Смирновские чтения по логике. Материалы международной научной конференции. М., 2015, С. 87–88.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОЛОГИЙ УПРАВЛЕНИЯ ЗНАНИЯМИ

***Плешкова А.Ю.**, аспирантка, СПбГУ ВШМ, apleshkova90@gmail.com*

АННОТАЦИЯ: Данная работа посвящена анализу содержания двух ведущих зарубежных журналов по управлению знаниями. Было изучено 305 научных статей, проанализированы следующие переменные: предмет исследования, используемые методы исследования. Результатами работы являются идентификация трендов в научных исследованиях в сфере управления знаниями, а также построение интеллект-карты исследований вышеуказанных журналов. Доклад будет интересен, прежде всего, исследователям в сфере управления знаниями. Исследование продолжается.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: управление знаниями, интеллектуальный капитал, карта знаний, интеллект карта, кейс

Введение

Знания признаны самым ценным ресурсом организации с точки зрения стратегической перспективы [1] и основой для достижения конкурентного преимущества в современном бизнесе [2]. Растущий интерес к управлению

знаниями (УЗ) привел к экспоненциальному росту числа публикаций за последнее десятилетие в размере почти 50 процентов каждый год [7, 10, 11]. На данный момент при поисковом запросе по тегу «knowledge management» мультидисциплинарная реферативная база SCOPUS выдаёт 227 326 научных публикаций начиная с 1977 года. Существуют попытки систематизировать накопленную информацию [5,6], однако, данный процесс является временнозатратным – последние исследования датируются 2013 годом. Основная цель данного доклада – структурировать существующие современные публикации (на временном промежутке 2013-2015 года) на примере содержания двух ведущих международных журналов Journal of Knowledge Management и Knowledge Management: Research and Practice.

Методология исследования

Для проведения исследования был выбран качественный метод, который включал в себя контент-анализ 305 научных статей ведущих международных журналов (см. Табл.1), посвященных изучению вопросов теории и практики управления знаниями и интеллектуального капитала. Статьи рассматриваемых журналов общепризнанно служат образцом качества публикуемых материалов, а также позволяют понять, какие темы и направления исследований пользуются спросом, что не только задаёт тенденции, но и служит своеобразным источником вдохновения.

Указанные журналы удовлетворяют требованиям принадлежности к разным предметам изучения по версии отчёта ABS-rating 2015 (организационные исследования; управление информацией, соответственно), различаются по году появления и высоты рейтинговых позиций.

Табл.1. Рассматриваемые журналы

Имя	**Год начала выпуска**	**ABS-рейтинг 2015**	**Рейтинг среди экспертов области (2009 год) [8]**	**Рейтинг среди экспертов области (2013 год) [9]**	**Количество изученных статей**
Journal of Knowledge Management	1997	2*	1	1	188
Knowledge Management: Research and Practice	2003	1*	3	4	117

Категоризация

Для составления карты знаний необходимо классифицировать все изученные статьи по разным сферам управления знаниями. Категоризация происходила пост-фактум, после анализа всех научных статей и представляет собой 6 основных категорий исследований (см. Табл.2).

Табл.2. Категоризация научных статей

Наименование категории	**Описание категории (рассматриваемые вопросы)**	**Количество публикаций**
Performance (Деятельность)	Эффективность деятельности организации	102

Process (Процесс)	Цепочка цикла знания (от появления к передаче, от скрытия до потери)	61
Knowledge sharing (Передача знания)	Узкоспециализированные вопросы передачи знаний	53
Discipline (Дисциплина)	Предлагаемые концептуальные модели и подходы	47
Innovation (Инновации)	Вопросы использования управления знаниями для внедрения/использования/культивирования инноваций	22
Tools (Инструменты)	Анализ инструментов управления знаниями	17

Рис. 1. Тематика зарубежных исследований

Анализ методологии зарубежных исследований

Далее было проанализировано использование метода исследований в каждой отдельной статье. Можно отметить рост использования комбинированного метода исследований и усиление использования качественной методологии (см. Рис.2.).

Рис. 2. Методология зарубежных исследований

По существующей выборке использование комбинированного метода наблюдается, прежде всего, в ситуациях, когда нужно проанализировать и

понять влияние интеллектуального капитала на операционную деятельность компании, повторного использования ценных знаний, обсудить практики и возможные барьеры в процессе воздания дополнительной ценности.

Использование качественных методов исследования (в примере данной выборки это, прежде всего глубинные интервью, лонгитюдные наблюдения, а также контент-анализ предшествующей литературы) характерно для исследований, посвященных вопросам глубокого исследования стратегического назначения знаний о клиентах, а также для вопросов контроля и управления потоком информации, когда международная организация сталкивается со множеством источников знаний или рассматривается проблема взаимодействия с дочерними филиалами, находящимися в стране с другой культурой.

Построение интеллект-карты

Для построения интеллект-карты необходимо было также систематизировать информацию по всем изученным статьям. Поскольку данный процесс осложняется большим количеством научных статей, было принято решение кодифицировать каждую статью с присвоением ей ключевого слова, которое отражало бы всю суть статьи, опираясь на название, ключевые слова автора и аннотацию. Данных подход к кодификации обладает определенной долей субъективности, однако максимально приближен к действительности и прост в обращении. Таким образом, получается лист из 107 ключевых слов. Далее данные слова наполняют разделение по методу исследования, что позволяет выстроить интеллект-карту, которая отражает полную картину изученности темы управления знаниями в рассматриваемых журналах за рассматриваемый период. Данная интеллект-карта находится в открытом доступе по адресу: [https://www.mindmeister.com/673273116/knowledge-management].

Преимущества использования данной карты:

– Простота и удобство использования: по данной карте легко можно отследить степень развития определенной темы управления знаниями;

– Наглядность и репрезентативность: благодаря использованию компьютерного софта [mindmeister.com], возникает понимание общей картины современных исследований.

Основные тренды в научных исследованиях

При анализе научных статей были выявлены следующие тренды:

– Превалирующее количество исследований, посвященных вопросам эффективности деятельности организации и процессу передачи знаний;

– Недостаток общего понимания основ управления знаниями (об этом также свидетельствует большое количество работ, которые посвящены категории «Дисциплина»);

– Рост интереса к дисциплине управления знаниями со стороны аудита и HR;

– Измерение влияния успешной политики управления знаниями проводится на организационном уровне (в то время, как данные измерения стоит проводить на индивидуальном уровне [3, 4]).

Заключение

Одним из главных результатов данного исследования является построение интеллект-карты, посвященной вопросам используемой методологии и общей степени изученности науки об управлении знаниями. Дополнительными результатами по праву можно считать: структурированный анализ содержания 305 научных статей из ведущих мировых журналов, а также идентификация основных трендов в исследованиях.

Работа в данном направлении продолжается, систематизируются научные статьи из журналов Journal of Intellectual Capital, Online Journal of Applied Knowledge Management.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю, Гавриловой Татьяне Альбертовне, Заведующей кафедры «Информационные технологии в менеджменте» за поддержку и помощь при составлении доклада.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Erden, Z., Von Krogh, G., Nonaka, I. (2008). The quality of group tacit knowledge. Journal of Strategic Information Systems, 17(1): 4-18.
2. James, P. (2004). Strategic management meets knowledge management: a literature review and theoretical framework. Proceedings of the 5th actKM Conference, Canberra.
3. Kannan, G., Aulbur, W.G. (2004). Intellectual capital: measurement effectiveness. Journal of Intellectual Capital, 5(3): 389-413.
4. Nonaka, I., Takeuchi, H.A. (1995). The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press, Oxford.
5. Panahi, S., Watson, J., & Partridge, H. (2013). Towards tacit knowledge sharing over social web tools. Journal of Knowledge Management, 17(3): 379-397.
6. Ragab, M. A. F., & Arisha, A. (2013). Knowledge management and measurement: A critical review. Journal of Knowledge Management, 17(6): 873-901.
7. Serenko, A., Bontis, N. (2009). A follow-up ranking of academic journals. Journal of Knowledge Management, 13(1): 16-26.
8. Serenko, A., Bontis, N. (2009). Global ranking of knowledge management and intellectual capital academic journals. Journal of Knowledge Management, 13(1): 4 – 15.
9. Serenko, A., Bontis, N. (2013). Global ranking of knowledge management and intellectual capital academic journals: 2013 update. Journal of Knowledge Management, 17(2): 307-326.
10. Serenko, A., Bontis, N., Booker, L., Sadeddin, K., Hardie, T. (2010). A scientometric analysis of knowledge management and intellectual capital academic literature (1994-2008). Journal of Knowledge Management, 14(1): 3-23.
11. Zack, M. (1999). Managing codified knowledge. Sloan Management Review, 40(4): 45-58.

CRM-СИСТЕМЫ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ВНЕДРЕНИЯ ПРИ МАССОВЫХ ПРОДАЖАХ

Протасова А.А., *ст. преподаватель РЭУ им. Плеханова, aprotasova@mesi.ru*

АННОТАЦИЯ: Подход к ведению бизнеса, когда удержать старого клиента для компании выгоднее, чем привлечь нового, называется клиентоориентированным. Для удержания клиента крайне важно учитывать его интересы и пожелания, но при клиентской базе более 100 фирм-клиентов учет интересов каждого клиента является достаточно труднодостижимым. Выходом из данной ситуации является внедрение в компании CRM-системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: CRM (Customer Relationship Management), информационные технологии клиентоориентированный подход к ведению бизнеса, централизованная БД, CRM-сервер, инструменты OLAP, ASP, JSP. «business-to-business»

Термин Customer Relationship Management (CRM) на русский язык переводится как «управление взаимоотношениями с клиентами». В настоящее время этот термин используется в системе корпоративных управленческих процедур как зарубежных фирм, так и российских компаний.

«CRM – это стратегия, нацеленная на создание долговременных и прибыльных взаимоотношений с заказчиками через понимание их индивидуальных потребностей» [1]. Это определение компании с мировым именем и весомым авторитетом в корпоративном мире – «PriceWaterhouseCoopers». Другое определение отражает восприятие CRM в прикладной ипостаси: «CRM – это технология, нацеленная на завоевание, удовлетворение и сохранение платежеспособных заказчиков» [1].

То есть, «управление взаимоотношениями с клиентами» - это не что иное, как управленческая модель, которая в русском языке называется «клиенториентированность».

С появлением информационных технологий, CRM-системы сделались доступными не только для крупных компаний, но также для малых и средних предприятий. Однако, особенно актуальным использование прикладных информационных CRM-систем является для компаний, работающих с сотнями и тысячами клиентов.

Как показывает практика использования CRM-систем, наибольшую пользу они приносят компаниям сектора «business-to-business», использующим метод прямых продаж товаров и услуг конечному потребителю, таких как компьютерные, рекламные, консалтинговые фирмы, банки и др. Прямые продажи подразумевают непосредственное продолжительное взаимодействие сотрудников компании-продавца с клиентом. И успех взаимодействия часто зависит от того, насколько качественно менеджер подготовился к встрече с клиентом. Именно качество работы с клиентом, обеспечиваемое полнотой информации о нем, становится важнейшим конкурентным преимуществом компании. Особенно в тех случаях, когда бизнес компании построен на сделках с длительным циклом их осуществления. Возможность отследить историю работы с клиентом, спрогнозировать его реакцию на предпринимаемые действия – все это резко увеличивает шансы компании на успешное завершение сделки.

Основой функционирования CRM-системы является централизованная БД, обслуживающая на всех его этапах весь процесс взаимоотношений с клиентами. Наиболее распространенной реализацией является реализация с использованием клиент-серверного принципа взаимодействия, которая обеспечивает максимально эффективную

организацию [2]. Как правило, приложение реализовано в форме «тонкого» клиента, то есть пользователи получают доступ к информации, хранящейся в централизованной базе данных посредством веб-браузера. Это могут быть как внутренние, так и внешние по отношению к компании пользователи. Аналитическая часть функционала CRM-сервера может включать в себя две составные части: СУБД для хранения и базовой обработки информации и инструменты OLAP (англ. online analytical processing, аналитическая обработка в реальном времени) — технология обработки информации, включающая составление и динамическую публикацию отчётов и документов. Чаще всего технология OLAP примененяется в продуктах для бизнес-планирования и хранилищах данных.

Для реализации функциональной логики на серверной части используется серверные реализации приложений, такие как ASP (англ. Active Server Pages — «активные серверные страницы»), JSP (англ. Java Server Pages – серверные страницы с использованием Java).

Для развертывания инфраструктуры CRM-систем имеется несколько вариантов. Одна из форм функционирования CRM-систем - это форма аренды с обеспечением сопутствующих услуг, таких как резервирование данных и обеспечение «горячего» восстановления. В этом случае все программное обеспечение, требуемое для работы CRM, предоставляется поставщиком и находится на его сервере. Доступ к нему осуществляется компанией-заказчиком на основе аренды. Кроме программного обеспечения провайдер услуг предоставляет аппаратные платформы, сетевую инфраструктуру и обеспечивает обучение персонала. Чаще всего это дорогостоящие готовые или дорабатываемые под конкретного заказчика системы. Другой формой использования является развертывание системы с использованием инфраструктуры самой организации. В этом случае на службу информационных технологий возлагается не только поддержание работоспособности и стабильности системы, но и, как правило, её доработка.

Технология управления отношениями с клиентами включает в себя следующие основные инструменты [3]:

• сбор в единую клиентскую базу всей накопленной о клиентах информации;

• сбор истории взаимоотношений с клиентами, партнерами и поставщиками;

• обмен информацией между подразделениями и сотрудниками без «информационных провалов»;

• автоматизация последовательности работ (бизнес-процессов) и интеграция их в рабочую среду;

• получение аналитических отчетов;

• прогнозирование продаж;

• планирование и анализ эффективности маркетинговых мероприятий;

• контроль удовлетворенности клиентов, регистрация и разбор жалоб;

• накопление знаний компании и управление ими.

Компании, которые нуждается во внедрении CRM-системы - это прежде всего оптовые поставщики продовольственных и непродовольственных товаров, а также их производители. Их можно узнать по следующим признакам:

- достаточно большой ассортимент товаров;
- короткий бизнес-процесс типовой сделки;
- жесткая конкурентная ситуация, при которой необходимо учитывать ценовой анализ и переманивать клиента конкурентов.

Однако, просто установка CRM-программы без изменения в системе управления всей службой продаж, не дает ожидаемого эффекта, поэтому называть эти проекты как «Внедрение CRM» неправильно - в данном случае следует говорить о внедрении «Системы управления продажами», которая, естественно, включает в себя и внедрение CRM-технологии.

Сегмент, который нуждается в такой системе, называется «Массовые продажи». Наиболее типичными представителями данного сегмента являются компании, специализирующиеся на оптовых поставках непродовольственных товаров.

До внедрения CRM-системы в таких компаниях активный ассортимент представлен от 10 до 15 тыс. позиций, общее число клиентов составляет десятки тысяч организаций по России и странам СНГ.

Структура дистрибуции товаров следующая:

- прямые поставки крупным клиентам по контрактам;
- в регионе, где находится центральный офис, и в близлежащих регионах осуществляются прямые поставки розничным и мелкооптовым магазинам;
- в остальных регионах России и странах СНГ – поставки через сеть филиалов (прямые представительства) и дилерскую сеть (независимые юридические лица).

Информационная структура такой компании имеет довольно развитый IT-отдел, который занимается поддержкой документооборота, обеспечением текущей работы сотрудников и отвечает за информационную безопасность.

Информационная система, обеспечивающая учет движения товаров и денежных средств, а также бухгалтерский и налоговый учет, разработана специально для этой компании на основе одного из известных серийных продуктов.

В филиалах компании установлены копии той же учетной системы, и отчетность перед головным офисом осуществляется на основе документов этой программы.

Задачи, которые будет решатьCRM-система в компании следующие:

- Оптимизация ассортиментной и ценовой политики- это имеет прямое отношение к управлению взаимоотношениями с клиентами. Именно

соотношение цены и ассортимента является основным инструментом управления взаимоотношениями с клиентами.

- Региональная политика и управление дистрибуцией - достаточно часто, получив хорошие результаты в одном регионе, руководство компании начинает распространять полученный опыт в другие регионы, забывая при этом, что там иная конкурентная ситуация, уровень потребления, другие географические и национальные особенности и т.д.
- Сегментация клиентов - подход к клиентам должен быть очень дифференцированным.
- Сбор и обработка информации по всем рынкам – необходим информационный обмен между всеми подразделениями компании, включая филиалы и дилерскую сеть.

Цели внедрения CRM-системы следующие:

- структурировать данные о товарах и клиентах;
- упростить задачу принятия решений по вопросам товарной, клиентской и маркетинговой политики;
- перевести управление дочерними предприятиями на качественно новый уровень за счет создания единой информационной базы.

Такой анализ тонкостей и условий использования CRM-систем поможет руководству не только решить, нужна ли автоматизированная система управления взаимоотношениями с клиентами именно данной компании, но и понять, с какими трудностями можно столкнуться в процессе внедрения CRM-системы, поскольку она не является «лекарством от всех болезней» ни для одной компании

Существует также некоторые нюансы, на которые стоит обращать внимание перед внедрением системы.:

- CRM-система должна быть желаема пользователями, а ее внедрение – простым и удобным для них.
- внедрение CRM-системы должно быть поэтапным. CRM-приложение может быть очень крупным, многофункциональным.
- с точки зрения использования нужно, чтобы сам CRM-продукт был достаточно гибок, чтобы были возможности интеграции с необходимыми приложениями и модулями, чтобы система была настраиваема.

Внедрение CRM-системы позволит решить ряд важных задач:

- увеличиение скорости и эффективности принятия оперативных решений. Благодаря доступности информации удасться исключить постоянные контакты «вверх и вниз» и появится возможность принимать решения на месте. В результате время, необходимое для принятия оперативных решений, сократится в несколько раз;
- значительно упростится планирование товарных и финансовых потоков на основе маркетинговых данных и анализа ситуаций, что позволит осуществлять более качественную ассортиментную и клиентскую политику;

- повысится контроль за работой персонала коммерческой службы, в том числе контроль не только за количественными показателями (число обращений, рабочее время и пр.), но и за качественными (адекватность работы с клиентом, выполнение стратегических задач, поставленных руководством);
- на более высоком уровне будет осуществляться управление сетью дочерних компаний на новых принципах. Новая технология позволит сделать всю работу этих компаний абсолютно прозрачной и обеспечить индивидуальный подход к каждому региону

ЛИТЕРАТУРА:

1. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р).
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 313 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество (2011 - 2020 годы)».
3. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 1 ноября 2013 г. № 2036-р).
4. Гончар Л. SAP - вчера, сегодня, завтра// ERP FIN. 28.03.2013. URL: http://asu.ugatu.ac.ru/presentation/SAP_ERP.pdf (дата обращения: 10.06.2014).
5. Ершов А. Конференция Intel и Microsoft: массовый параллелизм грядет!//isicad. 23.05.2012 URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=15314 (дата обращения: 10.06.2014).
6. Нечитайлов Ю.В. SAP HANA. Часть 1: Что такое SAP HANA и в чем его ценность? http://www.exrp.ru/freelance/blogs/y_nechitaylovsappro_ru/ (дата обращения: 10.06.2014).
7. Национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».
8. Интернет портал iTeam технологий корпоративного управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.iteam.ru/, свободный.
9. Интернет-энциклопедия ITPedia [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.itpedia.ru/, свободный.
10. Официальный сайт корпорации Microsoft [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.microsoft.com/, свободный.

ПОСТРОЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПРОГРАММНОЙ СРЕДЫ КОМПЛЕКСА АТ-ТЕХНОЛОГИЯ

Рыбина Г.В., *д.т.н., профессор, galina@ailab.mephi.ru*
Блохин Ю.М., *ассистент*
Сергиенко Е.С., *аспирантка*
НИЯУ «МИФИ»

АННОТАЦИЯ: Анализируется опыт использования в учебном процессе НИЯУ МИФИ обучающих интегрированных экспертных систем (ИЭС), разработанных на основе задачно-ориентированной методологии и инструментального программного комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ. Особое внимание

уделяется использованию методов интеллектуального планирования при прототипировании обучающих ИЭС и веб-ориентированных ИЭС (веб-ИЭС).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: обучающие интегрированные экспертные системы, интеллектуальное планирование, инструментальный комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ

Введение

Интерес к вопросам интеллектуализации, индивидуализации и веб-ориентации процессов обучения и подготовки специалистов постоянно возрастает, о чем свидетельствует значительный объем отечественных и зарубежных публикаций в области интеллектуальных обучающих систем (ИОС) различной типологии и степени сложности.

За последние несколько лет в лаборатории «Интеллектуальные системы и технологии» кафедры «Кибернетика» НИЯУ МИФИ накопился большой опыт разработки и использования в учебном процессе нескольких кафедр (направления подготовки «Прикладная математика и информатика» и «Программная инженерия») целого ряда обучающих интегрированных экспертных систем (ИЭС), созданных на основе задачно-ориентированной методологии (автор Рыбина Г.В.) и мощного современного инструментария – комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ, поддерживающего данную методологию [1].

Как показано в [2,3], обучающие ИЭС и веб-ИЭС являются полнофункциональными ИОС нового поколения, обеспечивающими реализацию всех базовых моделей ИОС (модель обучаемого, модель обучения, модель проблемной области, онтологии курсов/дисциплин и др.), а также решение комплекса задач интеллектуального обучения, основными из которых являются: индивидуальное планирование методики изучения учебного курса/дисциплины; интеллектуальный анализ решения учебных задач; интеллектуальная поддержка принятия решений.

Однако для реализации обучающих ИЭС подобного уровня сложности требуются достаточно мощные и эффективные средства автоматизации процессов создания программного обеспечения, особенно на этапах проектирования и реализации.

Поэтому в контексте задачно-ориентированной методологии построения ИЭС разработан новый теоретический базис и на его основе создана интеллектуальная программная технология автоматизированного построения ИЭС (в том числе обучающих ИЭС и веб-ИЭС), объединяющая подходы инженерии знаний, онтологического инжиниринга, интеллектуального планирования и традиционного программирования.

Концептуальной основой оригинальных моделей, методов и алгоритмов для интеллектуализации всех процессов прототипирования прикладных ИЭС является понятие модели «интеллектуальной среды», впервые введенное в работах Г.В. Рыбиной [1] и экспериментально исследованное в процессах разработки целого ряда прикладных ИЭС. Полное формальное описание модели интеллектуальной среды и методов реализации отдельных компонентов представлено в [1,3].

Важное место в составе компонентов интеллектуальной программной среды, использующихся для построения и исполнения планов разработки прототипов прикладных ИЭС, отводится таким алгоритмически значимым

элементам как типовые проектные процедуры и повторно-используемые компоненты [1]. В частности, в фокусе внимания данной работы находится типовая проектная процедура «Построение обучающих ИЭС», под которой в целом понимается набор типовых действий (инструкций), традиционно совершаемых инженером по знаниям на каждой стадии жизненного цикла разработки обучающих ИЭС и веб-ИЭС по конкретным курсам/дисциплинам.

В [3,4] уже обращалось внимание на сложность данной типовой проектной процедуры, связанной с необходимостью поддержки двух режимов функционирования обучающих ИЭС – режима DesignTime, ориентированного на работу преподавателей и/или инженеров по знаниям (построение онтологии курсов/дисциплин, построение обучающих воздействий различных типов и т.д.) и режима RunTime, предназначенного для работы с обучаемым (построение текущих компетентностно-ориентированных моделей обучаемых, включая психологические портреты, динамическое формирование индивидуальных планов обучения на основе использования различных обучающих воздействий и т.д.) [1].

Поскольку архитектура инструментального комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ построена таким образом, что вся функциональность является распределенной, т.е. «разносится» на компоненты, зарегистрированные в комплексе и действующие под управлением интеллектуальной среды поддержки разработки, то данные компоненты являются повторно-используемые компоненты комплекса и реализуются по правилам, определенным для повторно-используемых компонентов [1]. Поэтому при прототипировании обучающих ИЭС и веб-ИЭС в настоящее время используется значительное число операционных и информационных повторно-используемых компонентов [5], отражающих базовые процессы, связанные с решением основных задач интеллектуального обучения.

В фокусе внимания данной работы находится новый этап исследований, связанный с дальнейшим развитием базовых компонентов интеллектуальной программной среды, в частности, интеллектуального планировщика, на основе использования современных методов интеллектуального планирования [6], а также построение с их помощью обучающих ИЭС и веб-ИЭС по различным курсам/дисциплинам.

1. Особенности применения методов интеллектуального планирования для прототипирования обучающих ИЭС

Используя [1,3,4,6], рассмотрим кратко методы и подходы, использованные при реализации модели интеллектуальной среды поддержки разработки ИЭС, основными компонентами которой являются технологическая база знаний о составе проекта ИЭС, типовых проектных процедурах и повторно-используемых компонентах (операционных и информационных), а также интеллектуальный планировщик, управляющий процессами построения и исполнения планов разработки прототипов ИЭС.

Основными целями, для достижения которых необходимо использовать знания различных типов в процессе разработки прототипа ИЭС, являются: проверка ссылочной целостности проекта по разработке ИЭС; автоматизированное построение диаграммы компонентов; синтез макета

архитектуры прототипа ИЭС; планирование последовательности шагов по созданию прототипа ИЭС с учетом специфики и особенностей решаемых задач; определение множества наиболее актуальных подзадач для каждого из этапов (шагов) в ходе разработки прототипа ИЭС и др.

Таким образом, построение плана разработки прототипа прикладной ИЭС представляет собой полноценную интеллектуальную задачу, поскольку требует привлечения самых разных знаний о моделях и методах решения типовых задач [1], о технологии проектирования и разработки ИЭС, о способах интеграции с внешними базами данных и пакетами прикладных программ и др. Соответственно проектом по разработке ИЭС на основе задачно-ориентированной методологии называется хранящаяся в некотором формате на физическом носителе совокупность знаний и данных о решаемой задаче, на основе которых под управлением интеллектуального планировщика осуществляется процесс прототипирования прикладной ИЭС [1,3].

Поскольку задача планирования разработки прототипа ИЭС, подразумевает, как правило, однозначный исход выполнения плановых задач, то в качестве основного подхода было выбрано детерминированное планирование. Использование такого подхода хотя и не позволяет в явном виде учесть события, связанные с рисками и срывами проекта вследствие человеческого фактора, но это компенсируется стратегий перестроения плана в случае возникновения отклонений от плана. При этом, среда для планировщика является полностью обозримой и представляет собой описание проекта прототипа ИЭС.

Планирование выполняется в пространстве состояний проекта (в ранних работах в подобном случае использовалось понятие «пространство проектирования»), которое формируется за счет множества возможных значений параметров проектов.

Выбор данного подхода обусловлен популярностью и наличием большого количества инструментальных средств, что позволило с легкостью их интегрировать в интеллектуальный планировщик комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ.

Так как план разработки прототипа ИЭС представляет собой полноценную задачу проектной разработки, то элементы плана необходимо привязывать ко времени. Поэтому, для учета времени был выбран темпоральный подход с явным моделированием времени. При этом, в дальнейших исследованиях планируется адаптировать интеллектуальный планировщик под многопользовательскую разработку, что является еще одним аргументом в пользу темпорального подхода.

Для того, чтобы обеспечить интеграцию данных подходов, в качестве основы был выбран формализм в виде языка PDDL 2.1 [6], позволяющий не только учитывать время, но и использовать вещественные переменные. Детальное описание используемых методов и средств интеллектуального планирования приводится в [6].

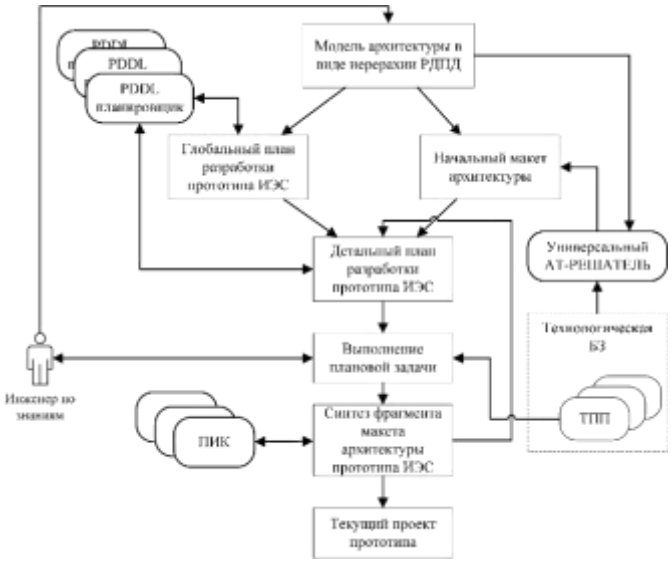


Рис. 1. Схема планирования процесса разработки прототипа ИЭС

На Рис.1 представлена в общем виде схема планирования процесса прототипирования ИЭС [6], в соответствии с чем основной задачей интеллектуального планировщика является динамическая поддержка действий инженера по знаниям на всех этапах жизненного цикла построения прототипов ИЭС с помощью генерации планов разработки текущих прототипов ИЭС и обеспечение возможностей исполнения конкретных планов (производится как в автоматическом режиме, так и в интерактивном режиме).

Процесс генерации детального и глобального планов построения прототипов ИЭС, а также синтез макета архитектуры осуществляется на основе интеграции методов ИЭС с методами планирования [1, 3, 6].

Программная реализация текущей версии интеллектуального планировщика выполнена в виде нескольких блоков, основными из которых являются – компонент исполнения плана, компонент генерации плана построения ИЭС, компонент интеграции с повторно-используемыми компонентами, а также ядро планировщика.

Полное описание компонентов приводится в [6], а здесь выделим только ядро планировщика и компонент генерации плана, который формирует задачу разработки как задачу построения плана в нужном формализме (в текущей версии также возможно формирование задачи на языке PDDL 1.2). С помощью ядра планировщика осуществляется решение задачи, после чего компонент генерации плана производит интерпретацию полученного решения и формирует план разработки, связанный с конкретными компонентами интеллектуальной среды. Ниже приводится демонстрационный пример построения прототипа обучающей ИЭС.

2. Пример построения прототипа обучающей иэс с помощью интеллектуальной программной среды комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ

Используя [1, 3, 5, 6], рассмотрим процесс функционирования интеллектуального планировщика на примере разработки отдельных компонентов прототипа обучающей ИЭС, предполагая, что инженером по знаниям уже построена модель архитектуры прототипа обучающей ИЭС виде иерархии расширенных диаграмм потоков данных [1].

В целом, модель является достаточно сложной, включает большое количество потоков данных и элементов, что вызывает значительные трудности у инженера по знаниям при самостоятельной организации процесса прототипирования обучающей ИЭС. Это связано с тем, что обучающие ИЭС по конкретным курсам/дисциплинам, используемые в учебном процессе на кафедре «Кибернетика» НИЯУ МИФИ, отличаются объемной онтологией, значительным числом обучающих воздействий различных типов, многообразием учебно-тренировочных задач, и т.д.

Построенная модель архитектуры анализируется интеллектуальным планировщиком, т.е. производится выделение элементов, требующих разработки, а частности, накопители или фрагменты БД (например, БД онтологий, БД обучающих воздействий), а также функции обучающей ИЭС (например, связанные с чтением разделов гипертекстовых учебников, реализацией обучающих воздействий типа «Учебно-тренировочные задачи», «Тренинг с ИЭС» и др.).

Таким образом, из иерархии расширенных диаграмм потоков данных выделяются крупные подзадачи, между которыми интеллектуальному планировщику необходимо определить отношение следования, для определения которого используются PDDL-планировщики и компонент интеграции с PDDL-планировщиками [6].

Выбор подходящего PDDL-планировщика осуществляется с помощью интеллектуального планировщика на основе конфигурации интеллектуального планировщика, в соответствии с чем, в терминах языка PDDL [6] описывается задача генерации глобального плана разработки (задача представлена с помощью двух файлов - файл домена и проблемы, которые поступают на вход PDDL-планировщику). Дальнейшая обработка плана, построенного с помощью PDDL-планировщика, осуществляется компонентом интеграции с PDDL-планировщиками, после чего внутреннее представление плана при необходимости может быть визуализировано с помощью компонента визуализации.

Для синтеза начального макета архитектура используется АТ-РЕШАТЕЛЬ [1] и знания из технологической базы знаний. Таким образом, с помощью интеллектуального планировщика и АТ-РЕШАТЕЛЯ для данной подзадачи будет сформирован фрагмент макета архитектуры, являющийся частью начального макета архитектуры.

Следует отметить в данном случае используются как операционные ПИК (объяснительный компонент, АТ-РЕШАТЕЛЬ, и т.д.), так и информационные (сценарий диалога на оригинальном языке ЯОСД [1], база знаний прототипа ИЭС, записанные объяснения). Если возникает необходимость внесения определенных правок в макет архитектуры, то для этого предназначен специальный редактор.

Синтез начального макета архитектуры и обобщенного плана разработки прототипа ИЭС выполняется однократно, после построения иерархии расширенных диаграмм потоков данных. Затем с помощью интеллектуального планировщика итеративно осуществляется построение

детального плана разработки после синтеза каждого нового фрагмента макета архитектуры.

Генерация детального плана производится аналогичным образом с использованием PDDL-планировщиков, с учетом специфики постановки задачи генерации детального плана. Детальный план визуализируется с помощью компонента визуализации, при этом, инженер по знаниям может инициировать выполнение определенной задачи плана. Выполнение задачи плана осуществляется с помощью привлечения соответствующих повторно-используемых компонентов комплекса АТ-ТЕХНОЛОГИЯ [1-6].

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 12-01-00467 «Методы и инструментальные средства построения интеллектуальных обучающих систем на основе интегрированных экспертных систем» и 15-01-04696 «Разработка теоретических основ и инструментальных средств построения динамических интегрированных экспертных систем».

ЛИТЕРАТУРА:

1. Рыбина Г.В. Теория и технология построения интегрированных экспертных систем. Монография. М.:«Научтехлитиздат», 2008. – 482 с.
2. Рыбина Г.В. Интеллектуальные обучающие системы на основе интегрированных экспертных систем: опыт разработки и использования // Информационно-измерительные и управляющие системы. 2011. №10. с.4-16.
3. Рыбина Г.В. Интеллектуальные системы: от А до Я. Серия монографий в 3 книгах. Книга 1. Системы, основанные на знаниях. Интегрированные экспертные системы. - М.: Научтехлитиздат. 2014. - 224 с.
4. Рыбина Г.В., Блохин Ю.М., Иващенко М.Г. Некоторые аспекты интеллектуальной технологии построения обучающих интегрированных экспертных систем // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2013. №4. С.27-36
5. Рыбина Г.В., Сергиенко Е.С. Интеллектуальное обучение на основе интегрированных экспертных систем: моделирование умений обучаемых решать сложные учебные задачи // Информационно-измерительные и управляющие системы, 2015. №1, С.31-38.
6. Рыбина Г.В., Блохин Ю.М. Методы и средства интеллектуального планирования: применение для управления процессами построения интегрированных экспертных систем // Искусственный интеллект и принятие решений. 2015. №1. С.75-93.

НИСХОДЯЩЕЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ОНТОЛОГИИ ИЗМЕРЕНИЙ, СВЯЗАННЫХ С РЕШЕНИЕМ ПРОБЛЕМЫ МОНИТОРИНГА СЛОЖНОГО ОБЪЕКТА

Святкина М.Н., *аспирантка*
Тарасов В.Б., *к.т.н., доцент*
МГТУ им. Н.Э.Баумана
maria.sv@bmstu.ru, tarasov@rk9.bmstu.ru

АННОТАЦИЯ: Работа посвящена проблеме онтологического моделирования измерений в контексте мониторинга сложных объектов железнодорожной инфраструктуры (на примере мостов). В ней проведено обсуждение различных формальных моделей онтологий и обоснована целесообразность привлечения аппарата алгебраических систем для их обобщенного описания. Построена трехуровневая иерархия онтологий измерения, прослежены различия между

метаонтологиями (онтологиями онтологий) и онтологиями верхнего уровня. Изложены варианты восходящего и нисходящего проектирования онтологий. Предложена методика нисходящего проектирования онтологических систем на базе гранулярной метаонтологии. Разработан фрагмент онтологии неопределенности измерений, рассмотрены возможности построения обобщенного единого подхода в теории измерений на основе многоуровневой и многомерной грануляции измерительной информации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: онтология, онтологический инжиниринг, измерения, мониторинг, иерархия онтологий, метаонтология, нисходящее проектирование онтологий, грануляция информации.

Введение

Развитие технологий искусственных интеллектуальных сред (Ambient Intelligence) [1,2] на основе концепции «Интернет вещей» (Internet of Things) [3] предполагает реализацию повсеместных измерений (Ubiquitous Measurement) с помощью когнитивных сенсорных сетей (Cognitive Sensor Networks) [4,5]. Такие сети можно рассматривать как сообщество автономных агентов, расположенных в различных местах и взаимодействующих друг с другом, формируя распределенную систему коллективного познания. Для организации взаимопонимания и совместной работы подобных агентов необходимо построение системы онтологий измерений и онтологическое моделирование беспроводных сенсорных сетей. В настоящей работе эти задачи рассмотрены в контексте проблемы мониторинга сложных объектов железнодорожной инфраструктуры (на примере мостов).

1. Классические определения и формальные модели онтологий

Будем опираться на два классических определения онтологии, предложенные Т.Грубером [6] и Н.Гуарино [7]. Согласно Т.Груберу, под онтологией понимается явная формальная спецификация разделяемой концептуализации, принятой в некотором сообществе [6,8]. Здесь ключевыми словами являются: «*концептуализация*» – построение абстрактной концептуальной модели явлений внешнего мира путем идентификации ключевых понятий, связанных с этими явлениями, и отношений между ними; «*формальная*» – концептуализация реализуется в машиночитаемом формате, понятном для компьютерных систем; «*явная*» – все элементы и единицы онтологии заданы строго, в явном виде; «*разделяемая*» – принимаемая группой (сообществом) в интересах обеспечения взаимопонимания и совместной деятельности (коммуникативный аспект онтологий).

В соответствии с этим определением построение онтологии сводится к: 1) выделению базовых понятий предметной области; 2) установлению связей между понятиями; 3) сравнению построенной онтологии с другими онтологиями. Таким образом, формальная модель концептуализации представляет собой реляционную систему

$$ONT_1 = \langle C, R \rangle, \qquad (1)$$

где C – множество понятий, а R – множество отношений на C.

Наличие в (1) нечетких отношений приводит к формированию простейшей нечеткой онтологии [9]. Здесь система (1) служит в качестве канонического представления «легкой» онтологии (тезауруса).

Когда в онтологии присутствуют аксиоматика, функции интерпретации, логические методы и средства выполнения запросов, то она называется «весомой» онтологией. Весомые онтологии используют для проведения рассуждений об объектах и задачах предметной области. Для формализации весомых онтологий используют логику предикатов первого порядка, фреймовые модели, дескриптивную логику. Формальное представление «весомой» онтологии предполагает, по меньшей мере, добавление к паре (1) множества аксиом *AX*, т.е.

$ONT_{1*} = \langle C, R, AX \rangle$. (1*)

По Н.Гуарино, онтология – это логическая теория, которая задает в явном виде концептуализацию [7]. Иными словами, онтологию следует строить как логическую теорию, которая состоит из словаря терминов, образующих таксономию, их определений и атрибутов, а также связанных с ними аксиом и правил вывода.

При этом в процессе концептуализации важное место занимает переход к интенсиональным (концептуальным) отношениям [10]. В отличие от обычных отношений, определяемых на множестве C, концептуальные отношения задаются в пространстве $\langle C, W \rangle$, где W – множество возможных миров. Определим n-арное концептуальное отношение в $\langle C, W \rangle$ с помощью функции из W во множество всех n-арных отношений на C

$f^n: W \rightarrow 2^{Cn}$. (2)

Тогда формальная модель концептуализации по Н.Гуарино есть тройка

$ONT_2 = \langle C, W, F \rangle$, (3)

где C – множество понятий, W – множество возможных миров, а F – множество функций, задающих концептуальные связи в пространстве $\langle C, W \rangle$.

В русле концепции Knowledge Management 2.0 все большую популярность приобретает коллективная разработка онтологий, подтверждением чего служат методология NeOn разработки онтологических сетей [11], метамодель C-ODO для OWL, отечественный проект KOMET [12], а также появление на рынке таких программных средств как Co-Protégé, Web Protégé, OntoEdit и др. Здесь важную роль играют различные операции онтологического инжиниринга, такие как соединение, слияние, выравнивание и пр. По сути, они сводятся к различным вариантам пересечения, объединения, разности онтологий.

Таким образом, наиболее общим является формальное представление легкой онтологии в виде алгебраической системы [13]

$ONT = \langle C, R, O \rangle$, (4)

где C – множество понятий (объектов онтологии), R – множество отношений между понятиями, O – множество операций над понятиями и/ или отношениями. В частном случае, имеем двухосновное алгебраическое представление

$ONT^* = \langle C, AT, R, O \rangle$, (4*)

когда в систему (4) добавляется множество атрибутов (свойств) AT.

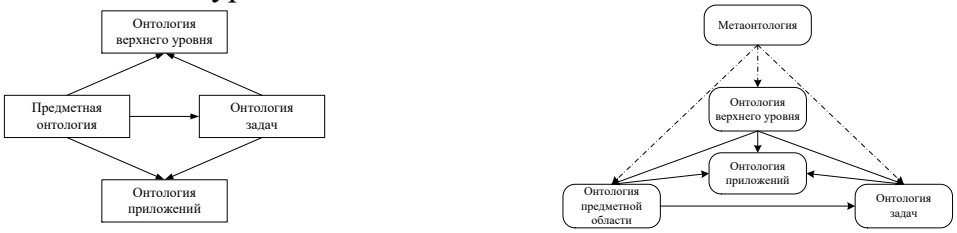
2. Восходящее и нисходящее проектирование онтологий

В теории систем проводят различие между однородными элементами и неоднородными единицами системы. Элементом называется простейшая

неделимая часть системы, тогда как единицей считается минимальная часть системы, сохраняющая ее свойства как целого. Соответственно, среди элементов онтологий можно указать классы, экземпляры, атрибуты, отношения, аксиомы, роли, ограничения, и пр. В то же время, онтологическими единицами являются отношения «сущность – связь», «понятия – роли» (в дескриптивной логике), «субъект – предикат – объект» (в языке RDF), «объект – атрибут – значение», «объект – атрибут – значение – уверенность», и т.п.

Чаще всего, построение единственной, непротиворечивой и согласованной онтологии предметной области оказывается невозможным. Для упрощения процессов разработки, интеграции и повторного использования онтологий применяется модульный подход и формируется иерархия онтологий. При этом различают восходящее и нисходящее проектирование онтологий [14,15]. Восходящее проектирование онтологий предполагает предварительное определение наиболее конкретных классов с их последующим объединением в более общие классы и категории. Его практическая реализация в полуавтоматическом режиме связана с выбором некоторого исходного «предонтологического» материала (тезаурусов, концептуальных моделей данных, Excel-таблиц, фреймовых систем и т.п.) и переводом его на соответствующий язык описания, например, OWL. Речь идет о построении онтологических структур на базе элементарных понятий и отношений между ними. Восходящий подход к разработке системы онтологий, изложенный в пионерской работе Н.Гуарино [10], подразумевает создание вначале онтологии предметной области с последующим переходом к онтологиям задач и приложений, а также к онтологиям верхнего уровня (см.[16] и рис.1а).

Напротив, нисходящий подход к разработке онтологий начинается с определения наиболее общих понятий, инвариантных относительно предметной области, а затем осуществляется их последовательная детализация. Здесь, в первую очередь, определяется метаонтология, задающая свойства как онтологической системы в целом, так и ее отдельных онтологий в частности (рис.1б). Именно, метаонтология определяет выбор онтологий верхнего и нижнего уровней.



а б

Рис.1. Примеры иерархических систем онтологий: восходящее (а) и нисходящее (б) проектирование

В этом русле, следует подчеркнуть коренное различие между понятиями «метаонтология» и «онтология верхнего уровня». В ряде отечественных работ (см., например, книгу [17]) уже стало традиционным следующее определение: «метаонтология или онтология верхнего уровня содержит общие понятия и отношения, не зависящие от предметной области», например, «объект»,

«система», «пространство», «время» …». Таким образом, эти два понятия фактически отождествляются.

Для их различения воспользуемся аналогиями между понятием метаонтологии, с одной стороны, и понятиями метаматематики, метатеории, метамодели, метазнаний с другой.

Метаматематикой (математикой математики) называется совокупность математических теорий, применяемых при исследовании формальных исчислений [18]. Речь идет об изучении внутренних характеристик различных формальных моделей с помощью математических методов. *Метатеория* есть совокупность математических средств и методов, предназначенных для описания и определения некоторой формальной аксиоматической теории, а также для исследования ее свойств. Она не предполагает никаких специальных ограничений на характер используемых методов, на способ задания и объём исследуемой в ней «математики».

Под *метамоделью* (моделью метауровня системы) понимается модель, которая описывает принципы действия и структуру модели нижележащего уровня системы. Метамодель определяет средства построения моделей (например, формальные языки или графические нотации для описания структуры классов, свойств и связей). В частности, *метазнания* в интеллектуальной системе включает ее знания о знаниях, хранящихся в базе знаний, а также знания о процедурах, которые можно совершать с этими знаниями.

Аналогично *метаонтология* («онтология над онтологиями») занимается изучением природы онтологических проблем. Она призвана обеспечить как точную, математическую спецификацию онтологий, установление взаимосвязей между ними, так и формальный анализ их свойств. В частности, метаонтология определяет методы и формы представления, интеграции и слияния различных онтологий, устанавливая соответствие между характером используемой информации (уровнем неопределенности) и выбираемым языком ее описания.

Отсюда видно, что в общем случае метаонтология не сводится к онтологии верхнего уровня, понимаемой как онтология, не зависящая от предметной области и обеспечивающая инвариантные (повторно используемые) концептуально-реляционные конструкции для онтологий нижнего уровня. Далее мы будем использовать нисходящий подход к разработке иерархической системы онтологий измерений с помощью беспроводных сенсорных сетей на основе идей гранулярной метаонтологии [19] и набора онтологий верхнего уровня.

3. Иерархическая система онтологий измерений

Развиваемая в нашей работе методика нисходящего проектирования системы онтологий измерений предполагает выполнение следующих основных шагов: 1) выбор метаонтологии измерений; 2) формирование на ее основе базовой онтологии (системы онтологий) верхнего уровня; 3) определение состава онтологий нижнего уровня и взаимосвязей между ними; 4) построение конкретных онтологий нижнего уровня; 5) оценка разработанных онтологий.

Здесь онтологиями нижнего уровня являются: онтология измерений, онтология измеряемых свойств, онтология задач измерений, онтология приложения измерений (рис.2).

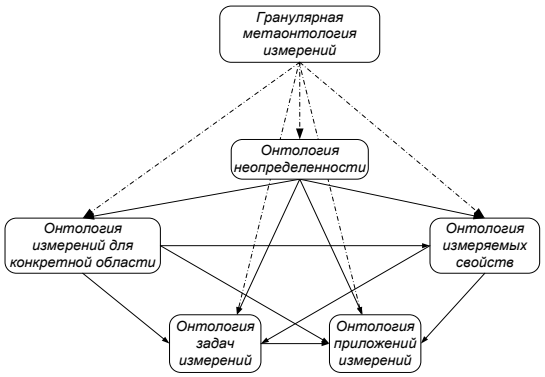


Рис.2. Вариант иерархии онтологий измерения

В качестве приложения измерений рассмотрена задача мониторинга сложного объекта железнодорожной инфраструктуры (на примере моста), что означает осуществление совместных измерений набора разнородных параметров: метеорологических параметров среды и собственных характеристик объекта мониторинга. Построение интеллектуальной системы мониторинга предполагает интерпретацию количественных результатов измерений и сравнение полученных лингвистических оценок с диапазонами нормативных показателей, а также проведение диагностических и/ или прогностических рассуждений (рис.3).

В основе теории измерений лежат знания о видах, методах, средствах, результатах, условиях проведения измерений. В контексте решения задачи мониторинга главную роль играют прямые, совместные, динамические измерения. В [20] построены две онтологии нижнего уровня – онтология измерений и онтология измеряемых свойств. Вариант представления онтологии сенсорных сетей в виде ментальной карты дан на рис.4. Из нее видно, что тематическая область «сенсорные сети» раскрывается через понятия-классы «сенсоры», «сети», «среда» и «цели применения».

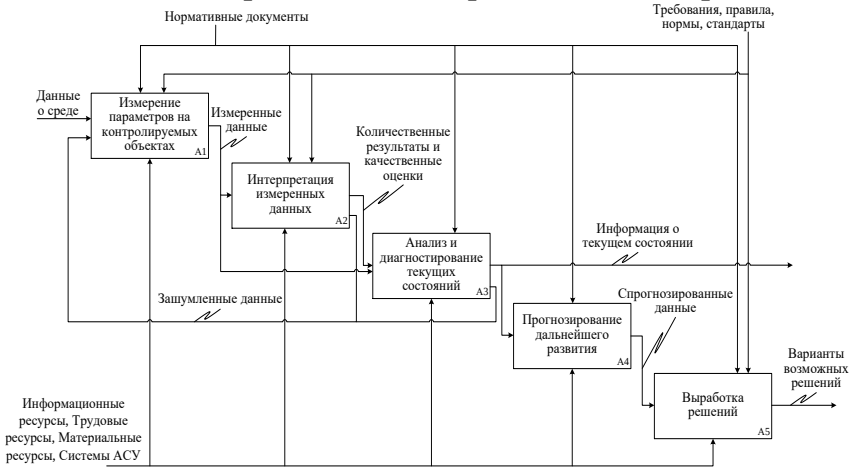


Рис.3. Представление комплексной проблемы мониторинга объекта железнодорожной инфраструктуры

Рис.4. Наглядное представление онтологии сенсорных сетей

В качестве онтологий верхнего уровня для измерений можно выбрать онтологическую систему QUDT (Quantities, Units, Dimensions and Data Types Ontologies) [21] и функциональную онтологию наблюдений и измерений В.Куна [22]. Ниже главное внимание будет уделено еще одной важной онтологии верхнего уровня – онтологии неопределенности измерений.

4. Онтология неопределенности измерений

Неопределенность измерения – это общее понятие, связанное с любым измерением. Учет неопределенности измерения позволяет сопоставлять результат измерения с установленными нормативами, проводить диагностику текущего состояния объекта мониторинга и прогнозирование его будущего поведения, принимать практически важные решения и управлять возникающими рисками.

С одной стороны, при разработке онтологии неопределенности мы стремились опираться на материалы ГОСТ Р 54500.3-2011 «Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения» (см. также [23]). С другой стороны, в силу вполне очевидных ограничений классической стохастической методологии интерпретации результатов измерений, мы рассмотрели более общий подход к формализации неопределенности в измерениях, связанный с понятиями гранулы и грануляции измерительной информации [24-26] и основанный на гранулярной метаонтологии измерений [13].

Любое измерение, рассматриваемое как способ получения декларативных знаний, представляет собой эксперимент, проводимый в условиях неполной определенности. Результаты измерения зависят от измерительной системы, методики измерения, квалификации человека-оператора, внешних условий и других факторов. В соответствии с ГОСТ Р 54500.3-2011 (с.2), «абсолютно точных измерений не существует». Результат измерения есть аппроксимация измеряемой величины. Он не может быть выражен единственным значением и характеризуется распределением на доверительном интервале.

Неопределенность измерения – это ключевой параметр, связанный с результатом измерения, который характеризует разброс значений измеряемой величины. В общем случае, нельзя установить, насколько точно известно

значение измеряемой величины, а можно указать лишь степень уверенности, что оно известно. Напротив, в [23] неопределенность трактуется как «сомнение в достоверности результата измерения».

В данной работе неопределенность понимается как принципиальное отсутствие точного знания конкретного значения измеряемой величины. Иными словами, результат любого измерения величины x имеет два компонента: измеренное значение x_0 и его неопределенность u_x. В общем случае имеем $(x_0 \pm u_x)$ mu, где mu – единица измерения.

На рис.5 показан фрагмент онтологии видов неопределенности в измерениях. Согласно ГОСТ Р 54500.3-2011, различают неопределенность типа А (стохастическая неопределенность, которую оценивают по плотности распределения вероятности) и неопределенность типа В (нестохастическая неопределенность, которую можно выражать любым невероятностным распределением, например, нечеткой переменной, нечетким интервалом, нечетким числом). В частности, погрешность измерения может иметь как стохастическую, так и нестохастическую составляющую. Например, систематическая погрешность проявляется в том, что полученное значение измеренной величины содержит сдвиг (вследствие плохой калибровки измерительного прибора). В свою очередь, случайная погрешность характеризует ситуацию, когда при повторном измерении полученное значение измеряемой величины будет отличаться от предыдущего (случайность заключается именно в том, что последующие значения измеряемой величины нельзя получить по предыдущим значениям).

Рис.5. Фрагмент онтологии видов неопределенности в измерениях

Еще одним квантифицируемым параметром измерений, в некотором смысле обратном по отношению к погрешности, является точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерения.

В общем случае погрешность измерения может быть обусловлена действием нескольких факторов неопределенности таких как: а) неполное или неточное определение измеряемой величины (например, отсутствие обоснованного значения неопределенности u_x); б) нерепрезентативность выборки; в) открытость, динамика процедуры измерения, ее зависимость от целей, среды, и имеющегося инструментария; г) ограничения по разрешающей способности измерительных приборов; д) неточное и неполное знание условий среды и их влияния на результат измерения.

В целом, можно говорить о неопределенности всех компонентов информационно-измерительного процесса в рамках проблемы мониторинга: неполноте и неточности экспериментальной информации об объекте и условиях измерения; сложных, многоуровневых и динамичных структурах объектов измерения, допущениях и приближениях, относящихся к методике измерения (измерительной процедуре). Оценки различных параметров объекта существенно различаются по степени точности: некоторые параметры можно определить с большей точностью, а другие – с меньшей.

Для учета неопределенности в измерениях обычно применяют методы теории вероятности и математической статистики, реже методы интервального анализа и теории нечетких множеств. Сравнительно новыми являются методы теории Демпстера-Шейфера (обобщение вероятностного подхода) и теории приближенных множеств.

Критика вероятностного подхода чаще всего сводится к следующим двум замечаниям: а) необоснованность представления неопределенности измерений в виде случайных погрешностей; б) неоправданность постулирования нормального закона распределения погрешностей.

Поскольку любой результат измерения характеризуется неопределенностью, его легко представить в виде гранулы, а сам процесс измерения можно естественным образом рассматривать как грануляцию информации. Реализация гранулярных измерений предполагает построение теории грануляции и развитие теории измерений. Грануляция включает создание, интерпретацию и представление гранул, тогда как развитие теории измерений в данном контексте связано с единым пониманием измерений как гранулярных структур.

Согласно Л.А.Заде [22], гранулой называется группа объектов, объединяемых отношениями неразличимости, эквивалентности или функциональности, т.е. образующих разбиение. Для нечетких гранул достаточно отношений близости или сходства, т.е. условия покрытия. Грануляция – способность представлять и оперировать данными, информацией, знаниями на различных уровнях детализации – представляется одним из ключевых свойств когнитивных измерений [26]. Здесь термин «Грануляция» охватывает процессы композиции (формирование более крупных гранул) и декомпозиции (формирование более мелких гранул). Гранулярной структурой называется семейство гранул, связанных между собой отношением вложенности.

Примерами гранул являются вложенные множества (как части целого), интервалы, распределения вероятности и возможности, приближенные множества, нечеткие множества и т.д.

Заключение

В работе проведено обсуждение различных формальных моделей онтологий и обоснована целесообразность привлечения аппарата алгебраических систем для их обобщенного описания. Построена трехуровневая иерархия онтологий измерения, прослежены различия между метаонтологиями (онтологиями онтологий) и онтологиями верхнего уровня. Изложены варианты восходящего и нисходящего проектирования онтологий.

Предложена методика нисходящего проектирования онтологических систем на базе гранулярной метаонтологии. Разработан фрагмент онтологии неопределенности измерений, рассмотрены возможности построения обобщенного единого подхода в теории измерений на основе многоуровневой и многомерной грануляции измерительной информации.

Основное направление дальнейшей работы будет связано с разработкой элементов теории гранулярных измерений для создания интеллектуальных сред и построением подсистем приобретения/ обнаружения знаний на базе анализа и интерпретации сенсорных данных.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №14-07-00653 и №14-07-00846, а также при содействии Министерства образования и науки РК, проект 0115 RK 00532.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ambient Intelligence/ Ed. by W. Weber, J. Rabaye, E. Aarts. – Heidelberg: Springer-Verlag, 2010.

2. Тарасов В.Б. Интеллектуальные среды: технологическая основа новой экономики в смарт-городах// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XV-й научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2012, Москва, МЭСИ, 26-27 апреля 2012 г.). – М.: МЭСИ, 2012. – С.180-194.

3. McEven A., Cassimally H. Designing the Internet of Things. – Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 2014.

4. Chen K.-Ch., Prasad R. Cognitive Radio Networks. – Chichester: John Wiley and Sons Ltd., 2009.

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

6. Gruber T.R. A Translation Approach to Portable Ontologies// Knowledge Acquisition. – 1993. – Vol.5, №2. – P. 199-220.

7. Guarino N. Formal Ontology, Conceptual Analysis and Knowledge Representation// International Journal of Human-Computer Studies. – 1995. – Vol.43. – №5-6. – P. 625-640.

8. Staab S., Studer R. (Eds.). Handbook on Ontologies. – Berlin: Springer-Verlag, 2004

9. Calegari S., Farina F. Fuzzy Ontologies and Scale-Free Network Analysis// International Journal of Computer Science and Applications. – 2007. – Vol.IV. – P. 125-144.

10. Guarino N. Formal Ontology and Information Systems// Proceedings of the 1st International Conference on Formal Ontologies in Information Systems (FOIS'98, Trento, Italy, June 6-8, 1998)/ Ed. by N.Guarino. – Amsterdam, IOS Press, 1998. – P.3-15.

11. Suarez-Figueroa M.C., Gomez-Perez A., Fernandez-Lopez M. The NeOn Methodology for Ontology Engineering// Ontology Engineering in a Networked World. – Berlin: Springer-Verlag, 2012. – P.9-34.

12. Гаврилова Т.А., Болотникова Е.С., Лещева И.А., Страхович Э.В. Коллективная разработка корпоративных онтологий// Материалы XV-й научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями (РБП-СУЗ-2012, Москва, МЭСИ, 26-27 апреля 2012 г.). – М., МЭСИ, 2012. – С.39-42.

13. Тарасов В.Б., Калуцкая А.П., Святкина М.В. Гранулярные, нечеткие и лингвистические онтологии для обеспечения взаимопонимания между когнитивными агентами// Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем. Материалы II-й Международной научно-технической конференции (Минск, БГУИР, 16-18 февраля 2012 г.). – Минск: БГУИР, 2012. – С.267-278.

14. Uschold M., Gruninger M. Ontologies: Principles, Methods and Applications// Knowledge Engineering Review. – 1996. – Vol.11, №2. – P.93-155.
15. Тарасов В.Б. Восходящее и нисходящее проектирование многоагентных систем// Проблемы управления и моделирования в сложных системах. Труды I-й международной конференции (Самара, 15-17 июня 1999г.). – Самара: Самарский научный центр РАН, 1999. – С.268-274.
16. Онтологии в системах искусственного интеллекта: способы построения и организации (ч.1)/ А.В. Смирнов, М.П. Пашкин, Н.Г. Шилов, Т.В. Левашова// Новости искусственного интеллекта. – 2002. – №1. – С. 3-13.
17. Онтологии и тезаурусы: модели, инструменты, приложения. Учебное пособие/ Б.В.Добров, В.В.Иванов, Н.В.Лукашевич, В.Д.Соловьев. – М.: Бином, 2013.
18. Клини С.К. Введение в метаматематику. – М.: Либроком, 2008.
19. Калуцкая А.П., Тарасов В.Б. Гранулярные метаонтологии и онтологии пространства// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями. Сборник научных трудов XIV-й научно-практической конференции (РБП-СУЗ-2011, Москва, МЭСИ, 28-29 апреля 2011 г.). – М.: МЭСИ, 2011. – С.136-145.
20. Ефремова А.П., Святкина М.Н. Онтологический инжиниринг когнитивных измерений// Интегрированные модели и мягкие вычисления в искусственном интеллекте. Сборник научных трудов VIII-й Международной научно-практической конференции (Коломна, 18-20 мая 2015 г.). В 2-х томах. Т.1. – М.:Физматлит, 2015. – С. 287-295.
21. Hodgson R. et al. The NASA QUDT Handbook, 2014.
22. Kuhn W. A Functional Ontology of Observation and Measurement// Proceedings of the 3rd Workshop on GeoSemantics (GeoS'2009, Mexico City, December 3-4, 2009). Lecture Notes in Computer Science. Vol.5892. – Berlin: Springer-Verlag, 2009. – P.26-43.
23. Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). International Organization of Standardization, Geneva, 1993.
24. Zadeh L.A. Towards a Theory of Fuzzy Information Granulation and its Centrality in Human Reasoning and Fuzzy Logic// Fuzzy Sets and Systems. – 1997. – Vol.90. – P.111-127.
25. Reznik L. Measurement Theory and Uncertainty in Measurements: Application of Interval Analysis and Fuzzy Set Methods// Handbook of Granular Computing/ Ed. by W.Pedrycz, A.Skowron, V.Kreinovich. – Chichester: John Wiley and Sons Ltd, 2008. – P.517-532.
26. Тарасов В.Б. Гранулярные структуры измерений в интеллектуальных средах: васильевские и белнаповские сенсоры и модели их взаимодействия// Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2013. – №5. – С.65-74.

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОТИВОБОРСТВА

Сизов В.А., *д.т.н., профессор РЭУ им. Г.В. Плеханова,*
sizovva@gmail.com

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается методология разработки моделей системы информационного противоборства, основывающаяся на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев информационного противоборства, учитывающих многоуровневость форм информационной борьбы. Представлены модели синтеза оптимальной структуры системы информационного противоборства по критериям: минимума связности ее системы и минимума удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Информационная безопасность, информационное противоборство, сценарии, моделирование.

Анализ развития подходов, методов и средств повышения эффективности бизнеса на основе новой парадигмы инжиниринга предприятий, перспективных принципов архитектуры предприятий показывает усиление роли информационной безопасности в этом процессе. Особую актуальность обеспечение информационной безопасности приобретает для критически важных субъектов экономической деятельности [1]. Эти условия характеризуются массовым применением незаметных и гибких средств контроля и управления информационными ресурсами практически всех субъектов экономической деятельности.

Анализ информатизации предприятий, особенно критически важных, показывает серьезную недооценку направления развития математического и программного обеспечения компьютерных систем, компьютерного моделирования, аналитического сопровождения процессов информатизации. Системный кризис в этой области существенно снижает эффект, ожидаемый от информатизации, и требует переосмысления взглядов на роль математической составляющей в информатизации бизнеса, а также в системе информационного противоборства как средства, повышающего способность получения информационного превосходства конкурирующими и противоборствующими сторонами.

Научный подход, основанный на моделировании, позволяет комплексно осмыслить взаимосвязь между задачами информационного противоборства, решаемыми в многоуровневых формах, и привлекаемыми для этих целей силами, средствами; выделить оптимальные по заданным критериям подсистемы информационного противоборства.

В данной работе рассматривается методология разработки моделей системы информационного противоборства, основывающаяся на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев информационного противоборства, учитывающих многоуровневость форм информационной борьбы.

Для построения системы информационного противоборства (Ипб), отвечающей заданным требованиям, а также осмысления функционального предназначения отдельных ее подсистем и их взаимодействия целесообразно использовать понятие сценария [2-3].

Сценарий используется как инструмент формального анализа альтернативных вариантов развития ситуации (изменения состояния информационной сферы) при заданных целевых и критериальных установках в условиях неопределенности, когда невозможно непосредственно сформировать конкретный план проведения мероприятий по реализации стратегии информационного противоборства. В формальном отношении сценарий представляет собой вероятностный мультиграф, отображающий максимально возможное множество путей и событий и вероятностных взаимосвязей между ними.

Сценарием изменения состояния информационной сферы называется модель изменения информационной обстановки, связанной с реализацией

управленческих решений по ИПб и определяемой в дискретном временном пространстве с заданным временным шагом.

Базовый сценарий предназначен для глубокого и тщательного анализа с целью повышения эффективности организации превентивных и оперативных мер в ИПб. Кроме него могут быть построены оптимистический, пессимистический, локальные и другие сценарии.

В основу методологии разработки моделей системы Ипб целесообразно положить модульный принцип, который позволяет формализовать и алгоритмизировать основные процедуры синтеза системы ИПб, и который достаточно хорошо зарекомендовал себя на практике [4].

На первоначальном этапе происходит сбор сведений о конкретной ситуации – состоянии информационной сферы. Затем формулируются определенные концептуальные допущения относительно поведения объекта управления – критически важных информационных объектов конкурента (контрагента) на строгом математическом языке и формируется математическая модель, позволяющая строить сценарии изменения информационной сферы на основе всех возможных управленческих решений по информационному противоборству.

Центральной проблемой моделирования процессов ИПб является выбор математического аппарата для построения адекватных моделей, удовлетворяющих следующим требованиям:

возможности построения эффективных с вычислительной точки зрения алгоритмов анализа;

низкой требовательности (чувствительности) к полноте и точности исходных данных;

возможности программно-системной реализации, допускающей ориентацию на персональные компьютеры.

Предлагается методология и математический аппарат решения данной проблемы синтеза моделей системы ИПб, опирающийся на принципы, в основе которых лежит компромисс между точностью моделирования и его практической реализуемостью в смысле вычислительной трудоемкости и доступности исходных данных. Методология разработки моделей системы Ипб основывается на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев информационного противоборства, учитывающих многоуровневость форм информационной борьбы.

Исходными данными для моделей синтеза оптимальной структуры системы информационного противоборства являются:

$D = \{d_l, l = \overline{1, L}\}$ - множество всех информационных элементов, используемых в информационных акциях, которыми помечены дуги графа $\tilde{G}$;

$A = \{a_r, r = \overline{1, R}\}$ - множество информационных акций системы ИПб;

M_v – подмножество (модуль) информационных акций системы ИПб (подсистема) $(v=\overline{1,V};1\le V\le R)$;

x_{rv} = { 1, если акция r включена в состав модуля v; 0, в противном случае;

w_{rl} = { 1, если элемент d_l используется в акции a_r; 0, в противном случае.

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.

Смысл выделения подсистем состоит в определении их оптимальных функций, обеспечивающих слаженные действия сил и средств, их реализуемых при проведении информационных операций по различным вариантам сценариев. При этом целесообразно использовать такие критерии, как минимум связности системы ИПб (для обеспечения возможности высокой эффективности управления силами и средствами при проведении информационных акций), а также минимума удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия (для снижения избыточности системы ИПб).

Сущность модели, использующей первый критерий состоит в разбиении мультиграфа $\tilde{G}$ с помеченными или раскрашенными дугами на подграфы, обеспечивающем минимум суммарного веса дуг различного цвета, связывающих подграфы, при ограничении на общее число выделяемых подграфов или подсистем, на число дуг и вершин каждого подграфа, число или суммарный вес связей между отдельными подграфами.

Данная модель может быть представлена следующим образом:

$$\sum_{r=1}^{R}\sum_{q=1/q\ne r}^{R}\sum_{l=1}^{L}\sum_{v=1}^{V}\sum_{i=1/i\ne v}^{V}x_{rv}w_{rl}x_{qi}w_{ql}W(r,q)\Rightarrow\min_{\{x_{rv}\}} \qquad (1)$$

при ограничениях

- на число акций в составе одной подсистемы

$$1\le\sum_{r=1}^{R}x_{rv}\le\overline{M}_v,\left(v=\overline{1,V}\right), \qquad (2)$$

где $\overline{M}_v$ - максимальное число акций в одной подсистеме;

- на число ИЭ, участвующих в акциях одной подсистемы

$$\sum_{l=1}^{L}y_{vl}\le\overline{L}_v,\left(v=\overline{1,V}\right), \qquad (3)$$

где

y_{vl} = { 1, если информационный элемент d_l используется в подсистеме v, т.е. $\sum_{r=1}^{R} x_{rv} w_{rl} \geq 1$; 0, в противном случае;

$\overline{L}_v$ - максимально возможное число информационных элементов, обрабатываемых одной подсистемой.

- на количество информационных связей между отдельными подсистемами

$$\sum_{l=1}^{L} y_{v'_l} y_{v''_l} \leq S_{v'v} \quad \text{при заданных } v', v'' \qquad (4)$$

где $S_{v'v}$ - максимальное число информационных связей между отдельными подсистемами;

- на число выделяемых в системе подсистем и совместимость акций в одной подсистеме

$$V \leq \overline{V}; x_{r'v} + x_{r''v} \leq 1 \qquad (5)$$

где $\overline{V}$ - максимальное число выделяемых подсистем.

Эффективность разрабатываемой системы ИПб может быть оценена с помощью удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия. Этот показатель характеризует уровень избыточности используемых в системе ИПб информационных акций. При оптимизации структуры системы ИПб этот показатель необходимо минимизировать, т.е. модель с использованием этого критерия можно представить следующим образом:

$$\min_{\{x_{rv}\}} \rho = \min_{\{x_{rv}\}} \frac{\sum_{v=1}^{V} \sum_{r=1}^{R} x_{rv}}{|y|}, \qquad (6)$$

где $|y| = |\{Z_j\}|$ - число различных информационных действий, реализуемых системой ИПб при ограничениях (5) -(8) и ограничении на сложность связности системы ИПб

$$\sum_{r=1}^{R} \sum_{q=1/q\neq r}^{R} \sum_{l=1}^{L} \sum_{v=1}^{V} \sum_{i=1/i\neq v}^{V} x_{rv} w_{rl} x_{ql} W(r,q) \leq \overline{I} \qquad (7)$$

Сформулированная задача (1-5) является задачей целочисленного нелинейного (квадратичного) программирования. Введением дополнительных переменных и ограничений эту задачу можно привести к линейному виду, что позволяет применять для решения стандартные пакеты прикладных программ.

Для решения задач большой размерности можно использовать процедуры предварительной обработки данных и алгоритм решения, использующий комбинаторные особенности задачи и схему «ветвей и границ», методы вычислительного интеллекта.

Рассмотренная методология разработки моделей системы Ипб, основывающаяся на совокупности процедур последовательного преобразования матричных и графовых моделей сценариев информационного противоборства, учитывает многоуровневость форм ведения информационной борьбы и позволяет строить эффективные с вычислительной точки зрения алгоритмы анализа и синтеза ее основных составляющих в условиях низкой требовательности к точности исходных данных.

Предложенные оптимизационные модели логической структуры системы ИПб по критериям минимума связности составляющих ее элементов, а также минимума удельного числа акций, необходимых для реализации одного информационного воздействия имеют возможность программно-системной реализации, допускающей ориентацию на персональные компьютеры.

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 по заданным критериям и построить систему ИПб, учитывающую прогнозное 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. Проектирование программного и информационного обеспечения комплекса связанных задач в сети ЭВМ// Журнал «Автоматика и телемеханика», №5, 1995.

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ С НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКОЙ ДЛЯ ВЫБОРА ТОВАРОВ В БЛОК АКЦИЙ КОМПАНИИ О'КЕЙ

Склярова В.В*., магистрант,*
Романова Е.В.*, ст. преподаватель кафедры ПИТиИБ, eromanova@mesi.ru*
РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: Основное внимание уделяется применению нечеткого моделирования для задачи выбора товарных акций. Приведены критерии построения модели и ее реализации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: нечеткая логика, база правил, нечеткое моделирование

Усложнение систем, применяющихся на практике, и расширение требований к решению различных задач обуславливают повышенный интерес к теории математического моделирования и ее развитие, в которой применяются формальные процедуры, содержащие неоднородность информации, динамику показателей, а также многокритериальность, в том числе имеющие характер нечеткости. Выбор модели сложной системы зависят, в первую очередь, от качества информации, а во вторую, от типа ее неопределенности. Методология нечеткого моделирования, которая ориентируется на нечеткость информации, на ее экспертный способ формирования, давно зарекомендовала себя в различных приложениях. Целесообразность применения нечеткого моделей объясняется одной из следующих ситуаций: система очень сложна, поэтому ее математическую модель невозможно построить, либо модель можно построить, но требуются большие ресурсы, чтобы ее использовать. [1] В нечетком моделировании используется лингвистический подход, а зависимость начальных данных от выходных описывается на качественном уровне в форме высказываний – продукционных правил. В данной статье рассматривается моделирование системы с нечеткой логикой для формирования товарных акций в компании О'КЕЙ, в которой необходимо совершенствовать и автоматизировать бизнес-процесс по выбору товаров.

Блок «Акции» - это определенный вид деятельности магазина компании, отражающийся на сайте и который нуждается в регулярном обновлении данных. Каждые две недели данный раздел заполняется 12-ю товарами, которые должны являться достаточно привлекательными для посетителей сайта магазина, а также повышать продажи магазина. Соответственно, сами товары можно оценить по его стоимости, по его популярности и по размеру скидки, которую предлагает магазин.

Выбор происходит из товаров, которые участвуют в очередном каталоге (печатное издание, которое раздается при входе в магазин). Подобных товаров около 500-та. Каждый товар обязательно обладает тремя признаками:

- Глубина скидки, %;
- Промо цена, т.руб;
- Продажи, т.руб/мес.

В построения модели с нечеткой логикой самое главное верно выбрать диапазоны принадлежности в выбранных критериях. Для моделирования были определены качественные и количественные оценки критериев:

1. X1 – Глубина скидки, % X1 ∈ [1, 90]

Терм-множества: {низкая, средняя, высокая}

2. X2 – Промо цена, т.руб X2 ∈ [0,01, 2]

Терм-множества: {низкая, средняя, высокая}

3. X3 – Продажи, т.руб/мес X3 ∈ [0, 10000]

Терм-множества: {низкие, средние, высокие}

4. Y1 – возможность попадания в раздел «Акция» Y1 ∈ [0, 1]

Терм-множества: {низкая, средняя, высокая}

База правил, разработанная на основе описанные критериев (пример приведен в табл.1), легла в основу сформирования нечеткой модель. [3]

Таблица 1.

Пример базы правил нечеткой модели

№	**Глубина скидки**	**Цена**	**Продажи**	**Возможность попадания в раздел «Акция»**
1	Низкая	Низкая	Низкая	Низкая
2	Низкая	Средняя	Низкая	Низкая
7	Средняя	Средняя	Низкая	Средняя
8	Средняя	Средняя	Средняя	Средняя
9	Высокая	Низкая	Низкая	Низкая
10	Низкая	Высокая	Низкая	Низкая
12	Высокая	Высокая	Низкая	Высокая
	…			

Данная модель была реализована в специализированном программном продукте MatLab, который позволяет максимально эффективно и просто работать с матрицами комплексных и аналитических данных. Данная среда является удобным инструментом для решения широкого спектра прикладных и научных задач в следующих областях: моделирование объектов и разработка систем управления, проектирование коммуникационных систем, обработка сигналов и изображений, финансовое моделирование. Реализованная в данной среде модель направлена на сокращение трудозатрат и повышение продаж, за счет автоматизированного выбора максимально интересных товаров для клиентов. Модель, реализованная в MatLab, дает следующие отклики на входные параметры (рис. 1 – 3), которые можно описать таким образом:

1. Отклик на глубину скидки – имеет ступенчатое распределение. На рисунке 1 видно, что товары, имеющие глубину скидки меньше 20%, не имеют шансов попасть в раздел акции, так как представляют наименьший интерес для покупателей, с другой стороны товары со скидкой более 40% вероятней всего подходят для раздела, но здесь необходимо ориентироваться на другие критерии.

Рис. 1. Отклик на глубину скидки

2. Отклик на цену товара и продажи (рис. 2 - 3) визуально очень похожи, только имеют разные диапазоны. Они имеют скачкообразное распределение. Данный скачок можно объяснить тем, что продажи и цены

имеют очень большой диапазон, но большинство товаров приходится на вторую часть.

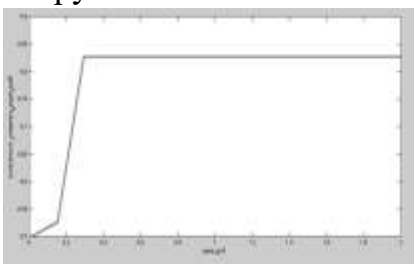


Рис. 2. Отклик на цену товара

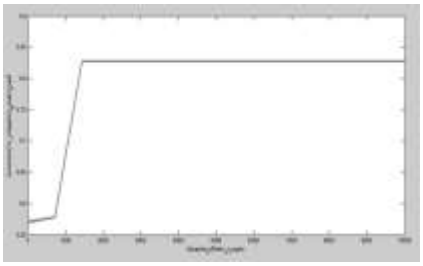


Рис. 3. Отклик на продажи

В заключении отметим, рассмотренная модель уже применяется в компании О'КЕЙ. Однако она не позволяет полностью автоматизировать бизнес-процесс, так как по выбранным критериям выбирается достаточно большое количество товаров, для которых необходимо дополнительно проводить корректировку по следующим критериям:

– Категория товара - выбранные товары должны относиться к разным категориям классификатора, например, недопустим выбор двух товаров из категории «Консервация»;

– Уникальность товара на главной странице - товары из блока «Акции» не должны совпадать с товарами, находящимися в других блоках, например, с блоком «Хиты продаж».

Для учета данных критериев планируется доработка рассмотренной модели и применение методов интеллектуального анализа данных.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Горемыкина Г.И., Дмитриевская Н.А., Мастяева И.Н. Экономика-математическое моделирование систем управления на основе нечёткой технологии: Монография. – М.: МЭСИ, 2014г. С. 91.
2. Дубинин А.А. Системы управления и информационных технологии. 2011. №2 (44). С. 57-62.
3. Тельнов Ю.Ф., Трембач В.М. Эл Учебник «Интеллектуальные информационные системы», МЭСИ, 2006г.

КВАЛИМЕТРИЯ В МОДЕЛИ ОБУЧАЕМОГО В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ

Смирнов В.В., *к.т.н., ООО «Сколково Групп Интернешнл»,*
vitaly_smirnov@mail.ru

АННОТАЦИЯ: В работе рассмотрены некоторые особенности построения квалиметрических оценочных моделей. Отмечено, что преимущество использования квалиметрии в модели обучаемого состоит в возможности единообразно оценивать качество обучения с точки зрения различных субъектов, заинтересованных в процессе и результатах обучения. Рассмотрены проблемы применения квалиметрии в модели обучаемого для электронного обучения. Для их решения предлагается использовать модель "функции-объекты-свойства".

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: квалиметрия, модель обучаемого, качество обучения.

Введение

Контроль процесса и результатов имеет важное значение для любого обучения. В случае электронного обучения этот контроль требует

формализации. Различают обучение как learning и обучение как tutoring. Это приводит к различиям в подходах к формализации. Пожалуй, основной подход, которого придерживаются современные разработчики средств автоматизированной передачи данных и знаний от учителя к обучаемому (средств e-tutoring), основан на использовании взаимосвязанных моделей нескольких типов, таких как модель обучения, модель обучаемого, модель объяснения, модель учителя, модель эталонного курса [1].

Субъектами, заинтересованными в процессе и результатах обучения, могут быть как отдельные индивиды, например, такие как обучаемые и учителя, так другие социальные субъекты, например, такие как государство и коммерческие организации. Важное значение для всех этих субъектов имеет оценка качества обучения, требующая использования большого количества показателей. В зависимости от того, с чьей точки зрения выполняется оценивание качества обучения, в модели обучаемого могут использоваться различные показатели.

В настоящее время государство Российская Федерация придерживается компетентностного образовательного подхода. В связи с этим в работе [2] отмечено: «Компетенция служит для обозначения интегрированных характеристик качества образования и представляет собой открытую систему процедурных, ценностно-смысловых и декларативных знаний, включающую взаимодействующие между собой различные компоненты, которые актуализируются и обогащаются в деятельности по мере возникновения реальных жизненно важных проблем, с которыми сталкивается носитель компетенции». В рамках компетентностного подхода можно выделить такие группы взаимосвязанных показателей, как знания, умения, опыт и личностные качества (навыки, жизненный опыт, ценности, склонности, адаптируемость, самостоятельность, лидерские качества, умение работать в команде и др.) [2].

С коммерческой точки зрения обучение можно рассматривать как один из элементов обновления человеческие активов, одного из процессов управления знаниями в организации. Человеческие активы для организации – это знания, опыт, мастерство и творчество, которые, наряду с другими активами, являются источниками ее богатства и факторами приобретения конкурентных преимуществ [3].

Квалиметрия, являясь наукой о количественном оценивании качества, может быть использована для создания системы оценочных показателей качества обучения в моделях обучаемых с точки зрения интересов различных субъектов. Среди нескольких типов квалиметрических моделей, которые могут быть использованы для решения таких задач, основное внимание в данной работе уделяется модели "функции-объекты-свойства".

Некоторые особенности построения квалиметрических оценочных моделей

Квалиметрия, по словам ее основателя Г.Г. Азгальдова, – это научная дисциплина, изучающая методологию и проблематику комплексного количественного оценивания качества любых объектов [4]. Вместе с тем, объект может исследоваться в рамках квалиметрии, если возможно оценить степень удовлетворения данным объектом общественной или личной

потребности [5]. Таким образом, если назовем объектами, обладающими полезностью, такие объекты, для которых возможно оценить степень удовлетворения ими общественных или личных потребностей, то объектом исследований квалиметрии можем назвать объекты, обладающие полезностью.

Оценивание степени удовлетворения объектом общественных или личных потребностей можно рассматривать как частный случай исследования его преимуществ и недостатков по сравнению с другими объектами, способными удовлетворять те же потребности. Поэтому предметом квалиметрии можно считать преимущества и недостатки объектов, обладающих полезностью.

Квалиметрический процесс оценивания включает извлечение, представление и обработку информации о сложных свойствах объектов, обладающих полезностью, поэтому методом квалиметрии можно считать методы количественного многокритериального оценивания таких объектов.

Традиционные квалиметрические модели, применяемые для оценивания степени удовлетворения объектом потребностей общества и коммерческих организаций, называются "качество", "экономичность" и "интегральное качество".

Под качеством объекта в квалиметрии понимается взаимосвязанная совокупность его потребительских свойств, за исключением показателей использования ресурсов для создания и потребления объекта [4,6,7,8].

Под экономичностью объекта в квалиметрии понимается такая взаимосвязанная совокупность его свойств, которая характеризует использование ресурсов для создания, потребления и утилизации объекта [4,6,7,8].

Интегральное качество объекта в квалиметрии - это взаимосвязанная совокупность его качества и экономичности [4,6,7,8].

Хотя квалиметрию можно рассматривать как междисциплинарную науку, корни ее базовых понятий уходят в экономические теории. В частности, квалиметрическое понятие "полезность" изначально было ассоциировано с понятием "общественная потребительная стоимость" [9], и, как следствие, за пределами исследований квалиметрии оказались вопросы полезности для отдельно взятых потребителей. Пожалуй, наиболее известными теориями, рассматривающими проблемы полезности с позиции отдельных потребителей, являются теория "предельной полезности" [10] и модель Н.Кано [11]. Один из путей расширения применимости квалиметрии при оценивании полезности с позиции отдельных потребителей был обозначен в работе [12], где предложено использовать для этого "квалиметрическую функцию полезности".

Обычно, квалиметрические оценочные модели представляют собой деревья свойств [4, 8] или графы, которые будем называть модели "цели-критерии-альтернативы" [13]. При их построении экспертам необходимо определить элементы оценочных моделей и их важность, следуя определенным правилам. Правила позволяют унифицировать процесс моделирования, снижая его субъективность.

Проблемы применения квалиметрии в модели обучаемого для e-tutoring

Перед рассмотрением проблем применения квалиметрии в модели обучаемого для e-tutoring необходимо определить, что понимать под моделями обучаемого и обучения.

Моделью обучения будем считать такую модель, которая содержит знания о планировании и организации (проектировании) процесса обучения, общих и частных методиках обучения [1]. Такое обобщенное понимание модели обучения приводит к необходимости рассматривать модель обучаемого в качестве ее части.

Под модель обучаемого в данной работе будем понимать взаимосвязанную совокупность учетной информации об обучаемом; оценок качества теоретической подготовленности обучаемого (знаний) и умений решать практические задачи, включая умения использовать свою теоретическую подготовку; оценок использования обучаемым ресурсов (например, затраченного времени, скорости усвоения знаний, количества изученных блоков информации и др.).

Возможно различное представление знаний, содержащихся в методиках обучения, но можно предположить, что в любом их представлении, предназначенном для e-tutoring существуют неделимые блоки информации, которые будем называть контентом (например, текстовые описания, вопросы, картинки, фрагменты видео и аудио) и связи между ними. Эти два типа элементов будем считать базовыми элементами представления знаний преподавателей в системе. Их можно ассоциировать с узлами и связями в семантической сети, однако, на практике разработчики систем e-tutoring стремятся использовать более простые модели представления знаний для минимизации своих затрат.

Если классифицировать контент с точки зрения его функционального назначения в модели обучаемого, то можно выделить три группы: 1) контент, ориентированный на усвоение обучаемым знаний и умений; 2) контент, ориентированный на оценивание того, насколько обучаемый усвоил знания и умения; 3) контент, совмещающий в себе функции первых двух групп.

По одной из классификаций различают *фиксирующие* и *имитационные* модели обучаемого [1,14]. Отличия их, на наш взгляд, состоят в том, что для первой группы характерно лишь связывание с контентом оценок знаний и умений обучаемого, а во второй группе дополнительно предусмотрено воспроизведение умений обучаемого.

Рассмотрим проблемы применения квалиметрии в модели обучаемого для e-tutoring. Заметим, что в соответствии с особенностями построения квалиметрических оценочных моделей, квалиметрия может служить основой построения фиксирующих моделей, а также применяться в имитационных моделях в сочетании некоторыми другими методами, моделирующими поведение обучаемого, например, с использованием нечеткого автомата [15], сетей Петри [16] и др.

Для каждого из упоминаемых выше традиционных квалиметрических представлений оценочных моделей, деревьев свойств и моделей "цели-критерии-альтернативы", имеют место свои сложности их использования в модели обучаемого. Так, среди квалиметрических правил построения деревьев

свойств есть правило, требующее обеспечить "функциональную направленность формулировок свойств" [4], однако, информацию о функциональном назначении контента обычно не включают в модель обучения.

Кроме того, несмотря на то, что квалиметрия изначально была ориентирована на оценивание в области строительства, основатель квалиметрии Г.Г. Азгальдов не рекомендует использовать в оценочных моделях информацию о структуре оцениваемого объекта, потому что конструкции оцениваемых объектов "могут быть существенно различны" и "достаточно быстро меняться как следствие технического прогресса" [2]. Как следствие, правила построения деревьев свойств, сформулированные Г.Г. Азгальдовым, затрудняют использование в деревьях свойств информации о структуре знаний и умений, предлагаемых в e-tutoring для овладения обучаемым путем отражения их в модели обучения.

Для применения моделей "цели-критерии-альтернативы", процесс построения которых обычно основывается на методе анализа иерархий (МАИ) [13], модель обучения, прежде всего, должна включать информацию о целях обучения, однако, в настоящее время такая информация часто оказывается за пределами модели обучения, например, в так называемом *обучающем пространстве курса* [17].

Другая сложность использования МАИ состоит в том, что он дает возможность широкой трактовки понятия "цель", что позволяет определять цель без уточнения, в чем состоит полезность ее достижения. Однако, с позиции информационных технологий под целью можно понимать: 1) свойство, значение которого требуется определить в процессе решения задачи; 2) значение свойства, которое следует проверить на соответствие заданным ограничениям. С нашей точки зрения, МАИ лучше применим, когда речь идет о цели во втором смысле, тогда как задачи обучения могут подразумевать достижение целей в обоих смыслах.

Также заметим спорность утверждения, что "структура и функции системы не могут быть разделены" [13], которое можно рассматривать как одну из основ МАИ. Данное утверждение затрудняет применение МАИ в связи с тем, что оцениваемый объект (обучаемый) и объект (методика обучения), структура которого связывается в модели обучаемого с функциями, овладеваемыми обучаемым, являются разными объектами.

Для решения названных выше проблем предлагается использовать модель "функции-объекты-свойства", которая описана ниже.

Модель функции-объекты-свойства

Оценочную модель в виде дерева, включающую нижеперечисленные типы элементов, будем называть моделью "функции-объекты-свойства". Релевантность использования модели в e-tutoring основана на предположении, что обучающий контент через восприятие его обучаемым связывается с овладеваемыми обучаемым функциями. Элементы модели:

- корневой элемент дерева, обозначающий комплексное оцениваемое свойство; например, "качество знаний обучаемого в области квалиметрии";

- элементы, обозначающие функции оцениваемого объекта, овладение каждой из которых можно рассматривать как одну из целей обучения; например, для обучаемого это могут быть "воспроизведение понятий" и "воспроизведение методов";

- структурные элементы представления методики обучения, связанные с функциями оцениваемого объекта; например, в методике обучения квалиметрии могут быть такие группы контента как "понятия квалиметрии" и "методы квалиметрии", а контентом могут быть тексты, описывающие такие понятия как "качество" и "экономичность", и контент в виде текстов, описывающих методы построения деревьев свойств и метод анализа иерархий;

- элементы, обозначающие простые и сложные свойства, которые ассоциируются с оценками (элементарными и групповыми) полученных функциональных преимуществ и устраненных недостатков для тех функций оцениваемого объекта, которые связаны со структурными элементами; например, для обучения квалиметрии сложным свойством может быть "качество воспроизведения понятий", а простыми - "правильно ли дано определение понятия «качество»" и "правильно ли дано определение понятия «экономичность»".

Для построения модели "функции-объекты-свойства" необходимо использовать систему правил, заметно отличающуюся от традиционно используемой в квалиметрии для построения деревьев свойств. Основные правила новой системы, сформулированных с учетом применения для построения модели обучаемого, следующие:

- корневому элементу могут быть подчинены только элементы, обозначающие функции оцениваемого объекта;

- элементу, обозначающему функцию оцениваемого объекта, могут быть подчинены либо только другие такие же элементы, либо только структурные элементы;

- структурному элементу представления методики обучения или составной его части, могут быть подчинены либо только другие такие же элементы, либо простые или сложные свойства;

- элементу, соответствующему сложному свойству, могут быть подчинены только простые или сложные свойства;

- каждому элементу должны присваиваться веса (коэффициенты важности), как это описано в работе [12].

На рис. 1. представлен для примера фрагмент оценочной модели "функции-объекты-свойства" (без отображения весов элементов) для оценивания качества знаний обучаемого в области квалиметрии.

Чтобы иметь возможность использования оценочной модели "функции-объекты-свойства" в e-tutoring для оценивания качества знаний, необходимо в модели обучения включать следующие элементы:

- набор оценочных шкал для количественных оценок значений комплексных свойств, характеризующих качество обучения, соответствующих точкам зрения субъектов, заинтересованными в процессе и результатах обучения; шкалы могут быть общими для всех моделей обучения в системе e-tutoring, например, шкалы "качество знаний", "качество умений" и "качество

навыков" или специфическими, предназначенными для конкретных моделей обучения или для отдельных методик обучения;

- набор оценочных шкал для простых свойств.

Особенность квалиметрических оценочных шкал состоит в том, что они не обязательно ориентированы на сопоставление со значениями свойств для лучших мировых аналогов, хотя это рекомендуется делать в квалиметрии для максимальной объективности оценивания. Это связано с виртуальностью оценок в e-tutoring. Обеспечение аналогии с реальными физическими измерениями зависит от конкретных системных требований. В зависимости от того, является ли набор шкал в модели обучаемого уникальным для оценки результатов обучения по отдельно взятой методике, или общим для нескольких методик обучения, результаты оценивания качества обучения могут быть сравнимы, соответственно, по отдельно взятой методике, или по нескольким методикам.

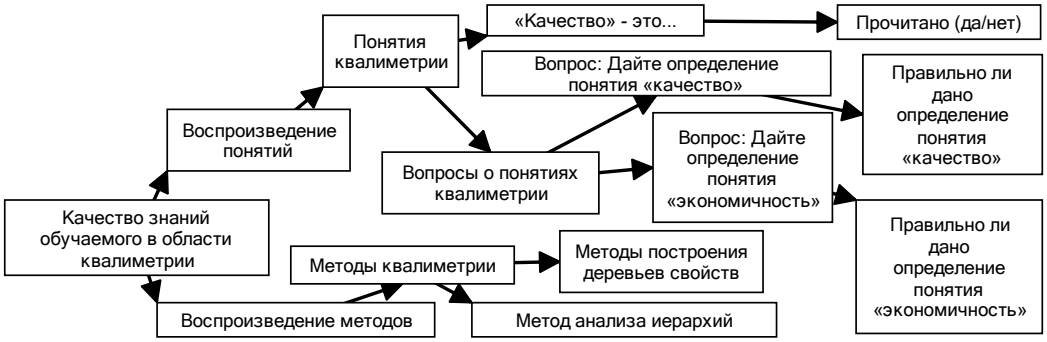


Рис. 1. Фрагмент оценочной модели "функции-объекты-свойства".

Заключение

Преимущество использования квалиметрии в модели обучаемого состоит в возможности единообразно оценивать качество обучения с различных точек точки зрения и по отношению к различным базам сравнения, зависящих от конкретных системных требований.

Несмотря на необходимость включения в модели обучения дополнительный элементов, которые в них не всегда предусматриваются разработчиками систем e-tutoring, модель "функции-объекты-свойства" в большей степени ориентирована на использование для построения модели обучаемого, чем традиционные квалиметрические модели - деревья свойств и "цели-критерии-альтернативы". Преимущество для разработчиков систем e-tutoring состоит в отделении структуры воспринимаемых обучаемым знаний и умений от функций, которыми овладевает обучаемый, что упрощает разделение модулей управления контентом и модулей управления моделями обучаемых как на уровне структур данных, так и в пользовательском интерфейсе.

С психологической токи зрения преимущество состоит в более естественном определении весов элементов модели обучаемого, так как в фокусе внимания создателей курса (преподавателей, экспертов, модераторов и др.) по очереди оказывается значимость целей обучения (овладения функциями), структурных элементов методики обучения (контента и групп контента) и свойств (оценок качества обучения).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-07-00373).

ЛИТЕРАТУРА:

1.Рыбина Г.В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы// Искусственный интеллект и принятие решений. 2008. № 1. С. 22-46.

2.Артамонова Т.Ф., Уварова И.В Компетентностный подход как основа подготовки специалистов в системе высшего образования / Культура. Духовность. Общество. Выпуск № 13, 2014. 101-106.

3.Управление знаниями : учебное пособие / Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. – СПб. : Изд-во СПбГУЭФ, 2012. – 77 с.

4.Азгальдов Г.Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) . – М.: Экономика, 1982.

5.Азгальдов Г. Г., Райхман Э. П. О квалиметрии. – М.: Изд-во стандартов, 1973.

6.Азгальдов Г.Г., Райхман Э.П. «Экспертные методы в оценке качества товаров». – М.: Экономика, 1974.

7.Азгальдов Г.Г., Киреев С.Е., Костин А.В., Кынин А.Т., Левочкина Н.В., Привень А.И., Смирнов В.В., Федосеев А.В., Яскевич Е.Е. Методика проведения оценки соответствия технологий производства продукции (работ, услуг) гражданского назначения мировому уровню развития науки и техники // ЗАО «ЦПТ» по заказу ОАО «РВК», 2014 – 62 с. – Режим доступа:
https://www.rusventure.ru/ru/programm/analytics/docs/201405_RVC_estimation_technique.pdf

8.Azgaldov G.G., Kostin A.V. The ABC of Qualimetry. – M.: Ridero, 2015.

9.Азгальдов Г. Г. Потребительная стоимость и её измерение. — М.: Экономика, 1971.

10. Блюмин И. Г. Эволюция теории «предельной полезности» // Критика буржуазной политической экономии: В 3 томах. – Т. III. Кризис современной буржуазной политической экономии. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 97-113.

11. Kano N., Seraku N., Takahashi, F. , Tsuji, S. Attractive Quality and Must-Be Quality// Journal of the Japanese Society for Quality Control, Vol.14, №2, 1984. – P.147-156.

12. Смирнов В.В. Квалиметрическая функция полезности // В сб. науч. трудов VIII-й Международной научно-технической кон-ференции (Коломна, 18-20 мая 2015 г.). В 2-х томах. Т.2. – М.:Физматлит, 2015. – С.692-701.

13. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993.

14. Петрушин В.А. Экспертно-обучающие системы. Киев: Наукова. Думка, 1992. – 196 с.

15. Борисов Н.А. Организация процесса обучения на основе нечеткой модели знаний студента // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии, № 5 (2), 2012, с. 262-265.

16. Курейчик В.В., Тимашков Д.И. Имитационная модель оценки уровня компетентности на основе сетей Петри / В.В. Курейчик, Д.И. Тимашков // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. – № 7. – С. 226–231.

17. Гапанюк Ю.Е. Модель описания обучающего пространства автоматизированного учебного курса // Интеллектуальные технологии и системы: Сборник статей аспирантов и студентов. /Сост. и ред. Ю.Н.Филипповича. - М.: Изд-во МГУП, 2002. -Вып.4. - С. 128-141.

ФОРМАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТАРИФОВ НА ТЕПЛОВУЮ ЭНЕРГИЮ

Тихомирова Е.И., *д.э.н., доцент, ei-t@yandex.ru*
Картавенко Н.А*., аспирант, ninakartavenko@mail.ru*
ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: Рост конкурентоспособности российской энергетической отрасли может быть обеспечен за счет совершенствования управления процессом производства, минимизации потерь тепловой энергии, внедрения инновационных

ресурсосберегающих технологий. Решение этих задач требует значительных финансовых вложений. В качестве важнейшего источника развития отрасли в статье рассматривается научно обоснованная тарифная политика, изложен авторских подход к процессу регулирования тарифов на тепловую энергию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Ресурсосберегающие технологии, энергетическая отрасль, тариф, тарифное регулирование, теплоснабжение, принятие управленческих решений, алгоритм.

В настоящее время осуществляется переход к государственному регулированию тарифов на тепловую энергию и тарифов в сфере водоснабжения и водоотведения на основе долгосрочных параметров регулирования деятельности соответствующих организаций. Тарифное регулирование в сфере тепло-, водоснабжения и водоотведения реализуется в соответствии с Федеральными законами «О теплоснабжении» и «О водоснабжении и водоотведении».

Основными субъектами управления энергосбережения в регионе являются органы государственной власти, которые создают законодательные, экономические, социальные, информационные условия для реального сбережения энергоресурсов.

На схеме (рис.1) представлена организация процесса межведомственного взаимодействия при реализации тарифной политики в сфере государственного регулирования на территории субъекта Российской Федерации. В качестве участников взаимодействия рассматриваются такие федеральные государственные структуры, как Федеральная служба по тарифам, Минэнерго, Министерство экономического развития Российской Федерации, Федеральная миграционная служба (ФМС), ФАС, Ростехнадзор, Росреестр.

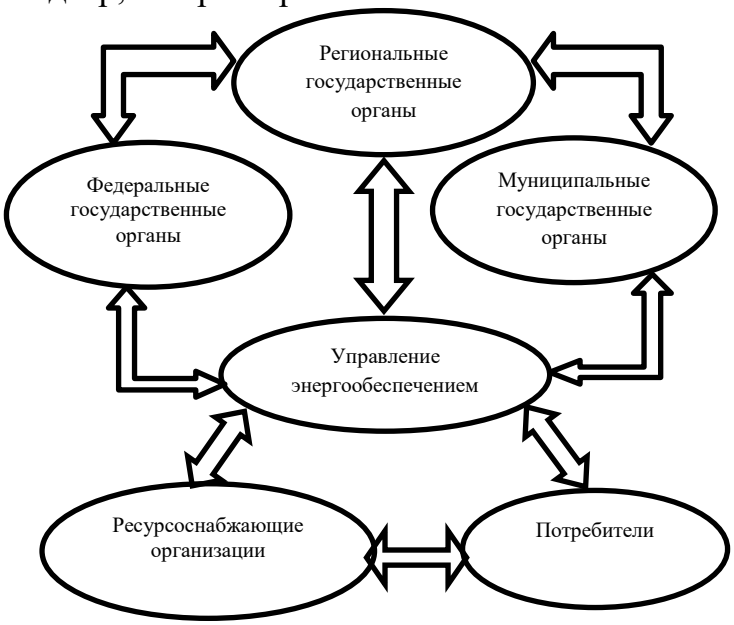


Рис. 1. Схема управления региональным энергообеспечением

На региональном уровне в процессе регулирования тарифов (в том числе с учетом программ энергосбережения при тарифообразовании), в процессе расчета нормативов и осуществлении контроля за своевременной

оплатой гражданами потребляемых услуг участвует большое количество организаций. В их числе можно отметить Государственную жилищную инспекцию (ГЖИ), Единый информационный региональный расчетный центр (ЕИРРЦ), министерство социально-демографической и семейной политики, органы местного самоуправления (ОМС). Также, на схеме (рис. 1) указаны информационные потоки, поступающие от ресурсоснабжающих организаций (РСО) и из единой информационно-аналитической системы (ЕИАС).

Результатом взаимодействия указанных структур является установление и применение на территории области экономически обоснованных тарифов в рамках требований федерального и регионального законодательства, а также оптимизация работы по организации контроля над соблюдением устанавливаемой величины изменения платы граждан за коммунальные услуги.

Органы государственной власти осуществляют социальную, информационную и организационную поддержку процессу бесперебойного энергообеспечения населения. Одним из инструментов здесь является государственное регулирование тарифов, которое в настоящий момент направлено на решение следующих важнейших задач:

1) согласование мероприятий, направленных на повышение энергоэффективности работы системы;

2) повышение информированности всех участников процесса энергообеспечения, в том числе производства и населения;

3) формализация и оптимизация алгоритмов определения каждого из показателей, обосновывающих экономические величины, участвующие в тарифообразовании, во взаиморасчетах между участниками системы, в формировании ключевых индексов исследуемой отрасли;

4) внедрение электронного документооборота в информационный контур в процессе взаимодействия между всеми его участниками.

С целью решения задачи формирования системы научно обоснованных тарифов на тепловую энергию авторами был изучен практический опыт использования методов количественного оценивания и разработки алгоритмов в сфере коммунального хозяйства [3-7] и на его основе осуществлена формализация сложного процесса принятия решения в рамках региональной модели управления энергообеспечением. Особенностью этой модели является то, что она реализована с позиций мультиагентного подхода, что позволяет оптимизировать принятие управленческих решений на уровне каждого из рассматриваемых агентов.

Алгоритм исполнения государственно регулирования тарифов на тепловую энергию представлен на рис. 2.

Заявитель предоставляет заявление и обосновывающие материалы по утверждению тарифов на тепловую энергию в срок не позднее 1 мая периода, предшествующего периоду регулирования (1). Министерство регистрирует полученные материалы (2). Ответственный руководитель назначает уполномоченного по делу и направляет ему материалы (3).

Проводится анализ представленных материалов (4). Если результат положительный, то Орган регулирования в двухнедельный срок открывает дело (5).

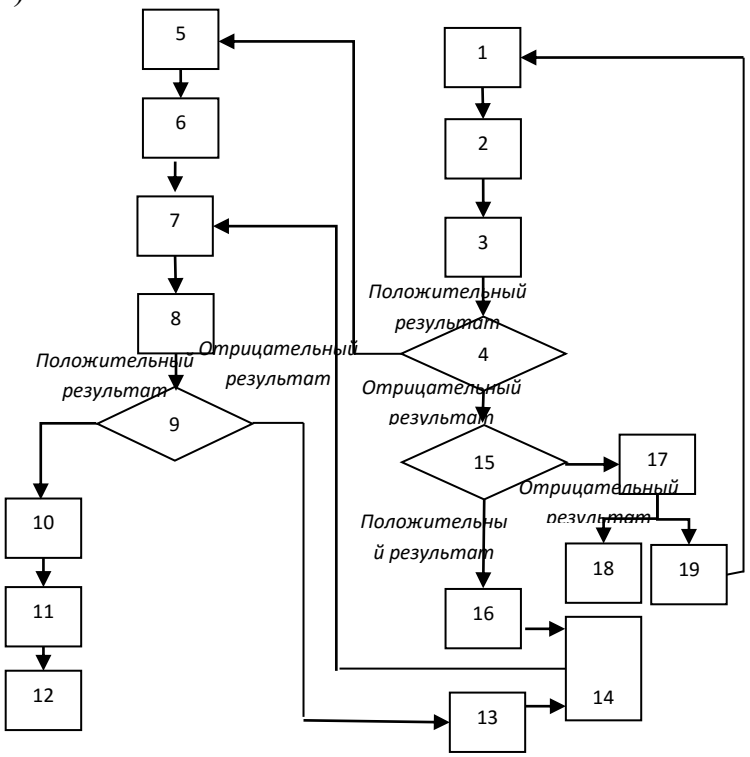


Рис.2. Алгоритм государственного регулирования тарифов на тепловую энергию

По результатам проверки и анализа документов (срок проведения экспертизы устанавливается органом регулирования, при этом тарифы на тепловую энергию для населения устанавливаются в рамках соответствующих предельных уровней) выносится предложение по установлению тарифов на тепловую энергию на рассмотрение коллегии (6).

Заявитель за 10 дней до рассмотрения дела об установлении тарифов на тепловую энергию извещается способом, позволяющим подтвердить получение извещения, о дате, времени и месте проведения заседания, на котором будет рассматриваться дело об установлении тарифов на тепловую энергию (7). Заявитель, не позднее, чем за 1 день до заседания коллегии, должен быть ознакомлен с материалами заседания в части, касающейся установления для нее тарифов на тепловую энергию. Заседание коллегии по рассмотрению дел об установлении тарифов на тепловую энергию является открытым (8).

В случае положительного решения коллегии (9), тарифы утверждаются (10). Заявителю направляется копия приказа с приложением утвержденных тарифов и выписка из протокола заседания коллегии в недельный срок с момента принятия решения (11). В СМИ публикуется приказ об утвержденных тарифах (12). В случае отрицательного решения (9) коллегия направляет Заявителю письменное уведомление о необходимости доработки документа (13).

После получения необходимых уточняющих документов от Заявителя, по результатам проверки и анализа документов, уполномоченный по делу повторно представляет дело и предложение об утверждении тарифов на тепловую энергию на рассмотрение коллегии (14 -> 7). Процесс уточнения может повторяться до полной готовности документов.

Если в ходе анализа представленных материалов (4) были выявлены несущественные недостатки, которые быстро можно исправить (15), орган регулирования в двухнедельный срок направляет запрос на недостающие документы и определяет срок доработки и представления материалов, который не может быть менее недели, считая от даты поступления запроса в организацию (16). После получения необходимых уточняющих документов от Заявителя, по результатам проверки и анализа документов, уполномоченный по делу повторно представляет дело и предложение об утверждении тарифов на тепловую энергию на рассмотрение коллегии (14 -> 7). Дальнейший процесс утверждения тарифов осуществляется в соответствии с описанным ранее алгоритмом (блоки 10 -12).

При обнаружении в ходе анализа представленных материалов (4) существенных недостатков в представленной документации, оперативное исправление которых невозможно (15), орган регулирования в двухнедельный срок направляет извещение Заявителю об отказе в открытии дела с указанием причин (17). Заявитель может обжаловать решение исполнителя государственной услуги (18). Для этого он предоставляет заявление и обосновывающие материалы в соответствии с существующими требованиями (19). Норматив для рассмотрения жалобы - 30 дней.

В результате разработки и внедрения алгоритма государственного регулирования тарифов на тепловую энергию реализован ряд поручений Президента Российской Федерации, а именно:

– достигнуто повышение качества, оперативности и эффективности государственного управления в сфере энергетики;

– осуществлено совершенствование механизмов государственного регулирования и контроля в сфере электро и теплоэнергетики;

– обеспечен контроль над обоснованностью принимаемых органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации решений в области государственного регулирования тарифов на электроэнергию.

Таким образом, подчеркнем, что в основе любой системы взаимодействия лежит набор возможностей и правил для каждого его элемента. Для осуществления регулируемого вида деятельности, в частности энергоснабжения (теплоснабжения) характерны три модели действий организации в зависимости от стадии ее существования: образования, при необходимости регулирования, отказ участвовать в тарифной компании.

При формировании тарифов на региональном уровне существуют, но не всегда согласуются между собой, три основные группы целей – федеральные, региональные, отраслевые. Из совокупности этих целей объективно следуют цели энергосбережения, которые структурированы по соответствующим уровням национальной экономики (табл. 1).

Таблица 1

Основные цели энергосбережения на страновом и региональном уровнях

<table>
<tr><td colspan="2">Федеральные:</td></tr>
<tr><td colspan="2">– снижение затрат сфер экономики на энергоснабжение для обеспечения энергоэффективного экономического роста и повышения уровня жизни населения страны;
– рост эффективности использования энергоресурсов в результате рационального территориального размещения и организации производства и услуг;
– повышение конкурентоспособности продукции отраслей специализации регионов на межрегиональных рынках в результате снижения её энергоемкости;
– увеличение экспорта энергоресурсов за счёт сэкономленного их объёма;
– снижение загрязнения окружающей среды в соответствии с Киотским протоколом</td></tr>
<tr><td>Региональные:</td><td>Отраслевые:</td></tr>
<tr><td>– повышение уровня энергоэффективности экономического региона;
– снижение совокупных общественных затрат на выполнение основных хозяйственных функций региона в результате уменьшения энергетических издержек;
– энергоэффективное размещение объектов производства, услуг и жилищно-коммунальной сферы в поселениях;
– улучшение топливно-энергетического баланса региона;
– повышение уровня и качества жизни населения в результате снижения расходов регионального бюджета на энергоснабжение, затрат населения на коммунальные услуги, загрязнения окружающей среды объектами энергетики</td><td>– энергоэкономичное производство общественно необходимой продукции и услуг;
– оптимизация энергетических затрат;
– расширение объема и номенклатуры продукции в результате производства энергоэффективной техники, оборудования и материалов</td></tr>
</table>

Отраслевые интересы энергосбережения определяются, главным образом, производственной спецификой организаций и корпораций, размещенных на данной территории. Стимулы к энергосбережению в отраслях и корпорациях изначально пропорциональны энергетическим издержкам. Фактическая эффективность использования энергоресурсов является результатом, с одной стороны, планирования энергосбережения внутри предприятия, с другой – организацией внешних отношений предприятия, которые регулируются рыночным механизмом. Различие факторов, которые определяют динамичность, изменчивость внешних и внутренних условий хозяйствования, означает, что для каждой отрасли и организации может быть сформирована особая система и структура управления энергосбережением.

Внутренние и внешние интересы организаций формируют требования к региональной социально-экономической среде, которая обеспечивает

условия для функционирования и эффективного развития производства и сферы услуг. Формирование социально-экономической среды региона – это сложный процесс со своей внутренней логикой развития, временной последовательностью, обусловленной пространственной стратегией и региональной политикой. Поэтому важно планомерно координировать управленческие действия, учитывающие не только интересы отдельных организаций, но и весь региональный воспроизводственный процесс с его текущими и долговременными проблемами и задачами и интересы территориально-производственных образований региона.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Картавенко Н.А., Тихомирова Е.И. Разработка системы показателей для мониторинга эффективности производства тепловой энергии на региональном уровне // Труды Вольного экономического общества России. Том сто восемьдесят шестой. – Москва, 2014.
2. Картавенко Н.А., Тихомирова Е.И. Анализ устойчивости структуры теплопотерь в системе территориального теплоснабжения России // Topical areas of fundamental and applied research VII: Proceedings of the Conference. North Charleston, 19-20.10.2015, Vol.3 - North Charleston, SC, USA: CreateSpace, 2015.
3. Косыгина Н.В. Тихомирова Е.И. Статистическая оценка результатов реформирования ЖКХ в регионах Российской Федерации // Инициативы XXI века, 2012. - № 04.
4. Попов А.А. Разработка комплекса алгоритмов для качественного исследования динамической системы при моделировании экономики региона // Научные труды Вольного экономического общества России. 2012. Т. 164.
5. Попов А.А. Разработка алгоритма для совершенствования информационной инфраструктуры товариществ собственников жилья при управлении объектами недвижимости (многоквартирными домами) // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 433.
6. Попов А.А. Алгоритм формирования набора информационных систем для автоматизации жилищно-коммунального хозяйства региона // Известия Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2014. № 3 (17).
7. Попов А.А. Алгоритмы для качественного исследования динамической системы при моделировании экономики региона // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. 2012. № 2.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ЗАВИСИМОСТИ ОСТАТОЧНЫХ ЗНАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОТ МЕНТАЛИТЕТА СТУДЕНТОВ

Федяев О.И., *к.т.н., доцент, ДНТУ*
fedyaev@r5.dgtu.donetsk.ua

АННОТАЦИЯ: Разработана нейросетевая модель, которая имитирует процесс передачи профессиональных знаний и навыков в зависимости от личностных характеристик студентов. Данная модель позволит прогнозировать качество профессиональной подготовки студентов по учебной дисциплине.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: модель, нейронная сеть, менталитет студента, обучение, знания

Рассматривается задача прогнозирования качества профессионального обучения студентов в зависимости от их личностных характеристик и других факторов. Она решается на основе применения искусственных нейронных сетей и сводится к разработке нейросетевой модели, способной функционально описать зависимость получаемых студентом профессиональных знаний и умений по одной дисциплине от факторов, влияющих на полноту этих знаний. В свою очередь она разбивается на две подзадачи.

Подзадача 1. Настройка модели по данным наблюдений. Это обратная задача, связанная с нахождением параметров модели, т. е. с построением функции f по наблюдаемым данным Мс, Мп, С и Рс:

$$\mathrm{P_c} = f(\mathrm{M_c}, \mathrm{M_п}, \mathrm{C}), \quad (1)$$

где Мс – ментальность студента; $\mathrm{M_п}$ – ментальность преподавателя; С – среда обучения; $\mathrm{P_c}$ – профессионализм студента по одной изучаемой дисциплине.

Ментальность студента ($\mathrm{M_c}$) определяется элементами, которые характеризуют его воспитательный аспект и приобретённый жизненный опыт:

$$\mathrm{M_c} = (m,\ i,\ p,\ s,\ \ldots), \quad (2)$$

где m – ментальность; i – интеллект; p – психология; s – здоровье.

Ментальность преподавателя ($\mathrm{M_п}$) в данном случае определяется факторами, от которых зависит качество передачи знаний от преподавателя к студенту:

$$\mathrm{M_п} = (us, uz, h, v, a,\ \ldots), \quad (3)$$

где us – учёная степень; uz – учёное звание; h - стаж; v - возраст; a - артистизм.

Среда обучения (С) характеризуется состоянием учебно-методического и технического обеспечения учебного процесса, а также уровнем организации обучения студентов.

Профессионализм студента по одной изучаемой дисциплине ($\mathrm{P_c}$) определяется объёмом знаний (z_c) и умений (u_c), которые он получает в процессе изучения данной дисциплины:

$$z_c \subseteq Z_д \subseteq Z, \quad u_c \subseteq U_д \subseteq U,$$
$$\mathrm{P_c} = z_c \cup u_c, \quad \mathrm{P_д} = Z_д \cup U_д,$$
$$\mathrm{P_c} \subseteq \mathrm{P_д}, \quad (4)$$

где $Z_д$ – объём знаний, определяемый учебной программой дисциплины, которая читается на кафедре; Z – объём знаний по данному профессиональному направлению, определяемый современным состоянием науки и техники;

Подзадача 2. Формирование знаний и умений по ментальности участников образовательного процесса. Данная задача состоит в явном нахождении профессионализма студента ($\mathrm{P_c}$), т. е. его знаний и умений, после изучения конкретной дисциплины, по замеренным данным о ментальности студента ($\mathrm{M_c}$) и преподавателя ($\mathrm{M_п}$) с помощью построенной модели f:

$$\mathrm{P_c} = f(\mathrm{M_c}, \mathrm{M_п}, \mathrm{C}). \quad (5)$$

Эта подзадача относится к классу прогнозных задач. С её помощью можно исследовать влияние различных параметров (содержание учебной

программы, контингент студентов и т. д.) на качество образования в конкретном университете и строить другие прогнозы.

Для построения модели необходимо учесть факторы (личностные характеристики), влияющие на качество усвоения студентом знаний. Были использованы популярные психологические методы их анализа [1].

На наш взгляд, основные факторы, влияющие на усвоение студентом учебного материала, можно систематизировать, как это показано на рис. 1.

Рис. 1. Факторы, влияющие на усвоение материала студентом

Каждый из этих факторов разбивается на несколько показателей, которые можно определить по результатам тестов, опросов и т. д. [1,2]. Анализ этих факторов позволяет изучить личность обучаемого с разных сторон, выявить наиболее важные ментальные особенности, влияющие на успешность обучения. Были разработаны методики определения ментальных и психофизиологических особенностей студента (табл.1).

Процесс обучения студентов заключается в передаче знаний и навыков от преподавателей. Качество обучения фиксируется в экзаменационной ведомости. Разрабатываемая модель должна формировать на выходе остаточные знания студента по отдельной дисциплине, с которыми он выходит на рынок труда. По ним работодатели решают вопрос о трудоустройстве.

Таблица 1. Систематизация характеристик студента

Характеристика ментальности	Способ определения	Оригинальная градация
Уровень интеллекта	Тест на IQ Айзенка	от 0 до 160 баллов
Тип темперамента	Тест Айзенка	4 вида темпераментов
Социальный интеллект	Тест Гилфорда	от 0 до 57 баллов
Уровень мотивации	Тест Гречикова	5 видов мотивации
Уровень креативности	Тест Торренса	от 0 до 70 баллов
Специальные способности	Тест Айзенка по 3 видам способностей	от 0 до 150 баллов за каждый
Умение работать в команде	Самостоятельно	от 0 до 100%
Жилищные условия	Самостоятельно	от 0 до 100%
Состояние здоровья	Самостоятельно	от 0 до 100%
Пол	Самостоятельно	женский или мужской

Прогноз остаточных знаний по одной конкретно взятой дисциплине для одного студента осуществляется в два этапа на нейронной сети (рис.2) [3]. На первом этапе прогнозируется экзаменационная оценка, а на втором этапе,

исходя из прогнозируемой оценки, формируется усреднённый набор остаточных знаний и умений, соответствующий данной оценке.

Обучающее множество для второй нейросети составляет преподаватель по своей дисциплине. Для проверки адекватности нейросетевой модели в качестве среды моделирования искусственных нейронных сетей использовался пакет Neural Network Toolbox.

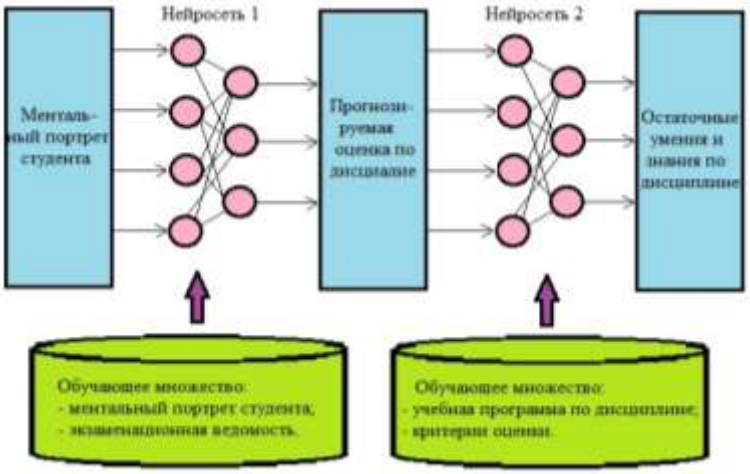


Рис. 2. Схема нейромодели, описывающая результаты обучения студента на примере одной дисциплины

При построении обучающего множества для первой нейросети были выбраны 6 студентов, прослушавших учебный курс «Интеллектуальные системы в экономике» и уже получивших экзаменационные оценки. Студенты для тестирования были выбраны таким образом, чтобы в обучающем множестве были представлены все экзаменационные оценки. Эти студенты были протестированы по составленной методике. Для обучающего множества были взяты данные первых пяти студентов. Результаты же студента под номером 6 будут использованы для проверки, обученной нейросети. Обучающее множество для второй нейросети должен готовить преподаватель, который читает студентам учебную дисциплину. Из учебной программы (а это утверждённый нормативный документ) берётся список знаний и умений, которыми должен овладеть студент по данной дисциплине, и для него преподавателем формируется таблица, показывающая, за какие знания и навыки ставится определённая оценка.

Совместная работа двух обученных нейронных сетей оценивалась на характеристиках ментальности студента с номером 6, который не участвовал в обучении. Моделирование проводилось в соответствии с двухкаскадной схемой на рис. 2. Анализ результата работы первого каскада показал, что значения компонент выходного вектора близки к коду (1,0,0,0). Эта кодировка соответствует экзаменационной оценке «неудовлетворительно», которую в действительности получил этот студент на экзамене.

Спрогнозированная оценка с выхода первой нейросети подавалась на вход второй нейросети, которая формировала результирующий вектор Y остаточных знаний и умений этого студента (рис. 3).

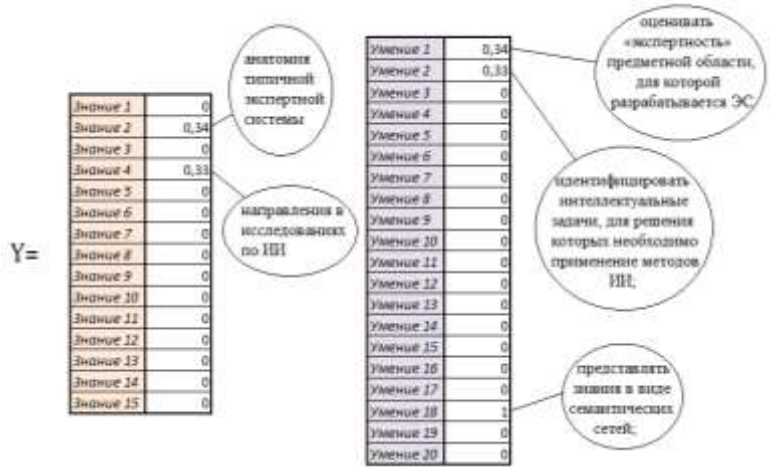


Рис. 3. Прогнозные остаточные знания и навыки для шестого студента по рассмотренной учебной дисциплине

Значения компонент вектора Y можно трактовать как степени уверенности в том, что у данного студента сохраняются в его памяти соответствующие знания и умения (конечно, относительно используемых обучающих множеств). Если сопоставить полученный результат с критериями оценки по учебной дисциплине «Интеллектуальные системы в экономике», то представленная на рис. 3 совокупность спрогнозированных знаний и умений соответствует оценке «неудовлетворительно».

Выводы

Предложен подход к нейросетевому моделированию трудно формализуемого процесса профессионального обучения молодых специалистов, основанный на «имитации» процесса передачи профессиональных навыков и знаний в зависимости от личностных характеристик студентов.

Установлены внешние и внутренние факторы, влияющие на успеваемость студентов и качество усваивания знаний и навыков. Особое внимание было уделено студенту как личности и его месту в процессе обучения. Исходя из этого, была разработана методика, позволяющая «сканировать» психологические, эмоциональные, природные и физические характеристики конкретного студента.

Коме того был разработан нейроалгоритм построения двухкаскадной нейромодели, позволяющей прогнозировать результат профессионального обучения в виде выявления остаточных знаний и навыков студента по его ментальному портрету, которые будут использованы на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2004. – 537 с.

2. Айзенк Г. Новые тесты IQ - М.: Изд-во «ЭСКМО», 2003. – 189 с.

3. Федяев О.И. Нейросетевая модель процесса профессионального обучения молодых специалистов. – В сб. 5-й междунар. науч.-техн. конф. «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (OSTIS-2015) (Минск,19-21 февраля 2015 г.). – Минск: БГУИР, 2015. – С. 357-364.

МОЛОДЕЖНАЯ СЕКЦИЯ

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫМ ПОРТФЕЛЕМ НА ОСНОВЕ ЭНТРОПИЙНЫХ МЕР РИСКА

***Арнаутов Р. С.**, магистрант, R.S.Arnautov@gmail.com*
*Научный руководитель: **Пимонов А. Г.**, д.т.н., профессор*
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева

АННОТАЦИЯ: в статье представлена разработанная информационная система поддержки принятия решений, предназначенная для управления инвестиционным портфелем. Работа программного комплекса основана на использовании энтропийной меры риска и модифицированного эвристического оптимизационного алгоритма имитации отжига. Адаптированный авторами для подбора долей портфеля алгоритм позволяет формировать портфели ценных бумаг по двум критериям: критерию минимизации риска при фиксированной доходности и критерию максимизации доходности при уровне риске, не превышающем заданного. В работе предложено оценивать уровень риска в сравнении с энтропией индекса ММВБ как основного показателя поведения фондового рынка.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: система поддержки принятия решений, энтропия, алгоритм имитации отжига, портфель ценных бумаг, программирование.

Введение

При инвестировании формируемый портфель должен соответствовать критериям доходности и риска, которые удовлетворят инвестора. Перспективным направлением исследований является применение энтропийных мер риска при формировании портфеля ценных бумаг. Этот подход представляет определенный интерес, так как опирается на системную природу рынка ценных бумаг и позволяет сравнивать между собой портфели по степени устойчивости их поведения по отношению к деструктурирующим воздействиям на данный рынок.

Энтропия в качестве меры риска

Следствием системных свойств рынка является то, что энтропийные закономерности применимы для него, сопряженных подсистем и их функций. В частности, измерение энтропии может быть использовано при анализе динамики стоимости портфелей. В работе [1] под энтропийным риском понимается возможность потерь инвестора в силу воздействия различных факторов неопределенности (отсутствия необходимой информации). В [1 – 3] обосновывается возможность применения концепции энтропии для портфельного инвестирования.

В [4] вводится понятие месячной энтропии фондового рынка, которая измеряется с использованием значений рыночного индекса ММВБ:

$$ENTROPY = \sum_i \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)} \ln \frac{MCX_i(t)}{AVMCX(t)},$$

где $MCX_i(t)$ – значение индекса ММВБ в i-й день месяца t, $AVMCX(t)$ – среднее значение индекса за месяц t, а суммирование производится по всем

дням месяца *t*.

Нами использован [5] данный подход для измерения энтропии портфеля ценных бумаг за период как показателя, характеризующего риск. Энтропия портфеля определяется следующим образом:

$$E = \sum_{i=1}^{n} \frac{P_i(t)}{AVP(t)} \ln\left(\frac{P_i(t)}{AVP(t)}\right),$$

где $P_i(t)$ – стоимость портфеля в *i*-й день периода *t*, $AVP(t)$ – среднее значение стоимости портфеля за период *t*, *n* – количество дней в периоде.

Сопоставляя энтропию портфеля с энтропией фондового рынка, можно оценить, насколько риск портфеля отличен от общерыночного.

Алгоритм подбора долей ценных бумаг

Естественным является желание инвестора свести риск к минимуму и при этом получить определенный уровень доходности, либо максимизировать доходность при риске, не превышающем порогового. Различные соотношения долей (весов) портфеля влияют на его итоговые характеристики.

Для подбора долей ценных бумаг в портфеле целесообразно использовать алгоритм *имитации отжига*, преимуществами которого являются меньшая вероятность получения локального решения и универсальность. Отмечается, что данный метод является одним из наиболее эффективных методов стохастического поиска.

Информационная система поддержки принятия решений

Для решения поставленных задач была разработана информационная система поддержки принятия решений [6], в состав которой входят два основных модуля:

1) модуль работы с ценными бумагами, предоставляющий возможность импорта данных о котировках ценных бумаг, удаления и просмотра котировок;

2) конструктор портфелей, позволяющий формировать инвестиционные портфели на основе адаптированного эвристического алгоритма имитации отжига по двум критериям: минимизации риска при фиксированной доходности и критерию максимизации доходности при фиксированном риске, редактировать состав портфеля ценных бумаг и осуществлять ручной подбор долей.

В информационной системе реализована возможность графической визуализации динамики энтропии сформированного портфеля ценных бумаг в сравнении с динамикой энтропии индекса ММВБ за выбранный временной период.

Апробация

Для выявления эффективности используемой меры риска было решено провести ретроспективный анализ доходности формируемых приложением портфелей. Для анализа использованы данные котировок, предоставленных компанией «Финам», следующих эмитентов: ОАО «Алроса», ОАО «Аэрофлот – Российские авиалинии» (Аэрофлот), ОАО «Банк Москвы», «Группа ГАЗ», ОАО «Камаз», ОАО «Лукойл», «Магнит» –

ЗАО «Тандер», «МВидео», ОАО «Мегафон», ОАО «Мобильные ТелеСистемы» (МТС), ОАО «Полюс Золото», ОАО «Распадская», ОАО «НК «Роснефть», ОАО «Русский алюминий» (РусАл), ОАО «Сбербанк России», ОАО АФК «Система», ОАО «Сургутнефтегаз», ОАО «Татнефть», ОАО «УАЗ», ОАО «Южный Кузбасс». Период формирования портфеля: 1.01.2013 – 1.01.2014. Первый портфель (табл. 1) формируется из пяти самых низкоэнтропийных бумаг из списка эмитентов, подбор весов осуществляется автоматически с помощью приложения с требованием безубыточности. Второй портфель (табл. 1) составляется из пяти наиболее доходных в период формирования бумаг, доли распределяются равномерно. Структуры портфелей, сформированные с помощью системы, приведены в табл. 1. На контрольном периоде 1.01.2014 – 1.01.2015 вычислены итоговые характеристики портфеля.

Для низкоэнтропийного портфеля доходность составила 0,13 (табл. 1), показатель энтропии 0,18. Для портфеля, сформированного из прибыльных в прошлом бумаг, доходность оказалась отрицательной и составила –0,53 (табл. 1), энтропия 5,57.

Таблица 1 - Сформированные портфели ценных бумаг

Портфель, состоящий из низкоэнтропийных бумаг				**Портфель, состоящий из высокодоходных бумаг, без учета энтропии**			
Эмитент	*Энтропия*	*Доходность*	*Доля, %*	*Эмитент*	*Энтропия*	*Доходность*	*Доля, %*
ОАО «Лукойл»	0,14109	0,00741	40	«Магнит» – ЗАО «Тандер»	3,31422	0,8543	20
ОАО «Банк Москвы»	0,21364	-0,02093	41	Аэрофлот	1,78549	0,80435	20
ОАО «Сбербанк России»	0,29253	0,03061	2	ОАО АФК «Система»	3,81245	0,69231	20
ОАО «Алроса»	0,438	0,16667	16	ОАО «Мегафон»	1,84045	0,47995	20
ОАО «Татнефть»	0,43899	-0,05882	1	ОАО «Камаз»	6,42852	0,37838	20
Весь портфель	**0,04**	**0,02**	**100**	**Весь портфель**	**2,37**	**0,62**	**100**
Контрольный период	**0,18**	**0,13**		**Контрольный период**	**5,57**	**-0,53**	

Заключение

В результате проведенного исследования обосновано применение энтропии в качестве меры риска при формировании и управлении

инвестиционным портфелем и предложен метод ее измерения. Был адаптирован эвристический алгоритм имитации отжига для решения оптимизационных задач формирования портфелей и разработана информационная система поддержки принятия решений, которая позволяет инвестору оперативно принимать решения по формированию и управлению портфелем ценных бумаг и получать достоверную информацию об объективных рыночных реалиях.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Прангишвили, И. В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами. – Москва: Наука, 2003. – 428 с.
2. Арнаутов, Р. С. Модели и методы управления портфелями ценных бумаг // Информационно-телекоммуникационные системы и технологии (ИТСиТ-2014): Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – 2014. – С. 351 – 352.
3. Арнаутов, Р. С. Энтропия и использование энтропийных мер риска при управлении инвестиционным портфелем // Инновационный конвент «Кузбасс: образование, наука, инновации»: материалы Инновационного конвента. – 2014. – С. 307 – 308.
4. Дранев, Ю. Я. Влияние изменения индикаторов фондового рынка на привлечение средств в российские паевые фонды акций / Ю. Я. Дранев, Н. С. Ананьев // Корпоративные финансы. – 2010. – №2. – С. 5 – 15.
5. Арнаутов, Р. С. Использование энтропийных мер риска при формировании портфеля ценных бумаг // Сборник материалов VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая», 21 – 24 апреля 2015 г., Кемерово [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2015/RM15/pages/Articles/IITMA/5/3.pdf, свободный.
6. Ingber, L. Simulated Annealing: Practice versus theory // Mathematical and Computer Modelling. – 1993. – №18 (11). – P. 29-57.
7. Арнаутов, Р. С. Система поддержки принятия решений для управления портфелем ценных бумаг на основе энтропийных мер риска / Р. С. Арнаутов, А. Г. Пимонов, К. Э. Рейзенбук // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – №6. – С. 169 – 175.
8. Финам.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.finam.ru/, свободный.

РАЗРАБОТКА ИНТЕРНЕТ-ПОРТАЛА ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ РАЗВИТИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И МОНИТОРИНГА СПОРТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ РЕГИОНОВ

***Баженов В.С.**, студент, vsb95@mail.ru*
***Остринская Н.Г**., студентка, ostrinskaya_n@mail.ru*
***Сафин О.С**., студент, lamarlich@gmail.com*
группы ПИб-13И1 ф-та ИСУ
*Научный руководитель: **Пестова С.Ю.**, к.п.н., доцент, СГАДА, kafedrapie@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: В работе рассматривается процесс разработки интернет-портала как инструмента информационной поддержки развития физической культуры и спорта, мониторинга и контроля спортивной жизни молодежи,

автоматизации процесса формирования информации о действующем, ближайшем и потенциальном спортивном резерве региона. Ключевым аспектом проектирования и разработки системы является интеграция министерств и ведомств, задействованных в реализации целевой программы по развитию физической культуры и спорта, с учреждениями образования и спорта.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Интернет-портал, информационная модель, база данных, пользовательский интерфейс.

Развитие информационных технологий оказывает влияние на все сферы человеческой жизни. Основными целями Федеральной целевой программы «Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016–2020 годы» является создание условий, обеспечивающих возможность гражданам заниматься физической культурой и спортом, повышение эффективности подготовки спортсменов [1]. Наряду с этим, одной из задач, поставленных перед органами исполнительной власти, является задача информационного обеспечения развития физической культуры и спорта [2].

Основной целью создания интернет-портала является повышение открытости, информирования населения, в частности, молодежи о различных программах развития физической культуры и спорта в стране и регионе; о запланированных спортивных мероприятиях в образовательных и спортивных учреждениях; оперативному взаимодействию органов государственной власти и различных учреждений региона; автоматизации процесса формирования информации о действующем, ближайшем и потенциальном спортивном резерве, а также свободного доступа к данной информации.

Концептуальная схема интернет-портала для информационной поддержки развития физической культуры и мониторинга спортивных мероприятий региона представлена на рисунке 1.

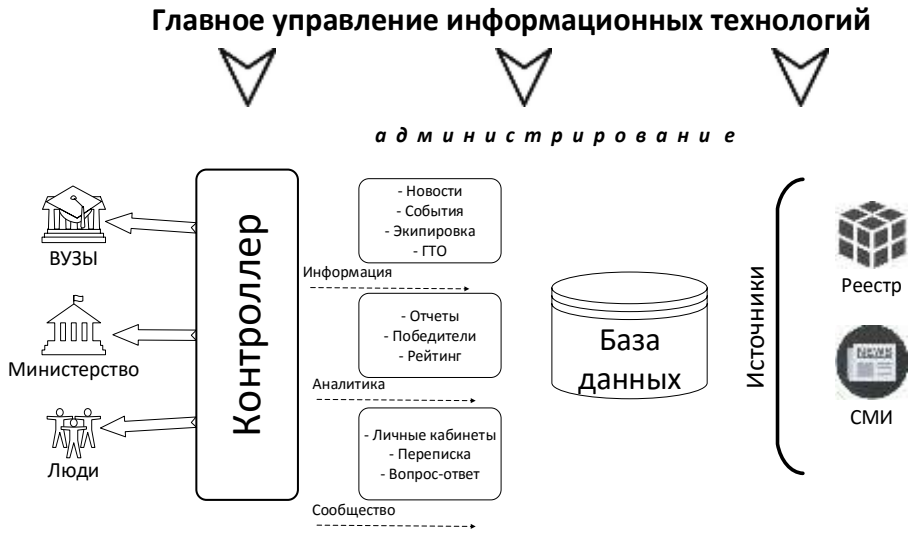


Рисунок 1 – Концептуальная схема

Ключевым моментов создания информационной системы является всестороннее изучение информационных процессов объектов

автоматизации, взаимоотношений между этими объектами, потоков информации, а также представление полученной информации в виде информационной модели данных (Рисунок 2) [3].

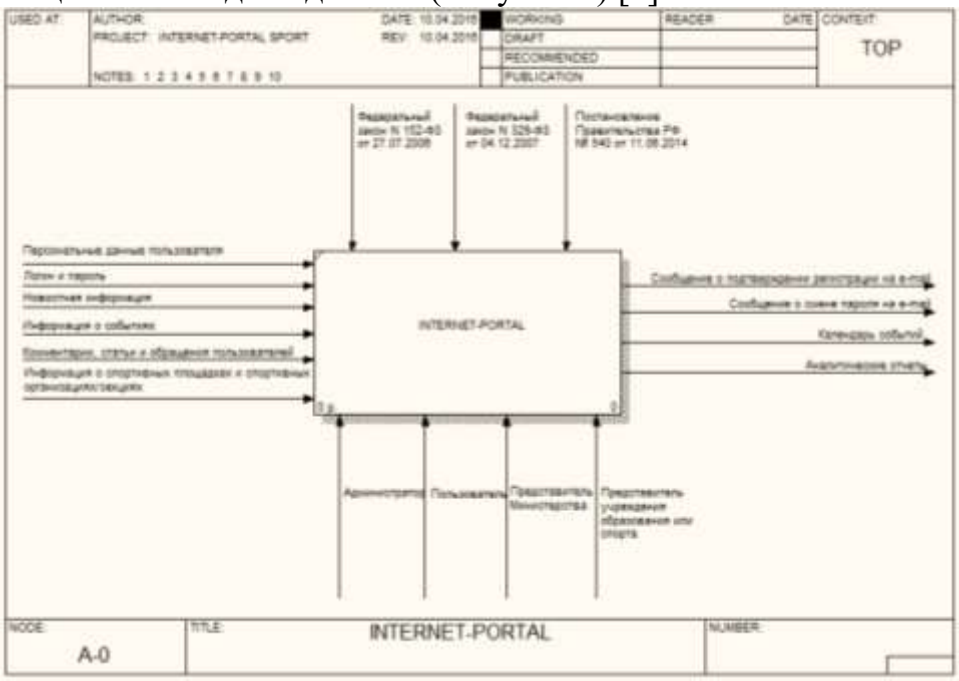


Рисунок 2 – Информационная модель

Интернет-портал включает в себя набор средств, предоставляющих пользователям различный набор инструментов для работы с этой, а также ряд средств администрирования самой системы и базы данных. При этом доступ к различным компонентам системы обеспечен различными способами: прямым подключением к базе данных (ввод и редактирование данных); предоставлением различных сервисов для доступа к отдельным элементам системы (календарь мероприятий, аналитические данные, реестр «Спортивные резерв» по видам спорта и типам резерва), доступом посредством веб-клиента с использованием веб-браузера. Структура интернет-портала представлена на рисунке 3 [4].

Рисунок 3 – Структура интернет-портала

Для реализации интернет-портала в качестве языка был выбран скриптовый язык общего назначения – PHP, для реализации базы данных –

СУБД MySQL [5]. Для модуля административной части предусмотрены функции модерирования абсолютно всех разделов портала. Клиентская часть включает интерфейсы для ролей: пользователь любитель, пользователь профессионал, представитель вуза и представитель Министерства.

Для примера приведем прототипы некоторых страниц интернет-портала и их реализаиию (рисунок 4).

Рисунок 4 – Прототипы и интерфейсы страниц

В работе освещены аспекты проектирования и разработки интернет-портала для информационной поддержки развития физической культуры и мониторинга спортивных мероприятий региона на примере Омской области. В процессе выполнения данной работы были получены следующие результаты:

1) определена концепция интернет-портала для информационной поддержки развития физической культуры и мониторинга спортивных мероприятий региона, включающая базу данных системы, основные компоненты портала и их базовый функционал, структуры управления содержанием портала, пользователей системы, а также варианты их взаимодействия;

2) проанализирована предметная область, разработана информационная модель портала;

3) обоснован выбор проектных решений и архитектуры интернет-портала;

4) представлены проектные решения и особенности разработки интернет-портала.

Дальнейшие исследования могут быть направлены на доработку системы, улучшение и добавление новых функций.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Постановление Правительства РФ от 21 января 2015 г. N 30 "О федеральной целевой программе "Развитие физической культуры и спорта в Российской Федерации на 2016 - 2020 годы" / Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/70852372/#ixzz45Rq9Fe1e (Дата обращения: 14.03.2016)

2. Постановление Правительства Омской области от 15.10.2013 N 254-п (ред. от 17.02.2016) "Об утверждении государственной программы Омской области "Развитие физической культуры и спорта и реализация мероприятий в сфере молодежной

политики в Омской области" / Система КонсультантПлюс: http://base.consultant.ru/regbase/cgi/online.cgi?req=doc;base=RLAW148;n=103053;from=78585-0;rnd=189271.49653663089615807;;ts=0189271755568087082022 5 (Дата обращения: 14.03.2016)
3. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ (ред. от 21.07.2014) "О персональных данных" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2015) / Система КонсультантПлюс: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=178749 (Дата обращения: 16.03.2016)
4. Основы электронного бизнеса, Остринская Л.И. учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 030500.18 - Профессиональное обучение (экономика и управление), для слушателей институтов и факультетов повышения квалификации, преподавателей, аспирантов / Л. И. Остринская, Т. Б. Дороболюк ; Федер. агентство по образованию, Сиб. гос. автомоб.-дорож. акад. (СибАДИ). Омск, 2006.
5. Базы и банки данных: теория и практика проектирования, Остринская Л.И. учеб. пособие / Л. И. Остринская, И. И. Семенова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Сиб. гос. автомоб.-дор. акад. (СибАДИ). Омск, 2004.

РОЛЬ УПРАВЛЕНИЯ АРХИТЕКТУРОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СИСТЕМ ERP

***Бочарова Д.А.**, Институт информационных бизнес систем*
*Научный руководитель: **Слышкин Василий Витальевич**, доцент, директор департамента развития и консалтинга компании IBS*

АННОТАЦИЯ: в статье освещено развитие понятия «архитектура предприятия», проблемы, возникающие при внедрении систем ERP и роль архитектуры предприятия в их устранении.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: архитектура предприятия, ERP, проблемы внедрения.

Введение

Об архитектуре предприятия. В последние десятилетия сложность информационных систем, используемых на крупных предприятиях, значительно возросла. Это вызвано изменениями рынка, среды, технологий, сложностью управления данными. В связи с этим все более актуальными становится проблемы, связанные с построением и управлением архитектурой предприятия.

В англоязычной литературе для описания сложной модели управления множеством информационных систем уже устоявшимся является термин Hairball Architecture (от англ. Hairball – спутавшийся комок волос). Направление в исследованиях, называемое архитектурой предприятия, появилось около 30 лет назад. Само понятие «архитектура предприятия» впервые было упомянуто в 1987 г. в статье Дж.А. Захмана «Структура архитектуры информационных систем», опубликованной в журнале IBM Systems Journal.

К настоящему моменту единого общепризнанного определения не существует. В англоязычной литературе архитектура предприятия

трактуется по-разному. Так, например, Питер Вейл, директор Центра Исследований Информационных Технологий Массачусетского Технологического Института в 2007 дал следующее определение Архитектуры предприятия: «Архитектура предприятия – это логика для организации бизнес-процессов и инфраструктуры Информационных систем, отражающая интегрированные и стандартизированные требования операционной модели компании.

Операционная модель является желаемым состоянием интеграции и стандартизации бизнес-процессов для предоставления товаров и услуг клиентам компании».

Существует множество подходов к описанию архитектуры предприятия, и в зависимости от конкретных потребностей предприятия эти подходы могут интегрироваться или использоваться частично, формируя тем самым полное решение. В настоящий момент самые популярные из них – это методология TOGAF (The Open Group Architecture Framework), структура Захмана для построения архитектуры предприятия, методология Gartner и FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework).

Согласно мнению экспертов [1] острая необходимость в инструментах и методологиях управления архитектурой предприятия наблюдается прежде всего в крупных организациях. Акцент на управление архитектурой при внедрении шаблонных решений корпоративных информационных систем (таких, как например, ERP – Enterprise Recourse Planning) подразумевает совершенно новый управленческий подход и подход к применению информационных технологий.

Проблемы при внедрении ERP

Проекты по внедрению систем ERP занимают довольно продолжительный период времени. Ошибки, допущенные проектной командой на ранних этапах реализации проекта, приводят к серьезным проблемам на более поздних этапах. Приведем наиболее часто встречающиеся проблемы, с которыми сталкиваются на практике российские компании при внедрении ERP (Таблица 1).

Для того, чтобы результаты обзора были как можно более объективными, было принято решение использовать подход 360° - взгляд на проблемную область как со стороны поставщиков услуг, так и со стороны Заказчика с учетом результатов уже проведенных исследований [2]. В качестве источников данных со стороны поставщиков услуг были использованы результаты проведенных обзоров, в том числе обзор компании

«Галактика» [3], в качестве источников данных со стороны Заказчика – результаты конференции, которая была проведена среди компаний-заказчиков SAP ERP по инициативе компании «Сургутнефтегаз».

Исходя из представленных данных, ключевыми проблемами являются неэффективность процессов коммуникации внутри проектной команды и некачественное построение карты бизнес-процессов.

Стоит отметить, что организационные проблемы зачастую являются следствием проблем, связанных с мотивацией. Проблемы мотивации не освещены ни одной из применяемых в настоящее время на рынке методологий внедрения ERP, поэтому примем в дальнейшем к рассмотрению две группы - организационные и технические проблемы.

Как заявляют эксперты, ведущие независимый блог, посвященный ERP решениям, российские проекты по внедрению имеют свою специфику, связанную с адаптацией бизнес-процессов компании к функционалу системы, а также с требованиями законодательства, которые требуют некоторых доработок стандартных функций.

Таблица 1 – Обзор проблем при внедрении систем ERP.

	Данные исследований	Данные со стороны поставщиков услуг	Данные со стороны Заказчика
1. Организационные проблемы			
Неэффективность процессов коммуникации с пользователями	+	+	-
Неэффективность процессов коммуникации внутри проектной команды	+	+	+
Недостаточная подготовка к работе с системой конечных пользователей	+	+	-
Неэффективность процессов актуализации проектной документации	-	-	+
Неэффективность процессов управления изменениями	+	-	+
Неэффективность процессов контроля результатов заявленным требованиям	+	-	-
2. Проблемы мотивации			
Отсутствие заинтересованности со стороны менеджмента	+	+	-
Сопротивление изменениям со стороны сотрудников компании Заказчика	+	+	-
3. Технические проблемы			

Проблемы, связанные с интеграцией систем	+	-	+
Недостаточный функционал системы и большое количество доработок	+	-	+
Некачественное построение карты бизнес-процессов	+	+	+
Неподготовленность данных для загрузки в систему	+	-	-
Нехватка соответствующей инфраструктуры	-	+	-

Современные методологии внедрения ERP (ASAP от компании SAP AG, AIM от компании Oracle, MS Dynamics Sure Step от Microsoft и подход Agile) не предоставляют полный спектр возможностей для решения выявленных проблем. Тому в подтверждение приведем данные опроса, проведенного среди экспертов (Таблица 2), имеющих релевантный опыт - более 5 лет управления проектами внедрения ERP. Оценка в каждом столбце представляет собой среднее значение по оценкам пяти экспертов.

Среди принявших участие в опросе специалистов - руководители и менеджеры проектов, ведущих российских и международных консалтинговых и ИТ компаний, в том числе SAP, Deloitte, ITSMf, IBS, Борлас [4]. Каждая из методологий была оценена исходя из зрелости процессов, представляющих в нашем случае наибольший интерес (в основу их выбора легли типовые проблемы при внедрении систем ERP), а именно:

− процесс коммуникации с пользователями;

− процесс коммуникации внутри проектной команды;

− процесс подготовки к работе с системой конечных пользователей;

− процесс актуализации проектной документации;

− процесс управления изменениями;

− процесс контроля результатов проекта изначально заявленным требованиям;

− процесс построения карты бизнес-процессов;

− процесс подготовки данных к загрузке в систему.

Каждый из вышеприведенных процессов был оценен по шкале от 0 до 5 следующим образом:

− «0» уровень "отсутствующий", процесс непредсказуем, не поддается контролю;

− «1» уровень начальный, процесс слабо поддается контролю;

− «2» уровень контролируемый, процесс повторяем;

− «3» определяемый, стандартизируемый, процесс полностью поддается контролю;

− «4» уровень измеримый, процесс повторяется и полностью контролируем;

− «5» уровень оптимизируемый, присутствует фокус на совершенствование.

Каждая из оценок, представленных в Таблице 2 представляет собой среднее значение оценок по каждому процессу, выставленных пятью экспертами.

Исходя из полученных результатов и комментариев от экспертов, принявших участие в опросе, можно сделать вывод о том, что все современные методологии имеют ряд общих недостатков, среди которых неудобство представления документации по проекту – карты бизнес-процессов, инструкций для конечных пользователей, проектных решений.

Вся документация передается Заказчику в бумажном виде или в виде электронных документов (MS Word, Excel), что в случае ведения масштабного проекта становится совершенно неудобным. Проблематично поддерживать документацию в актуальном виде, т.к. все изменения, производимые в системе, фиксируются вручную, а также осуществлять поиск и устанавливать связи между объектами.

Одним из обязательных условий успешного функционирования системы (в нашем случае - ERP) является минимальная зависимость от конкретных людей. Так, например, увольнение какого-либо сотрудника не должно вести к потере значимых данных о конфигурации системы, а новый сотрудник, которому необходимо продолжить работу, должен иметь возможность в любой момент обратиться ко всем справочным материалам, новый архитектор на предприятии – к карте бизнес-процессов или к модели физической архитектуры организации систем, где связи между объектами играют огромную роль

Таблица 2 – Результаты, по экспертной оценке, эффективности методологий

	Agile	AIM (Oracle)	ASAP (SAP)	MS Dynamics Sure Step
Эффективность процесса коммуникации с пользователями	3.67	4.38	3.20	4.50
Эффективность процесса коммуникации внутри проектной команды	4	4.25	3.80	4.50
Эффективность процесса подготовкик работе с целевой системой конечных	3.67	4.00	3.40	4.00

пользователей				
Эффективность процесса актуализации проектной документации	2.33	4.50	3.80	4.50
Эффективность процесса управления изменениями	4.00	4.00	3.60	4.50
Эффективность процесса контроля результатов проекта заявленным требованиям	4.00	3.75	4.00	4.00
Эффективность построения карты бизнес-процессов	3.00	4.13	3.80	3.50
Эффективность процесса подготовки данных для загрузки в систему	3.67	3.38	4.40	4.50
Итоговая оценка	3.54	4.05	3.75	4.25

Применение архитектурного подхода для решения выявленных проблем

Архитектурный подход (в англ. Enterprise Architecture Approach) помогает описать, как множество отдельных частей предприятия (процессы, сети, программное обеспечение, рабочие станции, базы данных, приложения, люди) работают как единый слаженный механизм, который помогает бизнесу достигнуть желаемых целей. Важным условием является поддержание этого набора описаний в актуальном виде, а также задействование всех заинтересованных сторон в компании в процесс реализации бизнес-стратегии и создания основы для гибкого и последовательного процесса организационных изменений [5].

Создание единого реестра хранения моделей бизнес-процессов, моделей связи различных систем между собой, моделей обрабатываемых данных и моделей технологических средств позволит решить ряд проблем.

Прежде всего, проблемы коммуникации как внутри проектной команды, так и с конечными пользователями и проблемы, связанные с актуализацией проектной документации (все данные хранятся централизованно в виде легко изменяемых и связанных между собой моделей и могут быть доступны в любой момент времени для каждого члена команды и конечного пользователя). Интегрированная система сбора требований позволит решить проблемы, связанные контролем результатов

проекта заявленным требованиям. Более эффективным, в свою очередь, станет и процесс управления изменениями, что в конечном итоге является залогом успеха для любой организации.

Таким образом, проблемы, возникающие при внедрении на предприятиях таких крупных ИТ-решений как системы ERP, определяют необходимость нового управленческого подхода. Как отмечено в некоторых зарубежных исследованиях [6] таким подходом может и должен являться подход управления архитектурой предприятия. Это связано прежде всего тем, что подход управления архитектурой предприятия направлен на оказание бизнесу помощи и предоставлении инструментальных средств для осуществления возможности меняться так же динамично, как его окружение.

ЛИТЕРАТУРА:

1. В. Ерохин Инструменты управления архитектурой предприятия // Открытые системы. – 2007. - №3 http://www.osp.ru/os/2007/03/4177548/ (дата последнего обращения 13.02.2016).
2. ERP implementation Report // Panorama Consulting Research http://go.panoramaconsulting.com/rs/panoramaconsulting/images/2015%20ERP%20Report.pdf (дата последнего обращения 14.02.2016).
3. Проблемы ERP и пути их решения // Обзор компании «Галактика» http://www.galaktika.ru/erp/problemy-erp-i-puti-ix-resheniya.html (дата последнего обращения: 14.02.2016).
4. Опросная форма по оценке эффективности методологий внедрения ERP http://goo.gl/forms/Q9blPVq8cI
5. Delivering business outcome with TOGAF and Archimate / Harmen van den Berg, BiZZdesign
6. The Effect of Enterprise Architecture for Enterprise Resource Planning in Small and Medium Enterprises: a Review and Research Direction / Majid Aarabi https://www.academia.edu/1083205/The_Effect_of_Enterprise_Architecture_for_Enterprise_Resource_Planning_in_Small_and_Medium_Enterprises_a_Review_and_Research_Direction (дата последнего обращения: 18.12.2015).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АППАРАТА НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПОЛЕЗНОСТИ НЕЯВНЫХ ЗНАНИЙ

Воробец Е.А., *магистрант, vekaterina13@mail.ru*
МГТУ им. Н.Э. Баумана

АННОТАЦИЯ: в данной статье рассмотрен инструментарий, использующий конструкции моделей математического программирования, результатом которой будет нахождения экстремума функции, формально представляющего полезность неявных знаний для промышленного предприятия на допустимом множестве альтернатив.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: неявные знания, функция полезности, нечеткие множества.

Неявные знания (НЗ) - это знания, которые существуют в умах специалистов; знания, приходящие с опытом и передающиеся в результате взаимодействия индивидов. К ним относят опыт, мастерство, культуру мышления, интуицию сотрудников и руководства, т. е. знания, полученные в

результате деятельности человека и зависящие от психологии носителя данного знания; относительно компании НЗ могут считаться бренд, деловая репутация. Таким образом, НЗ составляют интеллектуальный капитал, стратегический нематериальный ресурс предприятия, который нуждается в грамотном управлении для достижения максимального положительного эффекта [1].

Поскольку НЗ представляют собой неструктурированные ресурсы предприятия и не поддаются подсчету традиционными методами количественного анализа, предлагается использование аппарата нечетких множеств. Концепция нечетких множеств предоставляет математическую основу для оперирования с неоднозначностью, смутностью или неясностью.

В процессе исследования будем придерживаться следующей последовательности шагов:

1) Выбор набора лингвистических термов, т.е. области лингвистических выражений, используемых для предоставления значений альтернатив, соответствующих различным критериям.

2) Выбор оператора, агрегирующего лингвистическую информацию, т.е. представленные лингвистические оценки.

3) Выбор лучшей альтернативы, производимый в 2 фазы: (а) определение агрегированного лингвистического представления альтернатив в соответствии со всеми критериями; (б) ранжирование полученных лингвистических представлений. [3]

Лингвистической переменной называется переменная, значениями которой являются не числа, а слова или предложения естественного, или формального языка. Таким образом, концепция лингвистической переменной обеспечивает приближенное описание явлений, которые являются слишком сложными или слишком неточными, чтобы быть описанными в обычных количественных терминах.

В качестве лингвистических переменных выберем критерии (атрибуты), выявленные в [2].

Таким образом, для лингвистической переменной X = сложность передачи неявных знаний терм-множество можно записать так:

$T(X)$ = {крайне высокая, высокая, средняя, низкая, крайне низкая}.

Соответственно для Y = актуальность неявных знаний:

$T(Y)$ = {крайне высокая, высокая, средняя, низкая, крайне низкая}.

Для Z = способ формирования неявных знаний:

$T(Z)$ = {рефлексивный, смешанный, интуитивный}.

Отобразим полученное с помощью треугольных функций принадлежности (рис. 1-2). Функции совместимости упрощенно записываются как наборы упорядоченных пар:

M (*крайне низкая*) = {(0,08; 0,5), (0,17; 1), (0,25; 0,5)};

M (*низкая*) = {(0,25; 0,5), (0,33; 1), (0,42; 0,5)};

M (*средняя*) = {(0,42; 0,5), (0,5; 1), (0,58; 0,5)};

M (*высокая*) = {(0,58; 0,5), (0,67; 1), (0,75; 0,5)};

M (*крайне высокая*) = {(0,75; 0,5), (0,83; 1), (0,92; 0,5)}.

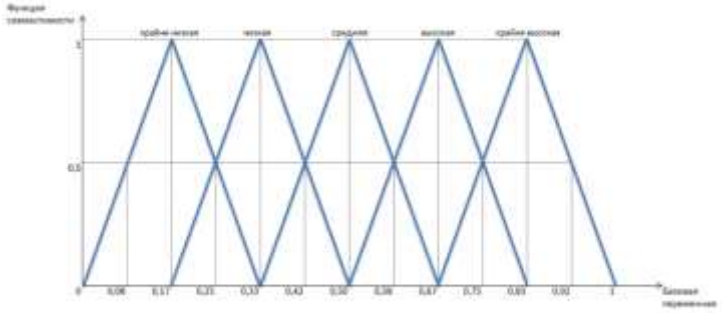


Рисунок 1. Функция совместимости значений для лингвистических переменных *X* и *Y*

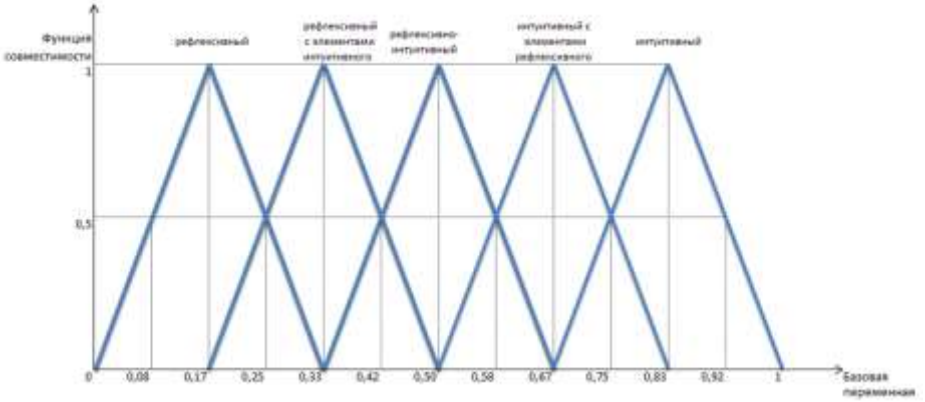
Структура лингвистической переменной сложность передачи неявных знаний приведена в табл.1.

Таблица 1 - Структура лингвистической переменной «сложность передачи»

Лингвистическая переменная «сложность передачи»													
Значение лингвистической переменной	Значение базовой переменной												
	0	0,08	0,17	0,25	0,33	0,42	0,5	0,58	0,67	0,75	0,83	0,92	1
	Функция совместимости												
Крайне низкая	0	0,5	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Низкая	0	0	0	0,5	1	0,5	0	0	0	0	0	0	0
Средняя	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0	0	0	0	0
Высокая	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0	0	0
Крайне высокая	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,5	1	0,5	0

Для лингвистической переменной «актуальность неявных знаний» функция совместимости и структура лингвистической переменной аналогичны.

Изобразим функцию совместимости для нечеткого множества «способ формирования»



(рис.2).

Рисунок 2. Функция совместимости значений для лингвистической переменной *Z*

Допустим, что рефлексивный способ формирования соответствует крайне низкой степени самостоятельного обучения, а интуитивный – крайне высокой степени самостоятельного обучения. Таким образом, для удобства подсчетов соотнесем шкалы:

- крайне низкая степень = рефлексивный,
- низкая = рефлексивный с элементами интуитивного,
- средняя = рефлексивно-интуитивный,
- высокая = интуитивный с элементами рефлексивного,
- крайне высокая = интуитивный.

Формализуем задачу следующим образом. Имеется набор из *P* НЗ, которые должны быть оценены и проранжированы по величине их эффективности для предприятия. Каждый вид знания оценивается по *n* критериям. Для того, чтобы повысить объективность агрегированной оценки знаний, предлагается групповое принятие решений с привлечением *m* экспертов. Каждый критерий знания определяется оценкой и весом критерия (степенью важности) в комплексной оценке [3].

Оценка r_{kij} критерия *i* осуществляется экспертом *j* для знания *k* в качественной форме с помощью значения лингвистической переменной *X* (1):

$$r_{kij},\ k = \overline{1,P}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,m} \qquad (1)$$

Оценка веса ω_{kij} критерия *i* осуществляется экспертом *j* для знания *k* в качественной форме с помощью значения лингвистической переменной *X* (2):

$$\omega_{kij},\ k = \overline{1,P}, i = \overline{1,n}, j = \overline{1,m} \qquad (2)$$

Выделим в качестве примера неявное знание «опыт». Представим результаты экспертного оценивания в табл.3.

Таблица 3 - Экспертное оценивание

Критерии	Веса			Оценки		
	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3	Эксперт 1	Эксперт 2	Эксперт 3
Сложность передачи НЗ	высокая	средняя	низкая	средняя	высокая	крайне высокая
Актуальность НЗ	крайне высокая	высокая	крайне высокая	крайне высокая	высокая	крайне высокая
Способ формирования НЗ	низкая	средняя	средняя	средняя	крайне высокая	крайне низкая

Определим веса и оценки (табл.4-5).

В последующих таблицах ЛФ – левый фронт треугольной функции принадлежности, а ПФ – правый фронт треугольной функции принадлежности, которые определяются по формулам (3, 4):

$$A_L(\alpha) = a + (b - a) \cdot \alpha \quad (3)$$

$$A_R(\alpha) = c + (c - b) \cdot \alpha \quad (4)$$

где $A_L(\alpha)$ – правый фронт функции принадлежности,

$A_R(\alpha)$ – левый фронт функции принадлежности,

a – левый угол основания треугольной функции принадлежности,

b – правый угол основания треугольной функции принадлежности,

c – середина основания треугольника,

α – значение функции совместимости по оси OY.

Таблица 4 - Определение весов

μ	r_{11}		r_{12}		r_{13}		$r_{11} + r_{12} + r_{13}$		$\frac{r_{11} + r_{12} + r_{13}}{3}$	
	высокая		**низкая**		**средняя**		**высокая + низкая + средняя**		r_1	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	0,500	0,833	0,167	0,500	0,333	0,667	1,000	2,000	0,333	0,667
0,08	0,513	0,847	0,180	0,513	0,347	0,680	1,040	2,040	0,347	0,680
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,653	0,987	0,320	0,653	0,487	0,820	1,460	2,460	0,487	0,820
1	0,667	1,000	0,333	0,667	0,500	0,833	1,500	2,500	0,500	0,833
μ	r_{21}		r_{22}		r_{23}		$r_{21} + r_{22} + r_{23}$		$\frac{r_{21} + r_{22} + r_{23}}{3}$	
	крайне высокая		**высокая**		**крайне высокая**		**высокая + крайне высокая**		r_2	

	ЛФ	ПФ	ЛФ	ПФ	ЛФ	ПФ	ЛФ	ПФ	ЛФ	ПФ
0	0,667	1,000	0,500	0,833	0,667	1,000	1,833	2,833	0,611	0,944
0,08	0,680	0,933	0,513	0,847	0,680	0,933	1,873	2,713	0,624	0,904
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,820	0,233	0,653	0,987	0,820	0,233	2,293	1,453	0,764	0,484
1	0,833	0,167	0,667	1,000	0,833	0,167	2,333	1,333	0,778	0,444
μ	r_{31}		r_{32}		r_{33}		$r_{31} + r_{32} + r_{33}$		$\frac{r_{31} + r_{32} + r_{33}}{3}$	
	низкая		**средняя**		**средняя**		**низкая + средняя + средняя**		r_3	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	0,167	0,500	0,333	0,667	0,333	0,667	0,833	1,833	0,278	0,611
0,08	0,180	0,513	0,347	0,680	0,347	0,680	0,873	1,873	0,291	0,624
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,320	0,653	0,487	0,820	0,487	0,820	1,293	2,293	0,431	0,764
1	0,333	0,667	0,500	0,833	0,500	0,833	1,333	2,333	0,444	0,778

Таблица 5 - Определение весов

μ	ω_{11}		ω_{12}		ω_{13}		$\omega_{11} + \omega_{12} + \omega_{13}$		$\frac{\omega_{11} + \omega_{12} + \omega_{13}}{3}$	
	средняя		**высокая**		**крайне высокая**		**высокая + крайне высокая + средняя**		ω_1	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	0,333	0,667	0,500	0,833	0,667	1,000	1,500	2,500	0,500	0,833
0,08	0,347	0,680	0,513	0,847	0,680	0,933	1,540	2,460	0,513	0,820
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,487	0,820	0,653	0,987	0,820	0,233	1,960	2,040	0,653	0,680
1	0,500	0,833	0,667	1,000	0,833	0,167	2,000	2,000	0,667	0,667
μ	ω_{21}		ω_{22}		ω_{23}		$\omega_{21} + \omega_{22} + \omega_{23}$		$\frac{\omega_{21} + \omega_{22} + \omega_{23}}{3}$	

	крайне высокая		высокая		крайне высокая		крайне высокая + высокая + крайне высокая		ω_2	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	0,667	1,000	0,500	0,833	0,667	1,000	1,833	2,833	0,6111	0,944
0,08	0,680	0,933	0,513	0,847	0,680	0,933	1,873	2,713	0,6244	0,904
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,820	0,233	0,653	0,987	0,820	0,233	2,293	1,453	0,7644	0,484
1	0,833	0,167	0,667	1,000	0,833	0,167	2,333	1,333	0,7778	0,444

μ	ω_{31}		ω_{32}		ω_{33}		$\omega_{31} + \omega_{32} + \omega_{33}$		$\frac{\omega_{31} + \omega_{32} + \omega_{33}}{3}$	
	крайне высокая		высокая		крайне высокая		крайне высокая + высокая + крайне высокая		ω_2	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**
0	0,333	0,667	0,667	1,000	0,000	0,333	1,000	2,000	0,333	0,667
0,08	0,347	0,680	0,680	1,013	0,013	0,347	1,040	2,040	0,347	0,680
…	…	…	…	…	…	…	…	…	…	…
0,92	0,487	0,820	0,820	1,153	0,153	0,487	1,460	2,460	0,487	0,820
1	0,500	0,833	0,833	1,167	0,167	0,500	1,500	2,500	0,500	0,833

Нормируем веса (табл. 6).

Таблица 6 - Нормирование весов

μ	$\omega_1 + \omega_2 + \omega_3$		$\frac{\omega_1}{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3}$		$\frac{\omega_2}{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3}$		$\frac{\omega_3}{\omega_1 + \omega_2 + \omega_3}$	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	1,444	2,444	0,346	0,341	0,423	0,386	0,231	0,273
0,08	1,484	2,404	0,346	0,341	0,421	0,376	0,234	0,283
0,17	1,529	2,359	0,345	0,341	0,418	0,364	0,236	0,295
0,25	1,569	2,319	0,345	0,341	0,416	0,353	0,239	0,305
0,33	1,609	2,279	0,345	0,341	0,414	0,342	0,241	0,317
0,42	1,654	2,234	0,345	0,342	0,412	0,329	0,244	0,330
0,5	1,694	2,194	0,344	0,342	0,410	0,316	0,246	0,342
0,58	1,734	2,154	0,344	0,342	0,408	0,304	0,248	0,354

0,67	1,779	2,109	0,344	0,342	0,406	0,289	0,250	0,369
0,75	1,819	2,069	0,344	0,342	0,405	0,275	0,252	0,383
0,83	1,859	2,029	0,343	0,342	0,403	0,261	0,254	0,397
0,92	1,904	1,984	0,343	0,343	0,401	0,244	0,256	0,413
1	1,944	1,944	0,343	0,343	0,400	0,229	0,257	0,429

Определим комплексную оценку (табл.7).

Таблица 7 - Определение комплексной оценки

μ	$\omega_1 \cdot r_1$		$\omega_2 \cdot r_2$		$\omega_3 \cdot r_3$		$R_1 = \omega_1 \cdot r_1 + \omega_2 \cdot r_2 + \omega_3 \cdot r_3$	
	ЛФ	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**	**ЛФ**	**ПФ**
0	0,167	0,556	0,373	0,892	0,093	0,407	0,633	1,855
0,08	0,178	0,558	0,390	0,818	0,101	0,425	0,669	1,800
0,17	0,191	0,559	0,409	0,739	0,111	0,444	0,711	1,743
0,25	0,203	0,561	0,426	0,671	0,120	0,462	0,749	1,695
0,33	0,216	0,562	0,444	0,608	0,129	0,481	0,788	1,650
0,42	0,230	0,562	0,464	0,539	0,140	0,502	0,834	1,603
0,5	0,243	0,563	0,482	0,482	0,150	0,521	0,876	1,566
0,58	0,257	0,562	0,501	0,428	0,161	0,540	0,919	1,531
0,67	0,272	0,562	0,522	0,371	0,173	0,563	0,968	1,496
0,75	0,286	0,561	0,542	0,324	0,185	0,583	1,013	1,468
0,83	0,301	0,559	0,562	0,280	0,196	0,603	1,059	1,443
0,92	0,318	0,558	0,584	0,235	0,210	0,627	1,112	1,419
1	0,333	0,556	0,605	0,198	0,222	0,648	1,160	1,401

Далее вычисляются расстояния Хемминга комплексной оценки НЗ с нечетким множеством и определяются лингвистические комплексные оценки НЗ.

Проведя подобные операции для каждого НЗ можно провести сравнительную оценку степени полезности каждого НЗ для предприятия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробец Е.А., Горлачева Е.Н. Обзор классификаций неявных знаний. // Пятые Чарновские чтения. Сборник трудов V Международной научной конференции по организации производства. 2015. с. 74-81.

2. Воробец Е.А., Горлачева Е.Н. Оценка неявных знаний с помощью метода анализа иерархий. // Научно-технический журнал «Техника машиностроения». Том 23, выпуск 1. 2016. с. 2-7.
3. Птускин А.С. Нечеткие модели и методы в менеджменте. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008 – 216 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЗАКАЗА НА ПРОИЗВОДСТВО ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ОДЕЖДЫ НА БАЗЕ ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

***Гольцев М.А.**, направление «Прикладная информатика», бакалавр,*
*Научный руководитель: **Сироткин А.И.**,старший преподаватель*

АННОТАЦИЯ: данная статья посвящена вопросу автоматизации ключевых бизнес-процессов швейного предприятия «Дирекция Фонда МГИ», занимающегося продажей медицинской и компрессионной продукции. В статье обосновывается необходимость разработки комплексного программного инструмента автоматизации бизнес-процессов жизненного цикла заявки на производство и продажу реабилитационной одежды.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: швейное предприятие, стратегическое управление, планирование ресурсного обеспечения, управление взаимоотношениями с клиентами.

В представленной статье рассматривается задача разработки автоматизированной информационной системы для швейного предприятия ООО «Дирекция Фонда МГИ», специализирующегося на изготовлении высококачественной компрессионной одежды для ожоговых больных и пластической хирургии[1].

Целью данного проекта является повышение уровня продаж, а также формирование потребительской лояльности клиентов компании за счет оптимизации маркетинговой деятельности, процедур формирования и исполнения заказов[2]. Посредством анализа документации и интервьюирования ключевых сотрудников были выявлены, описаны и специфицированы ключевые бизнес-процессы предприятия. Проведен анализ сформированных бизнес-процессов на предмет их оптимальности и соответствия следующим основным критериям:

- Степень удовлетворенности клиента:
  - Стоимость;
  - Процент конверсии;
  - Индивидуальный подход к клиентам;
- Эффективность взаимоотношений с клиентами:
  - Количество сделок за период
  - Доля продаж по новым клиентам
- Лояльность клиентов:
  - Закупки по рекомендации клиентов
  - Количество ушедших клиентов
  - Доля продаж по старым клиентам

В ходе работы над проектом и тщательного анализа деятельности компании был сформирован перечень функциональных требований к разрабатываемой системе[3]:

- В системе должны быть предусмотрены разграничения прав доступа пользователей к функционалу и информационным объектам на основе применения ролей и групп;
- В системе должна быть предусмотрена функция импорта/экспорта данных в формат плоских файлов XLS/CSV;
- В системе должна быть предусмотрена возможность регистрации нового клиента:
  - Вручную;
  - Автоматически с сайта при обработке заказа клиента.
- В системе должна быть предусмотрена автоматическая регистрация действий в журнал истории взаимоотношений с клиентом (с возможностью оставлять примечания):
  - звонков входящих/исходящих;
  - электронных писем, отправленных через корпоративную почту входящих/исходящих;
  - отправленных исходящих SMS-сообщений.
- Система должна предусматривать возможность создания задач, встреч, отправки SMS-сообщений, электронной почты, исходящего телефонного вызова с регистрацией в журнале действий по договору/клиенту;
- Система должна осуществлять ведение бизнес-процесса с указанием сроков выполнения этапов работ и назначение ответственных;
- Система должна иметь высокую степень интеграции с продуктами 1С.

Внедряемая автоматизированная информационная система должна систематизировать, максимально унифицировать и централизовать систему сбора и обработки информации по процессам продаж компрессионного отдела, что позволит руководству и менеджменту компании в кратчайшие сроки получать достоверную информацию по процессам бизнеса, оперативно принимать управленческие решения, качественно вести договорную работу, что в конечном итоге должно привести в целом к повышению надежности и уровня обслуживания потребителей[4].

На основании системного и всестороннего обследования деятельности ООО «Дирекция Фонда МГИ» и в частности - информационной инфраструктуры предприятия, было принято решение о разработке и внедрение веб-ориентированной информационной системы для автоматизация жизненного цикла заказа на производство лечебно-профилактической одежды.

Разрабатываемая система призвана автоматизировать процесс формирование заказа и управление складскими запасами, хранить в едином пространстве всю информацию о клиентах, партнерах, поставщиках,

хранить историю взаимодействия с клиентами и обеспечивать сбор и обработку аналитической информации.

В настоящий момент проект находится на стадии разработки. Внедрение итогового продукта запланировано на конец июля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Медицинская и специальная одежда whdf.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://whdf.ru/about/, свободный.
2. Система управления взаимоотношениями с клиентами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_управления_взаимоотношениями_с_клиентами, свободный.
3. Алистер Коберн. Современные методы описания функциональных требований к системам. М.: издательство «Лори», 2002. – 263 с.
4. Информационные системы (ИС) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.intuit.ru/studies/courses/3735/977/lecture/14671, свободный.

РАЗРАБОТКА OWL-ОНТОЛОГИИ «СПЕЦИАЛЬНОСТИ»

Дмитриев А.О., *студент, aleks23041996@gmail.com*
Воронина К.И., *студентка, niiiooo_o@mail.ru*
Научный руководитель: ***Шульга Т.Э.,*** *д.ф.-м.-н., доцент*
СГТУ имени Гагарина Ю.А.

АННОТАЦИЯ: Доклад посвящен разработке OWL-онтологии «Специальности», представляющей структуру официальных перечней специальностей и направлений подготовки бакалавров и магистров высшего образования, действующих в последние годы в РФ. При разработке использовались свободно распространяемые продукты Protégé и OpenRefine. Онтология наполнена более чем 5000 экземплярами на основе официальных данных Министерства образования и науки РФ. Предполагается, что данная онтология может быть использована в различных приложениях семантического веба в области высшего образования РФ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: OWL-онтология, специальность, ВО РФ.

Бурное развитие технологий семантического веба привлекло внимание широкого круга исследователей и практиков к проблемам онтологического моделирования (см., например, [1-3]). В соответствии с определением консорциума W3C под онтологией понимается модель представления знаний в некоторой предметной области, состоящая из классов, связей между ними (свойств) и правил их совместного использования [4]. Заметим, что основным языком онтологического моделирования в семантическом вебе является язык OWL. На сегодняшний день OWL-онтологии и основанные на них наборы связанных данных (RDF-данных) разработаны в различных предметных областях (география, естественные науки, электронная коммерция, музыка и т.д.). Эти онтологии и наборы данных используются как крупнейшими корпорациями мира и правительствами стран, там и небольшими компаниями. Однако, область высшего образования еще слабо формализована в виде онтологий. В первую

очередь это связано в тем, что в США и в большинстве европейский стран (которые стали пионерами в области семантического моделирования) не существует государственных стандартов на высшее образование, а, следовательно, и четко определённых перечней специальностей высшего образования. В Российской федерации такие перечни существуют на государственном уровне, кроме того, они постоянно меняются, что создает определенные трудности в разработке программных приложений в этой области. Поэтому представляется целесообразным разработать онтологию, которая позволила бы хранить данные о различных специальностях высшего образования и направлениях подготовки бакалавров и магистров в РФ и их соответствие различным официальным перечням. Разработке и наполнению такой онтологии (с условным название «Специальности») и посвящена данная работа.

Начиная с 2004 года в РФ сменилось три официальных перечня специальностей. Каждый перечень включает в себя название и коды специальностей, причем все специальности разделены на так называемые укрупненные группы (УГСН), которые, в свою очередь, имеют название и коды. При этом обычно инструктивными письмами Министерства образования и науки устанавливается соответствие между ранее действующими перечнями и ныне действующим перечнем. Пример фрагмента таблицы соответствия из такого письма [5] приведен на рисунке 1.

ОКСО		перечни 1136, 337		перечень 1061	
код и направление подготовки	УГСН	код и направление подготовки	УГСН	код и направление подготовки	УГСН
010100 Математика (бакалавриат)	010000 Физико-математические науки	010100 Математика (бакалавриат)	010000 Физико-математические науки	01.03.01 Математика (бакалавриат)	01.00.00 Математика и механика
010101 Математика (специалитет)	010000 Физико-математические науки	010100 Математика (бакалавриат)	010000 Физико-математические науки	01.03.01 Математика (бакалавриат)	01.00.00 Математика и механика
010200 Математика. Прикладная математика	010000 Физико-математические науки	010200 Математика и компьютерные науки (бакалавриат)	010000 Физико-математические науки	02.03.01 Математика и компьютерные науки (бакалавриат)	02.00.00 Компьютерные и информационные

Рисунок 1. Фрагмент таблицы «Специальности» в формате pdf

Процесс разработки онтологии «Специальности» состоял из нескольких этапов. Прежде всего для онтологии были определены вопросы, на которые она должна давать ответ. Например, «Какие УГСН входят в данный перечень» или «С какой по какую дату действовал определенный перечень» и т.д.

Далее была спроектирована иерархия классов онтологии, в которую вошли такие классы как «Перечень», «Разделение значений», «УровеньПодготовки», «Специальность», «УГСН».

Также спроектированы иерархии двух видов свойств: объектных (рис. 2) и свойств типа данных (рис. 3). Спроектированная иерархия объектных свойств представлена на рисунке 2.

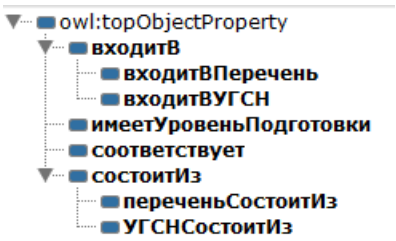


Рисунок 2. Иерархия объектных свойств онтологии «Специальности»

Свойства типа данных онтологии «Специальности» представлены на рисунке 3.

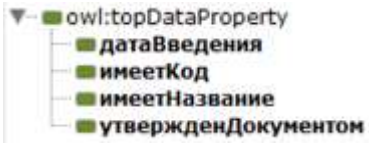


Рисунок 3. Иерархия свойств типа данных онтологии «Специальности»

Представленная OWL-онтология (классы, свойства, аксиомы) была разработана с помощью редактора Protégé [6].

Следующий, наиболее трудоемкий этап разработки заключался в наполнении онтологии экземплярами классов и соответствующими RDF-триплетами. Для этого прежде всего был проведён анализ таблицы (рис. 1) и данные конвертированы из формата RDF в Excel таблицу. Затем с помощью программного продукта OpenRefine данные были подготовлены и конвертированы в RDF-формат в соответствии со структурой разработанной онтологии. Таким образом, онтология «Специальности» наполнена более 5379 экземплярами данных, полученный RDF/XML файл содержит более 62000 строк кода. Фрагмент файла приведен на рисунке 4.

Последним этапом разработки онтологии была проверка ее на правильность с помощью SPARQL-запросов. С их помощью можно получить интересующую пользователя информацию (в соответствии со списком вопросов, которые были сформулированы на этапе проектирования).

Таким образом, была разработана онтология «Специальности», представляющая структуру официальных перечней специальностей и направлений подготовки бакалавров и магистров высшего образования, действующих в последние годы в РФ.

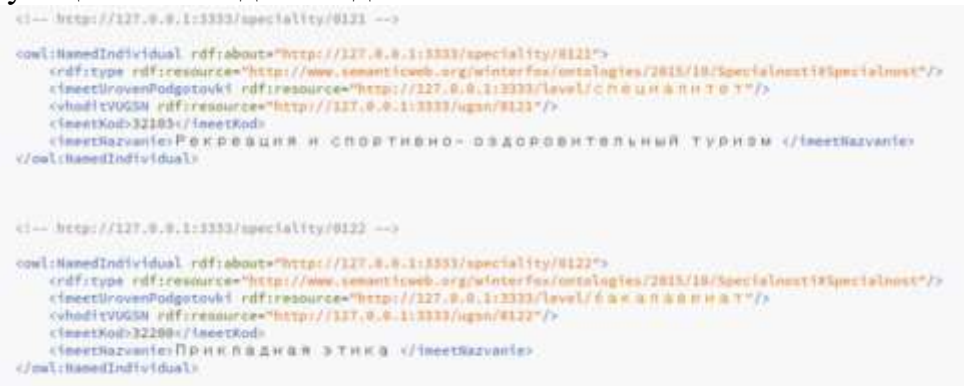


Рисунок 4. Фрагмент RDF-файла

Онтология наполнена более чем 5000 экземплярами на основе официальных данных Министерства образования и науки РФ. В данный момент, проводится подготовка онтологии к публикации в облаке открытых связанных данных (LOD), что позволит осуществлять ее использование любыми разработчиками для создания любых веб-приложений в области высшего образования РФ.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Антониоу Г., Грос П., Хармелен ван Ф., Хоекстра Р. Семантический веб. Учебник. 3-е изд./Перевод с англ. Т.Шульга – М.:ДМК Пресс, 2016. – 240 с.
2. Городецкий В.И., Тушканова О.Н. Онтологии и персонификация профиля пользователя в рекомендующих системах третьего поколения//Онтология проектирования. 2014. № 3 (13). С. 7-31.
3. Романов С.В., Сытник А.А., Шульга Т.Э. О возможностях использования коммуникативных грамматик и LSPL-шаблонов для автоматического построения онтологий//Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 17, №2(5), 2015. - С. 1104-1108.
4. 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
5. Письмо министерства образования и науки Российской Федерации от 24 июня 2014 г. N АК-1666/05 "Об установлении соответствий при утверждении новых перечней профессий, специальностей и направлений подготовки указанным в предыдущих перечнях профессий, специальностей и направлений подготовки"
6. 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.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ONLINE СИСТЕМЫ БИЗНЕС-ПЛАНИРОВАНИЯ

Ершов Д.С., *4 курс, danersow@gmail.com*
РЭУ им. Г. В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: в данной работе рассматривается необходимость разработки нового программного обеспечения для создания бизнес-планов. В исследовательскую часть входит анализ существующих систем бизнес-планирования, в том числе зарубежных, поиск инновационных решений лидеров. В ходе анализа определяются функциональные требования, предъявляемые к создаваемому программному обеспечению, включающие соответствие существующим стандартам и требованиям. Конечным результатом исследования можно считать функциональные требования, как подраздел ТЗ на разработку ПО.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: бизнес-планирование, программное обеспечение, консалтинг, экономика предприятия.

Введение

Эффективное планирование развития предприятий невозможно без использования современных методов и инструментальных средств, основанных на методе имитационного моделирования и сценарного подхода. Имитационные модели позволяют проигрывать различные

варианты развития предприятия, состояния внешнего экономического окружения. Они дают возможность проверить различные идеи, гипотезы и предположения относительно развития бизнеса, проанализировать последствия их реализации [1].

В условиях экономической нестабильности вопрос создания качественных планов на ведение производственно-экономической деятельности становится особенно важным. Высокое качество должно поддерживаться инструментарием, ограничивающим возможность ошибки и поддерживающим план в рамках стандартов.

Однако на сегодняшний день можно с уверенностью заявить, что программное обеспечение в области бизнес-планирования в нашей стране не спешит развиваться. Данная ситуация обусловлена олигополией, при которой в качестве безусловного лидера выступает предприятие «Expert-systems», разработчик небезызвестных продуктов: Project Expert и BPE24 являющихся наиболее популярными на российском рынке.

Цель проекта: поддержка развивающегося бизнеса инструментарием для создания бизнес планов с учетом изменяющихся норм экономики.

Анализ систем бизнес планирования

Для анализа систем были отобраны исключительно online сервисы, функционирующие на момент написания доклада.

Отечественные:

- BPE24
- BP-start
- E-planificator

Зарубежные:

- LivePlan
- Enloop
- Bizplan

В качестве показателей выбраны как абстрактные, так и технические.

Таблица 1 - Отечественные системы бизнес-планирования

	Business Plan Expert 24 (BPE24)	BP-START	E-planificator
Стоимость (минимальная лицензия на 1 физическое лицо)	3000 руб./месяц	Условно-бесплатно	Условно-бесплатно
Простота использования	90%	65%	50%
Форматы вывода информации	PDF, DOC, XLS	RTF	DOC
Факторы конкурентоспособности	Множество подсказок для правильного заполнения плана, лидер рынка с постоянной клиентурой	Множество готовых шаблонов для создания планов	Очень глубокое планирование, при создании необходимо заполнить 8203 пункта

Таблица 2 - Зарубежные системы бизнес-планирования

	LivePlan	Enloop	Bizplan
Стоимость (минимальная лицензия на 1 физическое лицо)	20 долл./месяц	Условно-бесплатно	Условно-бесплатно
Простота использования	100%	85%	90%
Форматы вывода информации	HTML, PPT	PDF	HTML
Факторы конкурентоспособности	Англоязычный лидер, законодатель стандартов для остальных систем	Содержит множество патентованных технологий, является самой инновационной системой	Составная часть платформы продвижения стартапов startups.co

Отечественные системы на фоне зарубежных выглядят в невыгодном свете. Во всех, кроме BPE24 не налажено юзабилити, сама BPE24 является online версией Project Expert, продукта 2000 года выпуска, и не содержит в себе значительных методологических нововведений.

В свою очередь зарубежные аналоги, в условиях здоровой конкуренции и относительно развивающейся экономики, осваивают новые методы взаимодействия с пользователями и вывода результата, будь то аннотативная или экономическая часть бизнес-плана.

Инновационные решения

Технология AutoWriteTM применяется в системе бизнес-планирования Enloop, суть ее заключается в упрощенном методе написания аннотативной части. На основе экономических показателей AutoWriteTM генерирует стандартные предложения с переменными значениями экономических показателей вместо статических цифр. Это нововведение значительно сокращает вероятность ошибки при механической работе, такой как перезаполнение изменившихся экономических данных.

В том же самом Enloop введена другая интересная функция: EPS TM — the Enloop Performance Score. EPS TM оценивает бизнес-план на предмет соответствия реальным показателям и успешности в целом. Такой подход позволяет мотивировать пользователя довести свой план до безупречности, что будет выражено в числовом показателе.

В проекте Bizplan в свою очередь пересмотрели саму концепцию бизнес-плана. Вместо подготовки под потенциального инвестора план создается для сбора денег по принципу краудфандинга. Это выражается в самой форме: страница сайта со множеством видео и графических элементов. Сама созданная страница располагается в сервисе fundable.com, где и собирает необходимую сумму денег.

Функциональные требования

Система бизнес-планирования должна состоять из аннотативной

части, в которую входят поля для заполнения текстовой информации, и финансовой части, куда вводятся экономические значения. В системе должны быть предусмотрены алгоритмы расчета экономических показателей на основе введенных значений. Необходим модуль построения графиков на основе последовательности чисел изменяющихся показателей. Далее следует система структуризации собранной информации и экспорта в пользовательский формат.

В помощь начинающим бизнесменам создается справочный материал по каждому пункту, который может вызвать затруднение.

Важной задачей является отладка сайта под наиболее удобное пользование с учетом всех правил юзабилити.

Неоконченные планы должны храниться на сервере, в базах данных.

Должна быть создана система аутентификации с возможностью редактировать планы с разных аккаунтов.

Для создания нового бизнес-плана нужно сформировать систему шаблонов, соответствующих основным стандартам, таким как UNIDO, Project Expert, ЕБРР и т.д.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Большая Энциклопедия Нефти Газа, Эффективное планирование / электронный ресурс / режим доступа: http://www.ngpedia.ru/id259149p1.html (дата обращения 21.03.2016).

СРЕДСТВО СИНХРОНИЗАЦИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ДАННЫХ

Калинина М.В., *бакалавр, moty-92@mail.ru*

АННОТАЦИЯ: Настоящая революция заключается не в компьютерах, которые вычисляют данные, а в самих данных и в том, как мы их используем.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: BigData, синхронизация данных, анализ данных, объединение данных.

К 2013 году количество хранящейся информации в мире составило 1,2 зеттабайта (1 зеттабайт = 2^{70} байтам), если записать все данные на компакт-диски и сложить их в пять стопок, то каждая из них будет высотой до Луны. Такой объем информации открыл новое направление в сфере IT – Big Data. Данное направление стали активно развивать и использовать для решения сложных жизненных задач. Так, например, в 2009 году был обнаружен новый штамм вируса гриппа — H1N1. Он включал в себя элементы вирусов, которые вызывают птичий и свиной грипп. Новый вирус быстро распространился и в считанные недели вызвал в государственных учреждениях здравоохранения по всему миру опасения, что надвигается страшная эпидемия. Некоторые источники предупреждали о возможности масштабной вспышки эпидемии, подобной «испанке» 1918 года. Тогда от нее пострадало полмиллиарда человек, десятки миллионов погибли. Что хуже всего, против нового вируса не было вакцины. Единственная надежда органов здравоохранения состояла в том, чтобы замедлить распространение

вируса. Но для этого требовалось знать его очаги.

Люди обращались к врачу лишь спустя несколько дней после первых признаков недомогания. Из-за чего информация о возникшей пандемии каждый раз запаздывала на одну-две недели. Вдобавок время уходило на то, чтобы передать эту информацию в CDC. Организация лишь констатировала количество случаев заболевания каждую неделю. При быстром распространении заболевания отстать на две недели означало безнадежно опоздать.

И тогда специалисты Google проанализировали поисковые запросы интернет-пользователей. Более трех миллиардов поисковых запросов, отправляемых в поисковую систему Google ежедневно со всего мира, составили огромный массив данных для обработки. Пригодилось и то, что Google хранит все поисковые запросы в течение многих лет.

Специалисты Google взяли 50 миллионов наиболее распространенных условий поиска, которые используют американцы, и сравнили их с данными CDC о распространении сезонного гриппа в период между 2003 и 2008 годами. Идея заключалась в том, что людей, подхвативших вирус гриппа, можно определить по тому, что они ищут в интернете.

В Google предположили, что в интернете существуют поисковые запросы на получение информации о гриппе (например, «средство от кашля температуры»), но не знали, какие именно. Поэтому была разработана универсальная система, все действие которой сводилось к тому, чтобы находить корреляции между частотой определенных поисковых запросов и распространением гриппа во времени и пространстве. В общей сложности поисковая система Google обработала ошеломляющее количество различных математических моделей (450 миллионов) с целью проверки условий поиска. Для этого прогнозируемые значения сравнивались с фактическими данными CDC о случаях гриппа за 2007–2008 годы.

Специалисты Google нашли золотую жилу: их программное обеспечение выявило сочетание 45 условий поиска, использование которых с математической моделью давало коэффициент корреляции между прогнозируемыми и официальными данными, равный 97%. Как и CDC, специалисты компании могли назвать территорию распространения гриппа. Но, в отличие от CDC, они делали это практически в режиме реального времени, а не спустя одну-две недели. [1]

Многие медицинские учреждения имеют свою базу данных, в которой хранятся медицинские карты пациента, результаты анализов и т.п.

Но как правило такая база данных у каждой сети клиник своя. В каждой такой базе данных есть множество информации, которая используется не полностью. Но если сгруппировать всю информацию, для последующего ее анализа, то можно прийти к весьма интересным результатам.

Например, можно выявить статистику зависимостей между жалобами

пациентов и результатами анализов, тем самым выяснить, что назначить тот или иной анализ, при положительном результате другого бессмысленно. Ведь сдача некоторых анализов – это довольно болезненно. Если рассматривать больницы, то подобная статистика поможет в разработке антивирусных средств, вакцин и тп…
В целях безопасности данная статистика будет предоставлена исключительно узкому кругу людей, которые будут заниматься аналитикой данных, и сотрудничать с учеными.

Реализация

В данный момент разрабатывается десктопное приложение на языке Java, для синхронизации двух баз данных с аналогичной архитектурой, которое станет более гибким. У пользователя появится возможность с минимальными усилиями присоединить свою базу данных к медицинской системе. В десктопное приложении будут представлено описание основных таблиц медицинской системы, после чего пользователь сможет поочередно выбирать каждую из таких таблиц, назначать ей соответствие с таблицей из своей БД, после чего назначить соответствие между основными столбцами.
В целях экономии денежных средств, будет использоваться СУБД PostgreSQL.
Пример интерфейса:

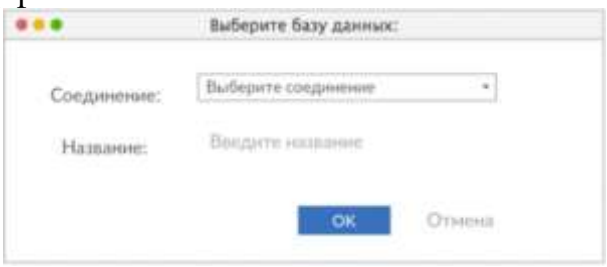


Рисунок 1. Диалоговое окно с пользователем.

На рис.1 можно увидеть первое диалоговое окно с пользователем, где ему предлагается установить соединение со своей базой данных.

Рисунок 2. Схема таблиц баз данных.

На рис.2 пользователю показывается схема таблиц БД, которая у него

должна присутствовать. Помимо столбцов, указанных в диаграмме в БД, могут присутствовать и другие.

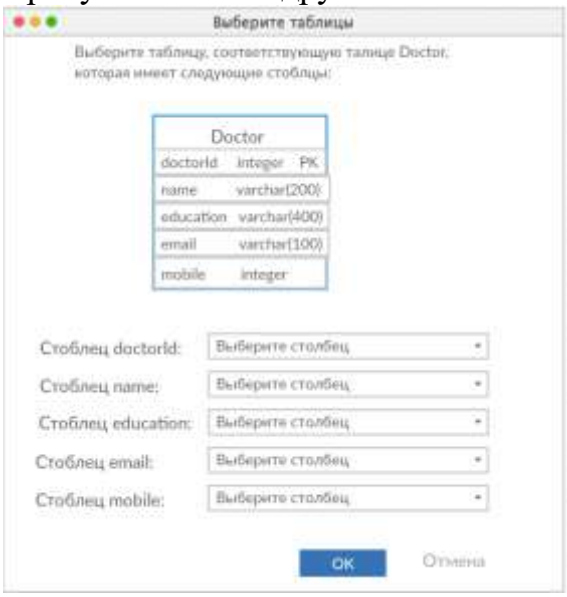


Рисунок 3. Пример пользовательского режима настройки БД.

На рис.3 можно увидеть пример того, как пользователь будет устанавливать соответствие между своей БД и БД медицинской системы.

После данных операций данные будут приняты на обработку, и в течение некоторого времени синхронизируются с БД медицинской системы. Для работы сайта медицинской системы будет использован фреймворк Spring + Hibernate и сервер TomCat. Опять же в целях экономии денежных средств, такое сочетание поможет сделать гибкую, распространенную архитектуру, которая позволит выполнить все задуманное. А благодаря своей распространенности даст возможность поиска специалистов.

Интерфейс

У медицинской системы будет сайт, где у каждого врача будет свой личный кабинет со списком своих пациентов. У каждого врача есть рейтинг, а у каждого пациента, есть возможность оценить своего врача.

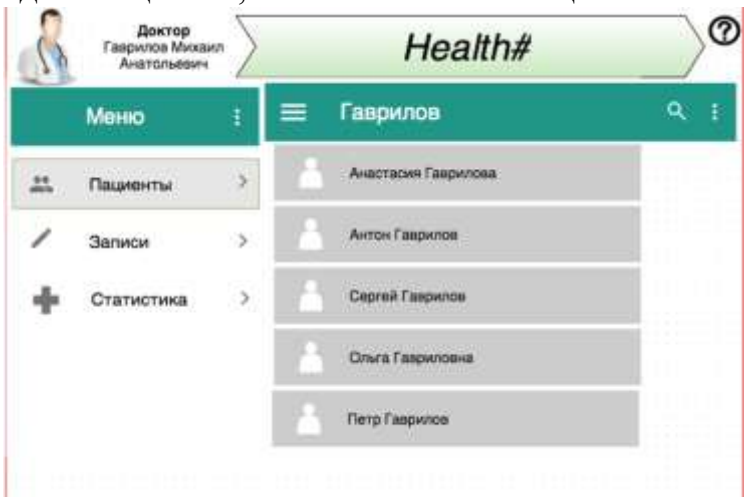


Рисунок 4. Макет личного кабинета врача.

На рис.4 можно увидеть макет web- приложения, где представлен личный кабинет врача. Здесь есть три основных раздела: Пациенты –

пациенты данного врача.

Записи - последние записи в карточках пациентов.

Статистика – раздел, где можно увидеть свой рейтинг, а также приток/спад пациентов.

Рисунок 5. Макет информации о пациенте.

На рис.5 можно увидеть личный кабинет врача, а именно как будет выглядеть информация о конкретном пациенте. Будет доступна медицинская карточка и показатели, которые говорят о тенденции к выздоровлению пациента.

В личном кабинете врачи могут создавать записи в медицинской карте пациента, просматривать историю изменений.
В личном кабинете пациент, может наблюдать список рекомендаций и медикаментов, которые ему выписал врач, что избавит от траты времени на выписку рецептов и разбора трудночитаемого почерка.
При присоединении новой базы данных появляется новое множество врачей и пациентов, каждому из которых будет в автоматическом режиме сгенерирован логин и пароль для входа на сайт, и выслан на почту. После чего, при желании, пользователь может сменить логин/пароль.

Синхронизация данных будет происходить исключительно в ночное время и по пятницам, чтобы избежать неприятных ситуаций.

Данное приложение поможет собрать много полезной информации, проанализировав которую, можно будет сделать небольшие открытия, которые повысят удовлетворенность пациентов.

ЛИТЕРАТУРА:

[1]- Виктор Майер-Шенбергер и Кеннет Кукьер “Big Data”

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА И ПЛАНИРОВАНИЯ ЗАКУПОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ КОМПАНИИ «РИВАДА»

Кузьмин М.Д., *направление «Прикладная информатика», бакалавр,*
Научный руководитель: ***Сироткин А.И.****, ст. преподаватель РЭУ им. Г. В. Плеханова*

АННОТАЦИЯ: в докладе рассматривается проблема автоматизации закупочной деятельности ООО «Ривада». Приводится анализ недостатков существующих процедур организации закупок, предлагается решение, связанное с разработкой и внедрением автоматизированной информационной системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: закупка, товар, торговля, рынок, автоматизация.

Ассортимент представленного в торговом зале товара является одним из ключевых факторов экономической эффективности предприятия розничной торговли. От количества, разнообразия и степени соответствия предлагаемой продукции потребностям покупателя, оперативности корректировки предложения в связи с сезонными и другими факторами изменения спроса зависит как уровень продаж магазина, так и степень удовлетворенности покупателя.

Ассортиментная политика предприятия – это система мер стратегического и тактического характера, направленная на формирование конкурентоспособной модели, обеспечивающей устойчивые позиции предприятия на рынке и получение необходимой прибыли. Эта политика является центральным элементом коммерческой стратегии предприятия на розничном рынке. Главной ее целью в современных условиях хозяйствования является определение набора товаров, наиболее предпочтительных для обслуживаемых сегментов (сегмента) рынка [1].

Перед специалистом, ответственным за закупки товара для предприятия розничной торговли, стоит двойственная в своей природе задача: с одной стороны, необходимо обеспечить бесперебойное снабжение торгового зала продукцией, а с другой стороны, важно оптимизировать затраты, связанные с хранением товара и управлением его остатками на складе. Необходимо найти и выдерживать оптимальный объем закупок, при котором излишки будут минимальными, но при этом не возникнет риска, что в какой-то момент полки магазина окажутся пустыми.

Эффективное планирование закупок в таких условиях – это сложная многокритериальная задача, требующая анализа большого массива сведений о состоянии рынка, истории предыдущих закупок, динамики продаж, состоянии складских запасов и множества других внешних факторов и предполагающая существенный объем рутинной работы. Тем не менее, от качества и своевременности выполнения этой работы в существенной степени зависит успешность компании в целом.

Компания Ривада существует с начала 2015 г. и является официальным представителем испанской фирмы Valira и поставщиком ее продукции в различные розничные магазины по всей стране. Компания Valira существует на мировом рынке начиная с 1970 года и занимается производством термопосуды для качественного и долгого переноса и посуды из литого алюминия для приготовления здоровой и полезной пищи [2].

Ривада испытывает проблемы в закупочной деятельности и совершает расчеты и планирование вручную, с помощью программы Microsoft Excel и это процесс требует автоматизации для достижение наиболее лучшего результата и упрощения работы.

Целью данного проекта является повышение эффективности деятельности ООО «Ривада» в сфере розничной торговли за счет

оптимизации процедур планирования и анализа закупок товара.

В качестве критериев эффективности целесообразно использовать следующие показатели:

1. Средний процент остатков товара на складе;
2. Среднемесячное количество срывов поставки;
3. Степень удовлетворенности клиента:

3.1. Средняя сумма чека;

3.2. Процент конверсии.

Сформированное таким образом пространство критериев является неоднородным, противоречивым и плохо формализуемым. Для синтеза единого формализованного критерия оптимальности представляется целесообразным использовать метод анализа иерархий, предполагающий ранжирование первичных критериев оптимальности задачи и их агрегирование с учетом взаимной важности, определяемой на основании экспертных оценок лица, принимающего решения [3].

Наиболее эффективным и закономерным в логике развития современных технологий методом достижения поставленной цели следует считать автоматизацию бизнес-процессов анализа и планирования товарооборота на базе информационных технологий.

На основе анализа деятельности компании в связи с поставленной задачей сформулированы функциональные требования к разрабатываемой системе:

1. Интеграция разрабатываемой системы с бухгалтерской информационной системой предприятия для получения первичной документации;
2. Поддержка базы данных о структуре и истории закупочной деятельности предприятия;
3. Формирование плана закупок, с учетом настраиваемых параметров, к числу которых относятся: горизонт планирования, стратегическая цель ассортиментной политики (направленность на понижение, повышение или сохранение объема продаж в том или ином сегменте), допустимый уровень складских остатков товара;
4. Автоматическое создание необходимых документов с учетом требований документооборота предприятия;
5. Предоставление в графическом формате интерактивных аналитических отчетов, сформированных на основании количественных показателей деятельности предприятия.

Сформулированная таким образом задача автоматизации в наиболее общем виде предполагает решение с применением одной из двух стратегий: описанный функционал может быть реализован в виде самостоятельного приложения или же в качестве модуля информационной системы 1С: Предприятие, используемой в компании для ведения бухгалтерского и налогового учета, а также решения ряда других задач.

В таблице 1 приведен сравнительный анализ указанных стратегий автоматизации функций планирования и анализа закупок. Достоинства и

недостатки каждого из вариантов являются немедленным следствием их принципиального различия.

Таблица 1 - Сравнение стратегий разработки программного продукта.

Критерии	**Модуль 1С**	**Самостоятельное приложение**
Степень интеграции с другим ПО компании	Полная	Низкая
Сложность внедрения и обучения пользователей	Низкая	Средняя
Трудоемкость разработки	Средняя	Высокая
Перспективы последующей коммерциализации	Широко распространенная платформа	Требует существенных маркетинговых усилий
Свобода выбора средств разработки	Только встроенные средства разработки	Полная

Интеграция функционального модуля в структуру программных продуктов 1С позволяет максимально эффективно решать интерфейсные задачи его информационного взаимодействия, накладывая, вместе с тем, на разработчика ряд существенных ограничений при выборе и применении средств разработки. Дополнительным доводом в пользу выбора именно такого подхода служит тот факт, что на сегодняшний день решения фирмы 1С по существу являются в нашей стране стандартом де-факто для автоматизации функций бухгалтерского и налогового учета на предприятиях.

Для выбора стратегии автоматизации был произведен обзор существующих на рынке программных продуктов управления закупками и выполнен анализ их соответствия представленным выше функциональным требованиям. По результатам анализа составлена сводная таблица 2.

Таблица 2 - Сравнение аналогов системы

Критерии	**Создаваемая система**	**UchetSkladskih Ostatkov Prognozirovanie Rashodov**	**VisualData**	**Virbis**	**SCM: Планирование закупок 8**
Поддержка базы данных закупочной деятельности	Полная	Полная	Частичная	Частичная	Отсутствует
Функциона	Настраив	Настраива	Отсутствуе	Ненастраи	Ненастраи

льный блок планирования закупок	аемый	емый	т	ваемый	ваемый
Поддержка документооборота	Полная	Частичная	Полная	Отсутствует	Полная
Функциональный блок аналитической отчетности	Настраиваемый	Отсутствует	Ненастраиваемый	Настраиваемый	Отсутствует
Удобство использования	Полное	Полное	Частичное	Полное	Частичное

Анализ показывает, что ни одно из рассмотренных решений в полной мере не отвечает объявленным требованиям. Представляется целесообразным решить задачу автоматизации посредством разработки нового программного продукта, целевым образом ориентированного на запросы и потребности ООО «Ривада».

На этапе обследования деятельности предприятия, были выявлены и описаны выполняемые на предприятии бизнес-процессы планирования и закупочной деятельности. В качестве инструментального средства для этой работы используется методология IDEF0 в реализации программного пакета Ramus.

Функциональная модель системы представляет собой графическое описание этапов работы системы, при котором модель (структура) системы строится как иерархия диаграмм, описывающих процесс преобразования информации от ее входа до выдачи конечному пользователю.

Контекстная диаграмма верхнего уровня (рисунок 1) представляет анализируемый процесс в виде единого модуля (нулевой уровень), который отражает цель задачи проектирования, входные данные, используемые при решении задачи, механизмы, с помощью которых поставленная цель может быть достигнута и управление.

Рисунок 1. Контекстная диаграмма бизнес-процесса планирования

закупок.

Осуществление закупочной деятельности:

Входные данные: заказная форма.

Выходные данные: данные продаж, выручка.

Механизмы: начальник склада, коммерческий директор, склад, поставщик, менеджер, отдел продаж.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

Контекстная диаграмма детализируется на более низком уровне иерархии (рисунок 2) с помощью пяти функциональных блоков, которые описывают основные этапы реализации бизнес-процесса:

1) Анализ продаж и склада
2) Входные данные: складская информация, данные продаж.
3) Выходные данные: данные анализа.
4) Механизмы: менеджер.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

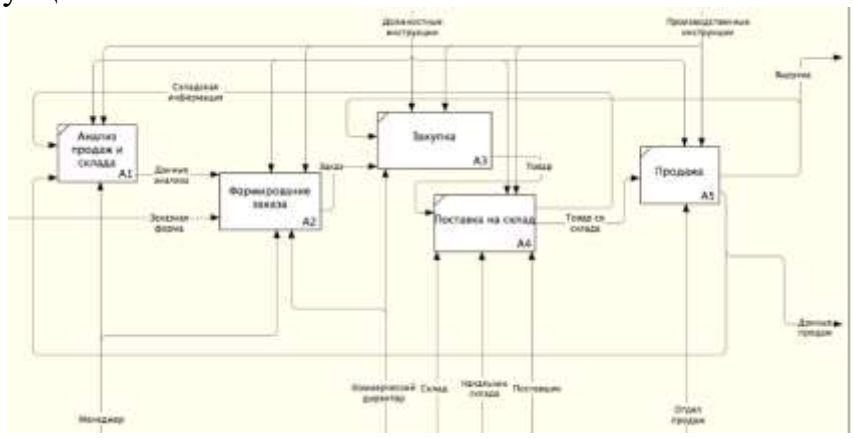


Рисунок 2. Диаграмма первого уровня бизнес-процесса осуществления закупочной деятельности.

5) Формирование заказа

Входные данные: заказная форма, данные анализа.

Выходные данные: данные анализа.

Механизмы: менеджер, коммерческий директор.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

6) Закупка;

Входные данные: заказ, выручка.

Выходные данные: товар.

Механизмы: коммерческий директор.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

7) Поставка на склад

Входные данные: товар.

Выходные данные: товар со склада, складская информация.

Механизмы: склад, начальник склада, поставщик.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

8) Продажа

Входные данные: товар со склада.

Выходные данные: выручка, данные продаж.

Механизмы: отдел продаж.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

Блок формирование заказа детализируется на более низком уровне иерархии (рисунок 3) с помощью четырех функциональных блоков, которые описывают основные этапы реализации бизнес-процесса.

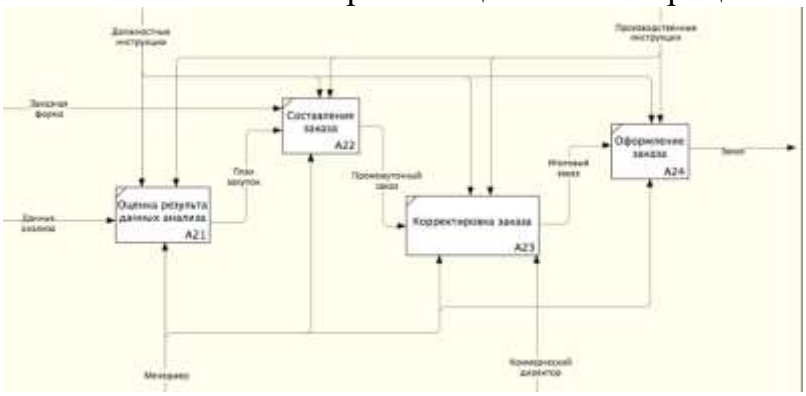


Рисунок 3. Диаграмма второго уровня бизнес-процесса формирования заказа.

1) Оценка результата анализа

Входные данные: данные анализа.

Выходные данные: план закупок.

Механизмы: менеджер.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

2) Составление заказа;

Входные данные: заказная форма, план закупок.

Выходные данные: промежуточный заказ

Механизмы: менеджер.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

3) Корректировка заказа

Входные данные: промежуточный заказ

Выходные итоговый заказ

Механизмы: менеджер, коммерческий директор.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

4) Оформление заказа;

Входные данные: итоговый заказ.

Выходные данные: промежуточный заказ

Механизмы: менеджер.

Управление: должностные инструкции, производственные инструкции.

В заключение следует отметить что задачей данного проекта не является полная автоматизация процедур планирования закупочной деятельности, которая предполагала бы полное исключение человека из данного процесса. Такое решение вряд ли является не только оправданным, но и в принципе возможным для данной задачи, как и в случае с большинством других управленческих задач. За квалифицированным специалистом остается функция принятия окончательного решения, в то время как трудоемкие и рутинные задачи сбора, систематизации и обработки данных могут и должны быть автоматизированы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. С.Н. Виноградова, С.П. Гурская, О.В. Пигунова и др. Организация коммерческой деятельности. Под общ. ред. С. Н. Виноградовой. — Мн.: Выш. шк.,- 464 с., 1997.
2. Электронный сетевой ресурс [http://forward-sport.ru].
3. Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: Аналитические сети. — М.: Издательство ЛКИ, 2008.

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ БИЗНЕС ПРОЦЕССОВ СЛУЖБЫ SERVICEDESK

Мартынов А.А., *магистрант 2 курса*
МФПИТ СГТУ

АННОТАЦИЯ: в данной статье описывается процесс разработки информационной системы класса ServiceDesk. В частности, освещается процесс моделирования предметной области ITSM, на основе чего определяются технические требования к разрабатываемой информационной системе. Теоретической основой для описания требований к модели предметной области является библиотека ITIL.

Так же в работе описан анализ и выбор инструментов для реализации полученной модели. Значительная часть работы посвящается процессу разработки информационной системы с использованием выбранных инструментов и на основе имеющихся требований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ITSM, ITIL, ServiceDesk.

Актуальность темы

Проблема управления ИТ-услугами стала актуальной в результате стремительного развития ИТ технологий, которые начали пользоваться спросом не только у бизнеса, но и практически у любой другой прикладной области.

Совокупность знаний для решения выше описанных проблем носит название ITSM (IT Service Management, управление ИТ-услугами) [1] - подход к управлению и организации ИТ-услуг, направленный на удовлетворение потребностей бизнеса. Управление ИТ-услугами реализуется поставщиками ИТ-услуг путём использования оптимального сочетания людей, процессов и информационных технологий.

Для содействия реализации ITSM подхода к управлению ИТ-услугами используется серия документов ITIL (IT Infrastructure Library — библиотека инфраструктуры информационных) [1] — библиотека, описывающая лучшие из применяемых на практике способов организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий. Хотя ITIL не является единственным документом, который предлагает набор рекомендаций для внедрения ITSM, именно эта библиотека является наиболее распространенной благодаря в первую очередь тому, что базируется на лучших практиках применения идей ITSM.

В рамках этапа «Эксплуатация услуг (Service Operation)» ITIL вводит определение понятия ServiceDesk - функциональный блок, состоящий из определенного количества персонала, отвечающего за обработку разнообразных событий, относящихся к услугам.

Для автоматизации бизнес-процессов службы ServiceDesk существует одноименный класс информационных систем. Существует большое количество реализаций программных продуктов данного класса [2], подавляющая доля подобных продуктов дорогостоящее программное обеспечение. Поэтому для малых ИТ предприятий имеет смысл разработка собственного ServiceDesk.

В данной статье описывается процесс разработки модели информационной системы ServiceDesk и ее реализации для ИТ-предприятия ООО «ОргЦентр». Во-первых, стоит обозначить основные задачи, которые будет решать разрабатываемая информационная система:

- Предоставление инструмента клиентам компании для взаимодействия со службой поддержки;
- Предоставление сотрудникам службы поддержки инструментов для учета запросами на обслуживание, проблемами, инцидентами.

Исходя из решаемых задач необходимо определиться с составом групп пользователей. Исходя из специфики работы отдела поддержки в системе должно быть предусмотрены следующие группы пользователей:

- Потребители ИТ-услуг;
- Операторы;
- Исполнители;
- Менеджеры;
- Администраторы системы.

Потребители – группа пользователей, являющихся потребителями ИТ-услуг. Пользователи этой группы будут использовать контекст «Frontend». Каждый пользователь этой группы будет принадлежать конкретному контрагенту, перечень которых будет доступен при регистрации пользователей этой группы.

Операторы – группа пользователей, являющихся сотрудниками отдела поддержки. Основное назначение группы – регистрация заявок.

Исполнители – сотрудники компании, которые занимаются обслуживанием, разработкой, консультацией потребителей ИТ-услуг.

Администраторы – группа пользователей имеющие доступ к системным функциям программы позволяющих выполнять настройку и конфигурирование.

Менеджеры – руководители линий поддержки**,** основная задача менеджеров — это распределение заявок потребителей ИТ-услуг на своем уровне поддержки, также этой группе доступна статистическая информация о деятельности отдела поддержки.

Пользователи системы, принадлежащие группам: операторы, исполнители, менеджеры привязаны к некоторому уровню поддержки. Величина уровня поддержки отражает уровень компетентности сотрудника и как следствие сложность назначаемых запросов на обслуживание, инцидентов. Увеличение величины уровня поддержки вышеперечисленных сущностей называется эскалация.

На рисунке 1 показана сокращенная диаграмма вариантов использования, демонстрирующая базовые функциональные возможности разрабатываемой ИС.

Рисунок 1. Обобщенная диаграмма вариантов использования системы пользователями групп: потребители, исполнители, менеджеры, операторы.

Система должна быть доступна пользователям без использования дополнительного программного обеспечения поэтому наиболее привлекательной архитектурой в данном случае является клиент-серверная.

В качестве серверного языка программирования выбран Java [5], к достоинствам этого языка можно отнести: относительно низкий порог вхождения, богатая документация и изобилие литературы. В качестве платформы для разработки на языке Java была выбрана Spring 4 [3].

В качестве базы данных принято решения использовать реляционную базу данных, при этом инструмент Java JDBC и любой инструмент использующий данный компонент позволяет абстрагироваться от конкретной реализации SQL. К таким инструментам в том числе относится ORM [6], Hibernate [4].

Клиентская сторона ИС как уже было описано должна требовать для работы только наличие веб-браузера, к тому же необходимо чтобы приложение работало в режиме «real-time». Для реализации подобных приложений существует несколько JavaScript фреймворков, одним из самых распространенных AngularJs.

В результате проделанной работы разработана информационная система, позволяющая малым ИТ-предприятиям автоматизировать бизнес процессы службы поддержки, осуществлять контроль качества оказываемых услуг, организовывать взаимодействие с клиентами. К тому же благодаря разработанный ИС оценка степени удовлетворенности клиентов значительно упрощена.

ЛИТЕРАТУРА:

1. The ITIL and ITSM Directory. [Электронный ресурс] // - Режим доступа: http://www.itil-itsm-world.com; дата последнего посещения 22.11.2015 г.
2. Мартынов А.А., Шульга Т.Э. Обзор программных решений «Service Desk» // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах : сб. науч. ст. по материалам XI всерос. науч. конф., г. Саратов, 9-10 апр. 2015 г. С. 123-126.
3. Let's build a better Enterprise [электронный ресурс]. - Режим доступа: http://spring.io/; дата последнего посещения 22.12.2015 г.
4. Hibernate. Everything data. [электронный ресурс]. - Режим доступа: http://hibernate.org/; дата последнего посещения 22.12.2015 г.
5. Java и вы [электронный ресурс]. - Режим доступа: https://www.java.com/ru/; дата последнего посещения 22.12.2015 г.
6. The Java Persistence API [электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.oracle.com/technetwork/articles/javaee/jpa-137156.html; дата последнего посещения 22.12.2015 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОРПОРАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Плотко К.О., *студентка группы МПУ15-01, ksyu93@mail.ru ,*
СГАУ имени академика М. Ф. Решетнева

АННОТАЦИЯ: Рассмотрены теоретические аспекты корпоративных коммуникаций, а также применение облачных технологий коммуникаций для удобной работы компаний. Отражены функции корпоративных коммуникаций и преимущества облачных сервисов в данной сфере. Приведены примеры самых популярных русифицированных облачных технологий для корпоративного общения между сотрудниками такие, как «Битриск24», Office 365 Professional, «Mail.Ru для бизнеса».

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: корпоративные коммуникации, облачные технологии, бизнес-решения.

На сегодняшний день большую популярность приобрели «облачные технологии», это явление связанно с бурным развитием интернет-технологий. Так, к примеру, в бизнесе стали доступны решения для автоматизации внутренней работы компании, которые предлагают удобные облачные сервисы для корпоративной коммуникации сотрудников.

Корпоративные коммуникации – это система управления внутренней и внешней информацией компании, которая направлена на создание положительного мнения компании у главных партнеров, от которых зависит судьба компании.

Функциями корпоративных коммуникаций являются: конкретизирование характера компании, выступающей под установленным брендом; минимизирование различий между желаемым имиджем компании и существующим брендом; делегирование задач через каналы коммуникации; мобилизация внутренней и внешней поддержки корпоративных сетей; координация международных компаний. [1]

С каждым годом современный бизнес повышает спрос на комплексные решения для управления корпоративными коммуникациями вследствие большого роста бизнес-процессов в компаниях. Корпоративные коммуникации позволяют объединять в одно целое внутренние и внешние коммуникации компании. Их эффективность оценивается снижением издержек, увеличением результативности работы и скорости реагирования на запросы клиентов. Любой проект аналогичного рода, как и внедрение корпоративных коммуникаций, требует целостного подхода. Результат становится выше тогда, когда технологии проникают в различные бизнес-процессы компании, функции которых успешно используются сотрудниками компании.

В связи с этим было бы уместным использовать решения, которые можно арендовать у провайдеров услуг – конкретно облачные сервисы. Компанией приобретается облачное пространство, которое не привязано к покупке специального или дополнительного оборудования и его обслуживанию. Такие решения назвали облачными коммуникациями.

Одной из первой компанией, начавшей предоставлять сервис бизнес решений корпоративных коммуникаций в «облаке» и в России была компания Orange, которая является ведущим партнером компании Microsotf.

Преимуществами облачных корпоративных коммуникаций состоит в минимизации затрат, доступности к корпоративной информации в любое время, с любых устройств, гибкости и адаптивности, отсутствии затрат на обслуживание, мобильности и независимости использования услуг облачного сервиса.

Не смотря на все перечисленные преимущества облачных технологий, не все руководители компаний опасаются их использовать, поскольку не доверяют обработку и хранение корпоративной информации другому лицу, беспокоясь за ее сохранность. Для провайдеров облачных услуг защита информации клиентов – задача первостепенная. Однако правильным решением для компании будет шифрование своей информации и отправка ее в облако уже в зашифрованном виде.

Помимо этого, с каждым годом растет число организаций, внедривших облачные технологии для коммуникации внутри компании. В настоящее время на рынке конкурируют множество решений, предоставляющие различные инструменты для корпоративной

коммуникации сотрудников компании.

На рынке русифицированных сервисов данного типа наиболее популярны продукты Microsoft, Google, «1С-Битрикс», «Яндекса», Podio. Почти все крупные интернет компании, работающие на российском рынке, предлагают собственные решения для автоматизации внутренней работы компании. Так, например, у «Яндекс» и Google такие предложение появились в 2009 году. «1С-Битрикс» представила «корпоративную социальную сеть» «Битрикс24» в 2012 году. [2]

Компания «1С-Битрикс» предлагает клиентам удобный сервис для организации работы сотрудников компаний. В нем имеются различные решения, которые позволяют автоматизировать рабочие процессы. Сервис дает возможности для коммуникации между сотрудниками.

Во-первых, это коллективные обсуждения рабочих задач в формате социальной сети.

Во-вторых, в решении присутствует функция видеоконференций и видеозвонков, которая также работает и на мобильных устройствах.

В-третьих, «Битрикс24» использует сторонние инструменты для обмена документами и совместной работы с файлами такие сервисы как GoogleDocs и MS OfficeOnline.

Также существует группа инструментов, позволяющая координировать работу над проектами. Коллегам можно ставить задачи, направлять их конкретному сотруднику, указывая дату выполнения задачи. Сервис интегрирован с календарем, способным назначать собрания, указывать дедлайны.

У «Битрикс24» есть несколько тарифов. Бесплатный позволяет пользоваться сервисом коллективу до 12 человек и предоставляет пять гигабайт памяти. Также есть два облачных решения для неограниченного количества сотрудников, которые стоят пять и десять тысяч рублей в месяц.

«Битриск24» - один из немногих российских сервисов, который способен предоставлять полный комплект инструментов для организации работы компании. Пользователю не обязательно быть в офисе и использовать для работы различные сервисы.

Компания Microsoft предоставляет большое количество бизнес-решений.

Во-первых, облачный пакет офисных приложений Office 365, который дает возможность работать с файлами и документами с любого устройства, подключенного к Интернету, также создавать информационные порталы для совместной работы, получать доступ к корпоративной информации и контактам, возможность общаться с коллегами и клиентами посредством аудио- и видеоконференций.

В Office 365 Professional дает возможность создать корпоративную социальную сеть Yammer. Сеть позволяет обсуждать рабочие задачи, создавать группы для своего отдела, обмениваться информацией и документацией.

Сервис «Mail.Ru для бизнеса» начал функционировать с лета 2013

года. Компания «Mail.Ru» объединила четыре уже существующих решения. Основной – почта, которая позволяет развернуть до пяти тысячи адресов в домене. Второй – мессенджер «Агент Mail.Ru», с помощью которого сотрудники могут общаться друг с другом в интерфейсе Почты или через мобильные устройства. Третий – это «Облако Mail.Ru», где каждому пользователю выдается бесплатно 100 гигабайт для хранения файлов. Еще один продукт – «Календарь Mail.Ru», позволяющий назначать встречи, совещания и дедлайны. Преимущества использования «Mail.Ru для бизнеса» состоит в том, что заведении любого ящика в него будут автоматически добавлены контакты всех коллег. Также они будут синхронизированы с «АгентомMail.Ru».

«Mail.Ru для бизнеса» дает возможность создавать цифровую подпись, которая может исключить попадания писем в спам. С цифровой подписью DKIM работает большая часть почтовых сервисов. Кроме того, пользователи приложения теперь смогут разместить форму входа в корпоративную почту на своем веб-сайте, разработать ее под дизайн своего ресурса. [2]

По окончанию 2015 года сообщество внутренних коммуникаторов собрало мнения экспертов, говоря о трендах и тенденциях, угрозах и возможностях современных решениях для дистанционной работы.

«Если же говорить непосредственно об электронных коммуникациях, то они основываются на трех трендах: мобильность, простота и социальность – соглашается Анна Несмеева, руководитель Сообщества внутренних коммуникаторов – А основным трендом электронных коммуникаций и внутренних коммуникациях в целом в этом году можно полагать крепкое утверждение встроенных коммуникаций. Непосредственно в сфере digital внутренние и внешние коммуникации объединяются с маркетингом. Невозможно обозначить четкую границу в том месте, где заканчивается рассказ относительно hr-бренда и начинается рассказ про бренд компании». Эльдар Сафаров, менеджер проектов отдела развития информационных ресурсов компании СКБ Контур, добавляет: «Главное направление – применение личных устройств работников компании с целью решения рабочих моментов. В случае если ранее мы обсуждали, что работник долю работы способен выполнять за стационарным компьютером у себя дома, то теперь же мобильность дала возможность решать эти задачи везде: в машине, стоя в пробке, находясь на даче, в кафе, в кино, даже находясь в отпуске. Все это пришло к тому, что теперь рабочее время сотрудника не с 9.00 до 18.00, графики работы гибкие, рабочее и личное трудно разделить. Данные перемены вызвали потребность в создании мобильных версий сервисов и комфортного доступа к сервисам фирмы (почта, связь, коммуникации, база знаний). Например, в случае если в фирме имеется CRM, то возникает потребность в создании мобильной версии для нее». [3]

По прогнозам аналитиков, в 2016 году мировой рынок облачных технологий ждет существенный рост, и его станет интересовать

прогрессирующий интерес фирм к гибридным облакам. В течение всего времени, как только пользователи обретают значительную уверенность в надежности и безопасности защищенности облаков, увеличивается популярность этой модификации. Но проблемы безопасности остаются сейчас главной преградой на пути к её внедрению. [4]

В настоящее время облачные вычисления выходят на роль основных в информационной среде, что указывает на то что, в кротчайший период легкие и удобные системы для управления коммуникациями компании будут использоваться почти всеми видами бизнеса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Корпоративные_коммуникации (дата обращения: 17.02.2016)
2. The Runet - онлайн-журнал о новых технологиях [Электронный ресурс]. URL: http://www.therunet.com/articles/3154-onlayn-ofis (дата обращения: 17.02.2016)
3. Открытие года: электронные коммуникации для удаленной работы [Электронный ресурс]. URL: http://www.inside-pr.ru/expert/3346-otkrytie-goda-elektronnye-kommunikatsii-dlya-udalennoj-raboty (дата обращения:18.02.2016)
4. 2015: год гибридных облаков [Электронный ресурс]. URL: http://www.osp.ru/dcworld/2014/12/13044413.html (дата обращения: 18.02.2016)

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКОВ НА ОСНОВЕ РЕИНЖИНИРИНГА БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ И ВНЕДРЕНИЯ СЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Пушкарева Л.Г., *Pushkarevaluba@yandex.ru*
СПбГЛУ имени С.М. Кирова,

АННОТАЦИЯ: в результате проведённого реинжиниринга текущего состояния лесных питомников сделан вывод о необходимости применения информационных технологий на всех этапах жизненного цикла лесных питомников. В работе исследуются возможности применения автоматизированного программного регулирования параметров микроклимата в лесных теплицах выращивания посадочного материала, разработана укрупнённая схема беспроводной сенсорной сети питомника и Web-приложение, обеспечивающее автоматизацию расчетной части проекта питомника.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: лесной питомник, информационные технологии, Web-приложение, клиент-сервер, лесовосстановление, реинжиниринг.

Задача своевременного и качественного лесовосстановления является одной из главных в воспроизводстве лесов, решение которой осуществляется, в основном, за счет искусственного выращивания посадочного материала в лесных питомниках (ЛП). Снижение объемов лесовосстановления и особенно, его качества несут реальную угрозу продукционному потенциалу лесов, восстановлению и сохранению экологической обстановки в регионах с интенсивными лесозаготовками прошлых лет [1].

Совершенствование деятельности питомников, применение инновационных технологий в выращивании посадочного материала является важнейшей задачей с природоохранной точки зрения. Однако этому направлению не уделяется должного внимания: нет достаточной информации о деятельности и современных методах работы питомников, а также о положении на рынке предлагаемых продуктов и услуг.

Реинжиниринг бизнес - процессов лесных питомников показал, что при их проектировании и функционировании необходимо учитывать множество факторов (природные, лесорастительные условия и т.д.). В связи с этим применение информационных технологий и систем способно автоматизировать выполнение длительных (зачастую, повторяющихся) и трудоёмких расчётов, как на этапе проектирования, так и в процессе непосредственной работы по организации лесных питомников [2].

В представленной работе исследуются возможности применения автоматизированного программного регулирования параметров микроклимата в лесных теплицах выращивания посадочного материала. Предлагаются решения по оптимальному управлению критичными параметрами на основе разработанной системы автоматики лесной теплицы и использования программных средств проектирования, организации и функционирования лесных питомников [3].

Анализ показывает, что современные программные средства информационных технологий, обеспечивающие процесс проектирования ЛП, эффективно используются в клиент – серверной Web-среде [4].

Совокупность компонент, таких как язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей CSS, язык сценариев JavaScript, СУБД MySQL, интерпретатор PHP [5], позволили разработать эффективный программный инструмент в виде web-приложения, которое может быть использовано при проектировании ЛП.

Рисунок 1. Главная страница приложения

Рисунок 2. Главное меню приложения

Приложение имеет дружественный и интуитивно понятный интерфейс, освоение которого не вызовет затруднений даже у специалистов

лесных питомников, не имеющих большого опыта работы с компьютером (см. рис. 1).

Для навигации по разделам приложения разработано главное меню, представляющее собой выпадающий список, обеспечивающий доступ к следующим функциям: ввод и редактирование данных различных отделений ЛП, расчёт общей площади лесного питомника, поиск информации по различным категориям (см. рис. 2). Каждый элемент выпадающего списка является ссылкой на соответствующий раздел приложения.

В структуре базы данных, определены связи между ее ключевыми элементами таблиц, реализующие логическую модель БД и функционал приложения и обеспечивающее как правильное взаимодействие между элементами, так и возможность достаточно простого масштабирования приложения в зависимости от потребностей пользователей в процессе эксплуатации. Добавление новых функций, решающих растущие потребности проектирования ЛП осуществляется за счёт создания необходимых таблиц и генерации связей между ними.

Рассматриваемое Web-приложение предоставляет пользователям реализацию следующих функций:

- ввод и редактирование информации о лесничестве - пользователь имеет возможность просматривать, добавлять, вносить необходимые изменения в информацию о лесничествах;
- ввод и редактирование данных различных отделений лесного питомника - пользователь может выполнять указанные выше операции для каждого из отделений лесного питомника: посевного, школьного отделение и маточной плантации;
- поиск по данным различных отделений ЛП - пользователю предоставляется возможность поиска информации по двум категориям: по лесничеству и по породе [6];
- расчёт общей площади лесного питомника (сумма продуцирующей и вспомогательной частей) - пользователь осуществляет на основании ранее введённых данных, то есть на заранее рассчитанных значениях площадей каждого из отделений лесного питомника.

Разработанное Web-приложение позволяет повысить эффективность процесса разработки ЛП за счёт автоматизации процессов ввода, анализа, обработки, хранения и вывода информации, сократить сроки проектирования ЛП и, в конечном итоге, повысить качество посадочного материала.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Петровский В. С. Автоматизация технологических процессов и производств лесопромышленного комплекса: учебник для студ. учреждений высш. проф.образования / В. С. Петровский. — М. :Издательский центр «Академия», 2013.
2. Сергиевский М.В. Беспроводные сенсорные сети. КомпьютерПресс №4, 2008г. http://compress.ru/article.aspx?id=18943

3. Заяц А.М. Думов М.И.. Обзор беспроводных сетевых технологий для прогнозирования и мониторинга лесных пожаров. Сборник научных трудов "ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА" - СПб.:СПбГЛТУ, 2016. № 8
4. Заяц А.М., Гузюк М.Е, Пушкарева Л.Г. Информационно-аналитическое Web-приложение для решения задач проектирования лесных питомников. Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015660492 от 01.10. 2015 г.
5. Разработка Web-приложений на PHP и MySQL / Л. Томсон, Л. Веллинг / Москва / 2003 г.
6. Web-приложение «Букинист». Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015610830. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ: 20 января 2015 г.
7. Заяц А.М., Пушкарева Л.Г., Яловка Л.А. Информационно – справочное Web – приложение в инфраструктуре проектирования лесных питомников. Сборник научных трудов "ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА"-СПб .:СПбГЛТУ, 2015. № 7

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ДИНАМИЧНО РАЗВИВАЮЩЕГОСЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Сабурин А.С.,
Тихомирова А.С., *tikhanna@gmail.com*
Набережнева К.С.*, студенты 3 курса,*
Научный руководитель: ***Романов В.П.,*** *Д.т.н., профессор*
РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: Объединение всё чаще происходит во всех слоях бизнеса: банки, университеты, заводы и т.д. Этот процесс достаточно трудоемкий для преобразования структурной модели, и в нем, на наш взгляд, не хватает универсальности. Задачей данной работы является составление перечня типовых правил возможной трансформации графов бизнес-процессов образовательного учреждения. В работе представлена условная модель, учитывающая её развитие и возможные изменения структуры (Рис.1). Для составление этой модели существуют малоизвестные программные средства, которые необходимо исследовать и внедрять в компании.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: правила, AGG, интеграция, графовая грамматика, бизнес-процессы, реинжиниринг.

I. Вызов нового времени

Наглядным примером динамично развивающегося образовательного учреждения является РЭУ им. Плеханова, характеристика и перспективы развития которого были даны ректором университета.

На встрече со студентами 23 декабря 2015 года В. И. Гришин отметил, что объединение вузов – крайне непростой процесс, который потребовал переработки учебных программ и дисциплин, сложной и кропотливой работы со студентами и сотрудниками объединенных учебных заведений. На данный момент приоритетной задачей остается доведение качества преподавания и инфраструктуры объединенных вузов до единой высокой планки, традиционной для РЭУ им. Г.В. Плеханова. Одним из грандиозных

планов ректора является объединение всех студентов на одной площадке на Серпуховской с удобной инфраструктурой, способствующей процессу становления сильных и успешных специалистов. [1]

Сложность и высокая трудоемкость задач, поставленных ректором, стали стимулом к поиску современных информационных технологий, разработки и трансформации бизнес-процессов.

Для нас, студентов сферы IT, поставленная ректором задача представляет большой научный интерес, так как информационные технологии являются вспомогательным элементом любых других видов (к примеру, производственных, финансовых, социальных) и осуществляют функцию их интеллектуальной базы. Применение информационных возможностей несоизмеримо увеличивает коэффициент полезного действия других технологий, преумножая эффективность за счет сокращения затрат на ресурсы. Рациональный выбор необходимых информационных технологий и средств на предприятии позволяет существенно повысить конкурентоспособность продукции и организации в целом, снизить трудоемкость работ. Таким образом, реинжиниринг бизнес-процессов позволит достичь резкого (скачкообразного) улучшения показателей деятельности университета.

Реинжиниринг — это радикальное переосмысление и перепроектирование деловых процессов для достижения резких, скачкообразных улучшений главных современных показателей деятельности компании, таких, как стоимость, качество, сервис и темпы. [2]

И, несомненно, для получения наилучшего результата требуются программные средства, способные автоматизировать процессы и сократить расходы. Большие возможности открывает подход, основанный на структуризации составляющих элементов бизнес-процессов, базирующихся на формальных грамматиках.

II. Обзор возможных средств и подходов

Проблемам формальных грамматик посвящены труды Шрейдера, Хомского и Борщева, из которых следует, что не существует единого универсального визуального языка создания программного обеспечения. Для задания синтаксиса визуальных языков используются различные формализмы: автоматные модели, алгоритмические сети, но наиболее распространенными являются графовые грамматики. [3]

Наш век – это время преобразований и инноваций. Так как общеэкономическая ситуация в мире постоянно обновляется, изменения происходят и в организациях. Чтобы выжить в активно меняющейся внешней среде, предприятиям необходимо модернизировать использование программ для моделирования бизнес-процессов. Эти изменения затрагивают и сферу образования, например, в последние годы многие университеты активно развиваются посредством слияния ВУЗов.

К сожалению, такие программы как Aris, Bpwin и StarUML хранят описание бизнес-процессов в виде картинок, а не в виде описания матриц на основе инцидентности и матрицы смежности. В таких программах

нельзя обработать части графов, в следствие чего появляется необходимость перепроектирования бизнес-процессов предприятия при каждом новом изменении его структур.

В данной работе были рассмотрены несколько вариантов программных средств, пригодных для моделирования и преобразования бизнес-процессов таких как: PROGRES, GrGen, Fujaba и другие. Все эти программы заложены на построении универсальных правил создания бизнес-модели, на основе графовых грамматик или частичного ее изменения. Для оптимизации и автоматизации работы с графами была выбрана программа AGG (Attributed Graph Grammar). PROGRES, GrGen, Fujaba и AGG имеют схожие возможности, однако интерфейс последней наиболее удобен для пользователя.

III. AGG и работа с ним на примере структуры университета

Многие организации сталкиваются с проблемой больших потоков информации. Чтобы выделить главное из этого общего потока, требуются специальные программные средства и подходы. Активное изменение структур современных предприятий требует более новых подходов к трансформации графов, в свою очередь, строящихся на основе бизнес-процессов. Заметив нынешнюю тенденцию ВУЗов к слияниям, было задумано создание условной схемы университета и на её примере мы решили показать удобство и преимущества AGG по отношению к другим известным нам программам. Привлекательным свойством графовых грамматик является способность формировать типовые процессы, структуры и их автоматическое многократное использование при последующей модификации существующих и разработке новых бизнес-процессов. Это позволяет значительно сократить трудоемкость и снизить уровень затрат.

Функционал AGG дает возможность создания комплексной модели, которая способна реагировать на большое количество изменений и внутрикорпоративных решений в ходе исполнения бизнес-процесса. Также он позволяет переносить спроектированные процессы в среду исполнения. Существует возможность отмены/повтора, поиска способа выполнения многих простых операций.

В данной работе представлены несколько возможных действий и изменений, которые могли бы произойти в реальности при объединении. Удобный интерфейс программы заметно облегчает процесс работы с графами. Окно программы разделено на несколько частей: Node types, Edge types, Область с функциями и инструментами (часть меню), Окно добавленных графов, Окно левого правила, Окно правого правила, Рабочая область (Graph of GraGRa) и т.д.

Графовая грамматика включает правило, которое содержит левую и правую части. Если обобщить классическое определение графовой грамматики, то в качестве правой части правила может выступать не только помеченный граф, но и код на каком-либо языке программирования.

Рассмотрим возможности программы с помощью следующих наборов

правил :

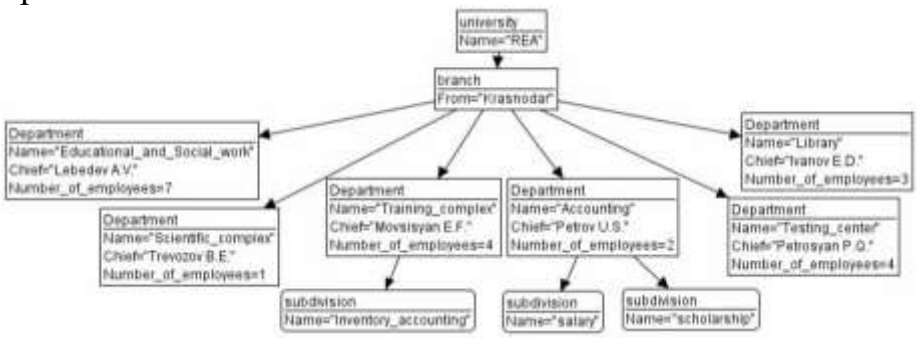


Рисунок 1. Структура университета.

1. объединение отделов (слияние или поглощение)
2. разъединение отделов
3. уменьшение значения атрибутов (увольнение)
4. увеличение значения атрибутов (набор сотрудников)
5. перенос подразделений из одного отдела в другой
6. добавление отделов
7. изменение иерархии

Рассмотрим каждую функцию отдельно.

Для слияния двух отделов используется сложение значений атрибутов. В правилах атрибуты задаются неизвестными (x,y и т.д.), а при трансформации пользователь сам задаёт их значения.

Для разбиения одного отдела на два добавляется новый отдел, переименовывается старый и в значениях атрибутов производится деление сотрудников. Это так же можно выполнить с помощью неизвестных.

Вычитание и суммирование количества сотрудников происходит по одному принципу – с помощью вычитания (суммирования) значений атрибутов одного объекта с другим.

Изменение иерархии происходит посредством переноса стрелки (связи) в нужной последовательности, то есть отдел становится подразделением другого отдела. Перенос подразделения из одного отдела в другой происходит аналогично.

Добавление нового отдела производится с помощью команды draw mode и связывания стрелками этого отдела и его атрибутов с филиалом.

Предрасположенность к объединению в деловой среде особенно остро отражается в настоящее время, как и изменение бизнес-процессов предприятия в целом. Выше предложены правила, упрощающие все эти процессы с точки зрения экономии времени и денег благодаря применению графовых грамматик.

Заключение

Подводя итоги работы хочется отметить все преимущества Attributed Graph Grammar на фоне конкурентов. В первую очередь это универсальные правила построения графа, которые позволяют динамично подстраиваться под любые изменения в общей системе. Также стоит выделить удобный интерфейс, который смогут освоить даже начинающие пользователи. Неотъемлемым преимуществом является возможность присвоения

атрибутам переменных с конкретными значениями (Value), которые в свою очередь можно суммировать, вычитать, умножать, а также производить любые другие алгебраические операции в зависимости от тех преобразований, которые происходят в отделе, департаменте или же в целой структуре. Интеграция образовательных учреждений нужна для формирования единого информационного пространства между всеми слоями структур и бизнес-процессов. Используя AGG управленческие структуры смогут уменьшать затраты и добиваться большей производительности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. http://www.rea.ru/ru/news/Pages/grishai-vstrechas-activom.aspx
2. http://www.elitarium.ru/reinzhiniring_sushhnost_i_metodologija/
3. Сухов, А.О. Анализ формализмов описания визуальных языков моделирования / А.О. Сухов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2;

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ ОЦЕНКИ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Турушева Е.В., *4 курс, evg648@mail*
РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: в данной работе рассматриваются вопросы необходимости усовершенствования балльно-рейтинговой системы в РЭУ им. Г.В. Плеханова, а также создания программного обеспечения для работы с балльно-рейтинговыми ведомостями с учетом имеющегося опыта в сфере высшего образования. Проводится анализ удовлетворенности имеющимся положением. Выявляются ключевые позиции для оптимизации положения. Выбирается способ оптимизации ведения рейтинговой системы – разработка личного кабинета для сотрудников и студентов.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: балльно-рейтинговая система, оценка успеваемости, высшее образование.

Принятие в Российской Федерации Болонского соглашения привело к ряду изменений в системе высшего образования, в том числе к использованию балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости и качества знаний студентов (далее – БРС) для повышения прозрачности высшего образования. Рейтинг – некая числовая величина, выражаемая в многобалльной системе, и интегрально характеризующая успеваемость, и знания студентов, а также их участие в учебно-исследовательской работе. Чаще всего выбирают шкалу размерностью 100 баллов. Однако на сегодняшний день, система эта различна для отдельных ВУЗов, зачастую непонятна преподавателям, и не выполняет поставленной задачи – повышения прозрачности оценивания знаний.

Цель проекта: снижение трудозатрат профессорско-преподавательского состава и сотрудников университета по формированию и учету рейтинговой оценки студентов.

По итогам исследования мнений преподавателей РЭУ им. Г.В. Плеханова, полученных методом интервьюирования, выявлен ряд слабых мест балльно-рейтинговой системы и сложностей в работе с ней,

например:

– неоднозначность трактовки граф в балльно-рейтинговой ведомости и неудобство ее заполнения в связи с несоответствием числа занятий и числа имеющихся столбцов для контроля посещаемости;

– определение балла за посещение занятия путем деления 20 максимально возможных на количество занятий;

– приравнивание профильных и базовых дисциплин между собой.

Примерно половина опрошенных преподавателей так же отметили неудобство работы с бумажными балльно-рейтинговыми ведомостями.

Интервьюирование сотрудников нескольких деканатов помогло дополнить данный список еще некоторым числом позиций:

– отсутствие поля под баллы в экзаменационной ведомости приводит к неполному заполнению ведомости значительной частью преподавателей;

– в 1С отсутствует возможность занесения баллов помимо традиционной оценки, что приводит к ручному формированию суммарных рейтингов, отнимающему много времени.

Делая вывод из полученных отзывов, можно с уверенностью сказать, что имеющая система не в полной мере удовлетворяет потребностям преподавателей и требует определенной модернизации. Отметим ключевые условия повышения удовлетворенности системой:

– простота освоения и однозначность трактовки;

– учет особенностей общеобразовательных и профессиональных дисциплин, а также базовых и профильных;

– общность и гибкость – единая система в вузе, позволяющая регулировать заранее определенные параметры (такие, как например соотношение творческого рейтинга и текущего контроля);

– повышение прозрачности системы для студентов – разработка информационной системы.

Рассмотрев опыт нескольких вузов Москвы и Санкт-Петербурга можно сделать вывод, что в целом положения о БРС достаточно схожи во всех университетах. В большинстве используется строго закрепленное деление баллов по способам получения: за экзамен, посещаемость, творческий подход. Однако данный подход, в первую очередь по мнению преподавателей, не совсем корректен и требует более тщательной проработки.

Для учета успеваемости студентов может применяться программное обеспечение – начиная от всеми знакомого Excel, и заканчивая специализированными программными средствами. На рынке представлены две основные системы данного профиля.

БИТ: Учебная часть (линейка программ БИТ: Управление вузом), разработанная компанией «Первый БИТ». В части балльно-рейтинговой оценки успеваемости студентов позволяет проводить внутрисеместровую аттестацию студентов с выставлением баллов по произвольным критериям, задавая максимальную и минимальную сумму баллов, которые преподаватель может выставить студенту по каждому из критериев. По окончанию обучения есть возможность сформировать приложение к диплому – «Рейтинг-лист». Развертывание данного продукта на 20 рабочих мест будет стоить 62 500

рублей.

Система «**Электронный университет**» МГТУ им. Н.Э. Баумана – электронная система, включающая в себя функции управления высшим учебным заведением. Система представляет собой набор приложений, объединенных единым для университета порталом с персональными разделами преподавателей, студентов, сотрудников с различным сценарием доступа. Позволяет осуществлять удаленный веб-доступ. В части контроля успеваемости имеется соответствующий модуль. Так же имеется возможность формирования сводной рейтинговой ведомости. Данная система позволяет студенту контролировать свою успеваемость в личном кабинете на сайте. Однако последнее обновление функций системы для коммерческой реализации произведено более 3-х лет назад. Информация о стоимости продукта так же не является общедоступной.

В рамках данной работы проводится разработка проекта информационной системы, позволяющей уменьшить трудоемкость ведения рейтинга. Исследование мнений преподавателей и сотрудников деканатов РЭУ, позволило сформировать ряд параметров, которые способствуют повышению заинтересованности ППС в БРС, а также обеспечить плавный переход к новым правилам без потери информации:

– совместимость с используемой в РЭУ системой 1С: Предприятие 8.3;

– обеспечение преподавателя актуальной информацией об объеме дисциплины, формах контроля, в том числе итогового и т.д.;

– отсутствие привязки к локальной сети университета;

– ввод, хранение, модификация и анализ данных;

– защиту от несанкционированного внесения информации;

– обеспечение резервного копирования информации о посещаемости и успеваемости студентов;

– интуитивность освоения системы;

– реализация функции «Электронная зачетка»;

– возможность автоматизированного ввода данных из электронных таблиц (Excel).

Уже несколько лет в университете используется 1С:Предприятие. Однако обеспечить удобную работу преподавателя с БРС в данном продукте представляется маловероятным. Это связано как со значительной сложностью в обучении пользователей, так и с увеличением затрат для обеспечения доступа в систему не только на рабочих местах в пределах структурных подразделений, но и на всей территории и за ее пределами. Уже используемая система позволяет подключить стороннее приложение к базе данных благодаря формату обмена данными EnterpriseData [1].

Решением проблемы может стать личный кабинет. Идя по этому пути можно достичь минимизации временных затрат на работу по формированию рейтинга студента как по определенной дисциплине, так и в целом за период обучения. Частично данное решение было применено в ФГБОУ ВО «Московский государственный университет математической экономики, статистики и информатики».

Для обеспечения максимально прозрачного процесса обучения

необходимо обеспечить информированность всех участников процесса, разграничив права доступа к информации в зависимости от потребности. Так, например, студент будет иметь доступ только к информации о своей успеваемости, а преподаватель получит информацию обо всех своих курсах. Отметим ключевые функции для каждой группы пользователей.

1. Для преподавателя:

– Просмотр расписания читаемых курсов на день/неделю/семестр;

– Доступ к БРВ учебных групп (просмотр, редактирование, вывод на печать);

– Подача заявок, вопросы в деканат;

2. Для студента:

– Электронная зачетная книжка (с возможностью подать запрос на проверку соответствия электронной и бумажной ведомостей);

– Заявки на получение справок и статус их исполнения;

3. Для сотрудника деканата:

– Просмотр БРВ по всем дисциплинам студентов факультета;

– Формирование сводных таблиц;

– Рассылка запросов преподавателям, кафедрам, студентам.

Доступ к личному кабинету будет осуществлен путем ввода логина и пароля, выдаваемых деканатом (для студентов), центром координации и контроля учебного процесса (для сотрудников). Также для повышения защищенности системы необходимо предусмотреть повторный ввод пароля для ввода результатов преподавателем в случае бездействия в системе в течение некоторого времени – это позволит снизить риск фальсификации данных в случае несанкционированного доступа к личному кабинету преподавателя (оставлен открытым личный кабинет во время отсутствия у ПК) недобросовестными студентами.

Дальнейшая работа в данном направлении позволит создать удобный и практичный инструмент работы с информацией о внутрисеместровой успеваемости студентов, повысить прозрачность оценки успеваемости, а также снизить трудозатраты по ведению общих рейтингов. При этом будет проведена разработка нового положения о балльно-рейтинговой оценке успеваемости студентов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. 1С:Предприятие 8, система программ / электронный ресурс / режим доступа: http://v8.1c.ru/edi/edi_app/enterprisedata/ (дата обращения 10.03.2016).

РАЗРАБОТКА BPM-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОТДЕЛА УРЕГУЛИРОВАНИЯ УБЫТКОВ СТРАХОВОЙ КОМПАНИИ

Фёдоров Д.С., *бакалавр 3 курса, Сочинский государственный университет, den9816@yandex.ru*

АННОТАЦИЯ: В данной работе предложен способ автоматизации бизнес-процессов отдела урегулирования убытков через создание BPM-системы, описаны его преимущества по сравнению с разработкой и внедрением традиционной информационной системы. Для решения данной проблемы выделены цели и проблемные бизнес-процессы. В итоге был построен новый сквозной бизнес-процесс,

на основе которого запущена BPM-система. Разработка проекта выполнена на базе российских пакетов бизнес-моделирования Business Studio и ELMA.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: BPM-система, бизнес-процесс, процессный подход, урегулирование убытков, страховая компания.

Предметная область

В страховой компании работают следующие отделы: страхования, юридический, отдел кадров, IT-отдел, финансово-экономический и отдел урегулирования убытков. Именно отдел урегулирования убытков является ключевым звеном в работе страховой компании, требующим к себе особого контроля.

Специфика страхования в условиях нашего рынка существенно ограничивает применение классических информационных систем, в том числе разработанных за рубежом [1]. Разработка и внедрение такой системы занимает продолжительное время и требует значительных инвестиций. Поэтому далеко не все страховые компании, в том числе Сочинский филиал Росгосстраха, имеют необходимую информационную систему. При этом информационная система должна быть достаточно гибкой и легко модифицируемой, чтобы максимально быстро отслеживать изменения в ее функционале в соответствии с новыми реалиями.

Поэтому в работе предложен другой выход для реализации автоматизации бизнес-процессов – разработка BPM-системы, более гибкой и менее дорогой системы.

Процессный подход

Важнейшим признаком современного подхода в управлении является процессный подход. Такой подход представляет собой делегирование полномочий и ответственности через бизнес-процессы, где каждый бизнес-процесс - это устойчивая и многократно повторяющаяся деятельность, преобразующая входные ресурсы/документы в результаты (выходные документы) [2].

В рамках данного подхода предполагают выделение проблемного бизнес-процесса, его участников, назначение одного из них как владельца, давая ему возможность и распределения полномочий и ответственности по управлению данным бизнес-процессом. Участник каждого бизнес-процесса подчиняется функциональному руководителю - владельцу бизнес-процесса. Таким образом, совмещается применение одновременно следующих подходов к управлению деятельностью: функционального и процессного [3].

Исполнителями данного бизнес-процесса являются кассир, юрист, эксперт и сотрудник отдела. Владелец процесса - заместитель директора по урегулированию убытков.

Разработка модели BPM-системы

Один из самых приоритетных критериев, которыми руководствуются клиенты при выборе страховой компании - своевременное возмещение ущерба, но нередко именно этот показатель и страдает [4]. Поэтому были выделены наиболее проблемные подпроцессы, требующие строгой

регламентации и управления. В среде пакета Business Studio построена модель сквозного бизнес-процесса для BPM-системы с целью обеспечения оперативности урегулирования убытков (рис.1). Пиктограммы «Таймер» в виде циферблата часов, означают, что выполнение работ в данных подпроцессах регламентированы по времени.

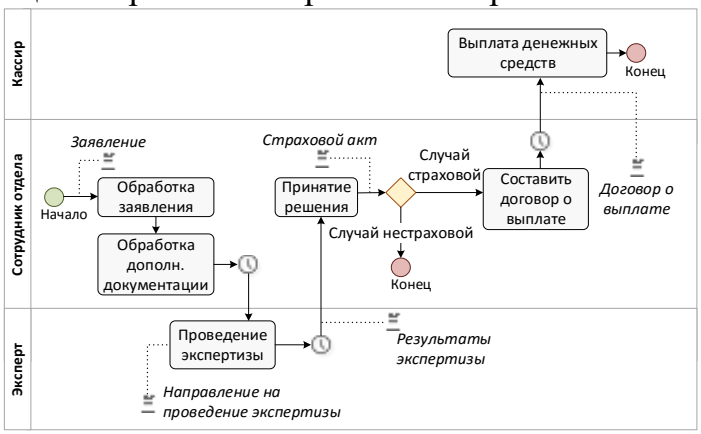


Рис.1. Бизнес-процесс «Повышение оперативности урегулирования убытков»

Отличительной возможностью пакета Business Studio является автоматическая генерация необходимых регламентных документов на основе моделей бизнес-процессов. Сгенерированные документы сразу же готовы к использованию пользователями системы. Отчёты могут формироваться как в единичном экземпляре, так и пакетами, возможно формирование должностных инструкций для всех сотрудников в подразделении. Оформление внешнего вида регламентов определяется функциональными возможностями офисных приложений Microsoft Office Word и Excel. Таким образом, пользователи имеют возможность управлять бизнес-процессом с помощью актуальных регламентных документов полностью соответствующих данному процессу даже без создания BPM-системы.

Алгоритм разработки BPM-системы предельно прост: выбирается критический бизнес-процесс, реализованный в нотации BPMN, и экспортируется в среду ELMA BPM, где на его основе автоматически генерируется исполняемый процесс или BPM-система [5].

Принцип работы BPM-системы.

Ядром BPM-системы является пакет ELMA BPM. Он запускает экземпляры бизнес-процессов, отслеживает смену их состояний, выполняет указанные правила. Доступ пользователей к BPM-системе реализован через Web-интерфейс, включающий в себя персональный список задач и перечень шагов запущенных экземпляров бизнес-процессов для данного сотрудника.

Начиная с первого события и заканчивая последним, бизнес-процесс реализуется на основе его графической модели. Списки работ, которые должны производиться сотрудниками компании, формируются в

автоматическом режиме. Задача назначается пользователю только тогда, когда наступает время исполнения соответствующего этапа.

BPM-система позволяет запускать большое количество экземпляров того или иного процесса в один и тот же момент времени. Каждый процесс при этом представляет собой отдельный экземпляр, который выполняется параллельно другим. Сотрудник же в рамках той или иной задачи может выполнить только конкретные действия, жёстко определённые алгоритмом выполнения бизнес-процесса.

Руководитель предприятия в то же время имеет полную картину происходящего в компании. На основе статистики по эффективности выполнения задач сотрудниками руководитель может принимать решения по управлению отделом: внести изменения в схему бизнес-процесса, наградить премией лучших сотрудников и т.д.

Таким образом, сотрудники компании вынуждены более ответственно подходить к своим обязанностям, потому что контроль выполнения должностных инструкций сотрудниками полностью осуществляется BPM-системой.

Выводы

BPM-система становится неотъемлемой частью корпоративного управления предприятии, ее возможности позволяют в короткие сроки адаптировать работу компании к новым условиям, не прибегая к дорогому и продолжительному по времени обновлению ПО.

Акцентирование внимания на проблемных бизнес-процессах средствами BPM-системы обеспечивает повышение эффективности деятельности предприятия. В данном случае, урегулирование убытков будет проходить с минимальными задержками, а это значительно повысит конкурентоспособность по сравнению с другими компаниями.

Следует также отметить еще одну немаловажную деталь – стоимость BPM-системы. Пакеты Business Studio и ELMA разработаны в России, и стоимость их лицензий доступна практически для любого предприятия. При этом для разработки BPM-системы не требуются программисты, достаточно обучить менеджеров разработке бизнес-процессов, а вся последующая работа выполняется практически в автоматическом режиме.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Шахов В.В., Ахведиани Ю.Т. Страхование. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2011
2. Джестон Д. Управление бизнес-процессами. Практическое руководство. Символ - Плюс, 2010.
3. Коваленко В.В. Проектирование информационных систем. М.: ФОРУМ, 2012.
4. Орланюк-Малицкая Л.А. Страхование, учебник, 2-е издание. М.: ЮРАЙТ, 2012.
5. http://bpms.ru/intro/index.html

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ КООРДИНАЦИИ РАБОТЫ СЛУЖБЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОПТОВО-ПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО ЦЕНТРА "ФУД СИТИ"

Шпак Р.О., *направление «Прикладная информатика», бакалавр, 4 курс.*
Научный руководитель: ***Сироткин А.И.,***
ст. преподаватель РЭУ им. Г.В. Плеханова

АННОТАЦИЯ: Статья посвящена вопросу рассмотрения бизнес-процесса «Прием и учет заявок объединенной диспетчерской службой» ООО «Пламя», и его оптимизация методом автоматизации. Проанализированы характерные особенности предприятия и рассматриваемого бизнес-процесса. Разработана спецификация требований. На основе анализа предприятия и обзора рынка программного обеспечения выявлена и обоснована необходимость проектирования информационной системы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: оптово-розничная торговля, управление и координация деятельности предприятия, техническая поддержка, анализ бизнес-процессов, автоматизация бизнес-процессов.

На сегодняшний день служба технической поддержки является важным и неотъемлемым инструментом обеспечения качества функционирования любых крупных предприятий и проектов. Современный рынок информационных технологий предлагает большой выбор программных инструментов, пригодных для решения задач управления технической поддержкой.

Под технической поддержкой в деловой практике могут подразумеваться два схожих класса систем: help desk – дословно с англ. «стол помощи» и service desk — дословно с англ. «стол услуги». Иными словами, может иметься в виду и поддержка продукта или услуги, и поддержка клиента, и система работы с инцидентами, заявками и проблемами. В целом, техническая поддержка служит попыткам помочь конкретным пользователям решать возникающие конкретные проблемы с продуктом и его использованием, нежели задачам, связанным с обучением, индивидуальной настройкой или другими услугами поддержки. [1]

В настоящем проекте рассматривается создание информационной системы инженерно-технической поддержки комплекса зданий и сооружений на территории оптово-продовольственного центра «Фуд сити».

ОПЦ «Фуд сити» – один из первых в России агрокластеров, который представляет собой совокупность разнообразных торговых площадок для реализации товара крупным и мелким оптом, в розницу. ООО «Пламя» – эксплуатирующая компания ОПЦ «Фуд Сити», одним из ключевых видов деятельности которой является создание и управление коммерческим недвижимым имуществом, реализация инфраструктурных проектов в области оптово-розничной торговли продовольственными продуктами.

В связи с глобальными темпами роста «Фуд сити» проблемы слабого уровня ИТ сервиса и ИТ услуг внутри компании остаются открытыми и актуальными. Для укрепления ИТ инфраструктуры предприятия

рассматривается бизнес-процесс «Прием и учет заявок объединенной диспетчерской службой». В результате описания данного бизнес процесса был выявлен ряд недостатков работы диспетчерской службы:

- Наличие не устраненных неисправностей;
- Потеря контроля над заявками;
- Отсутствие контроля всех стадий жизненного цикла заявки лицом, подающим заявку;
- Отсутствие возможности формирования отчетной документации;
- Отсутствие возможности формирования и просмотра аналитических и прогнозируемых данных по заявкам.

Для устранения таких недостатков было принято решение о проектировании системы контроля и учета технических заявок, реализующей идеологию service desk систем, [2] с информационно-аналитическим инструментарием. Разрабатываемая система позволит устранить многие проблемные места такие как: наличие не устраненных неисправностей, потеря контроля над заявками и отсутствие контроля заявки на всех стадиях жизненного цикла.

Система контроля и учета технических заявок непосредственно влияет на работу сотрудников ООО «Пламя». Такие изменения в координации работы выражают прямые, положительные, экономические эффекты влияющие на доходность компании. Следует выделить две группы экономических эффектов:

- Эффекты категории повышения доходов;
- Эффекты категории снижения расходов.

Четкая, согласованная и скооперированная работа сотрудников службы эксплуатации позволяет устранять неисправности максимально быстро, четко и эффективно, что повышает степень удовлетворённости и скорость обслуживания всех типов контрагентов «Фуд сити». Мощный аналитический инструментарий разрабатываемой системы, благодаря согласованной форме заполнения и хранения данных позволит:

- Выявлять закономерности в потоке поступающих заявок;
- Определять слабые, проблемные, узкопрофильные места в инфраструктуре предприятия;
- Осуществлять прогнозирование поступающих заявок и планирование ресурсов;
- Оказывать влияние на минимизацию наиболее частых неисправностей.

Эффективность аналитических данных выражается в снижении расходов и издержек предприятия, увеличении производительности труда, укреплении инфраструктуры предприятия.

В настоящее время проект находится на стадии перехода от этапа анализа предметной области и формирования требований к этапу непосредственного проектирования информационной системы. Изучена

предметная область, определены функциональные [3] и нефункциональные требования, проведен обзор готовых успешных ИТ проектов в рассматриваемой области, составлено календарно-ресурсный план проекта. Разработана модель новой организации бизнес-процесса, на которой наглядно представлены положительные эффекты работы объединенной диспетчерской службы, позволяющие достигнуть высокого уровня оптимизации бизнес-процесса.

ЛИТЕРАТУРА:

1. ru.wikipedia.org/wiki/Техническая_поддержка [Электронный ресурс]. – Режим доступа ru.wikipedia.org/wiki/Техническая_поддержка, свободный;
2. http://www.helpdeski.ru/ [Электронный ресурс]. Вигерс К. Разработка требований к программному обеспечению / Вигерс К., Битти Д. // Практические приемы сбора требований и управления ими при разработке программного продукта. – 2014. – №3. – С. 1 – 736.

РЕИНЖИРИНИГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» С.АСКАРОВО

Ягудина Р.Р., *студент 4 курса,yagudina.regina02@mail.ru*
Научный руководитель: ***Масленникова О.Е.,*** *к.п.н., aslennikovaolga@yandex.ru*
ФГБОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова»

АННОТАЦИЯ**:** В статье рассматривается вопрос о реинжиниринге сельскохозяйственного предприятия с целью повышения эффективности его деятельности посредством правильного переосмысления всех бизнес-процессов, протекающих на такого рода предприятиях. Эффективное функционирование агропромышленного комплекса является основой продовольственной безопасности страны, так как в состав АПК входят отрасли народного хозяйства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: реинжиниринг, переосмысление, бизнес-процесс, сельскохозяйственное предприятие, сельское хозяйство, информационные технологии.

В настоящее время слабое развитие перерабатывающих отраслей АПК, производственной инфраструктуры комплекса приводят к огромным потерям продукции сельского хозяйства [1]. Изучение современного состояния АПК России позволило выявить его основные проблемы. На наш взгляд, это: значительное сокращение объемов производства, посевных площадей, поголовья скота, что произошло в результате нарушения производственно-хозяйственных связей, усиления инфляционных процессов, удорожания кредитных ресурсов, сокращения государственного финансирования, снижения покупательской способности потребителей сельскохозяйственной продукции, неудовлетворительное состояние сельскохозяйственных земель. Несмотря на эти происходящие изменения в сфере сельского хозяйства, многие производители с длительной историей хозяйствования на рынке продолжают по инерции держаться за старые управленческие идеи. Тогда как сегодня необходимо использовать принципиально новый подход, основу которого составляет реинжиниринг.

В этом контексте практическая значимость состоит в том, что основные теоретические выводы и методические разработки могут быть использованы как в дальнейших теоретических исследованиях, так и в практической деятельности сельскохозяйственного предприятий (на примере ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» РБ) для формирования эффективной системы управления.

Тема: «Реинжиринг бизнес-процессов ГУСП МТС «Зауралье Агро» с. Аскарово».

Объект: бизнес-процессы ГУСП МТС «Зауралье Агро» с. Аскарово, РБ. Предмет: комплекс теоретических и методических вопросов реинжиниринга бизнес-процессов ГУСП МТС «Зауралье Агро» с. Аскарово, РБ.

Цель разработать практические рекомендации по реинжинирингу бизнес-процессов ГУСП МТС «Зауралье Агро» с. Аскарово, РБ.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: 1) рассмотреть существующие проблемы развития сельскохозяйственных предприятий РФ; 2) обосновать необходимость использования технологий реинжиниринга бизнес-процессов для сельскохозяйственных предприятий РФ и подобрать средство для его осуществления; 3) выполнить постановку задачи на реинжиниринг бизнес-процессов для ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» с. Аскарово, РБ; 4) провести анализ существующих ИТ-решений для управления сельскохозяйственных предприятием; 5) смоделировать процессы внедрения и сопровождения «1С: Предприятие 8. Управление сельскохозяйственным предприятием» как средств реинжиниринга бизнес-процессов ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» с. Аскарово, РБ.

В рамках выполнения первых двух задач были выявлены существующие на данное время проблемы развития сельскохозяйственных предприятий на территории РФ, а также проведено обоснование проведения реинжиниринга бизнес-процессов сельскохозяйственных предприятий на примере ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» с. Аскарово, РБ. Результатом решения третьей задачи стало исследование деятельности ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» с. Аскарово, РБ с необходимостью постановки задачи на реинжиниринг бизнес-процессов и выбор средств его реализации. По результатам решения третьей задачи было выбрано универсальное решение «1С: Предприятие 8. Управление сельскохозяйственным предприятием», внедрение которого позволит пересмотреть бизнес-процессы рассматриваемого предприятия. По итогам выполнения пятой задачи были смоделированы процессы внедрения (модель в нотации BPMN, рис. 1, 2) и сопровождения (описание концепции) выбранного ИТ-решения как механизма реорганизации бизнес-процессов ГУСП МТС «ЗАУРАЛЬЕ АГРО» с. Аскарово, РБ.

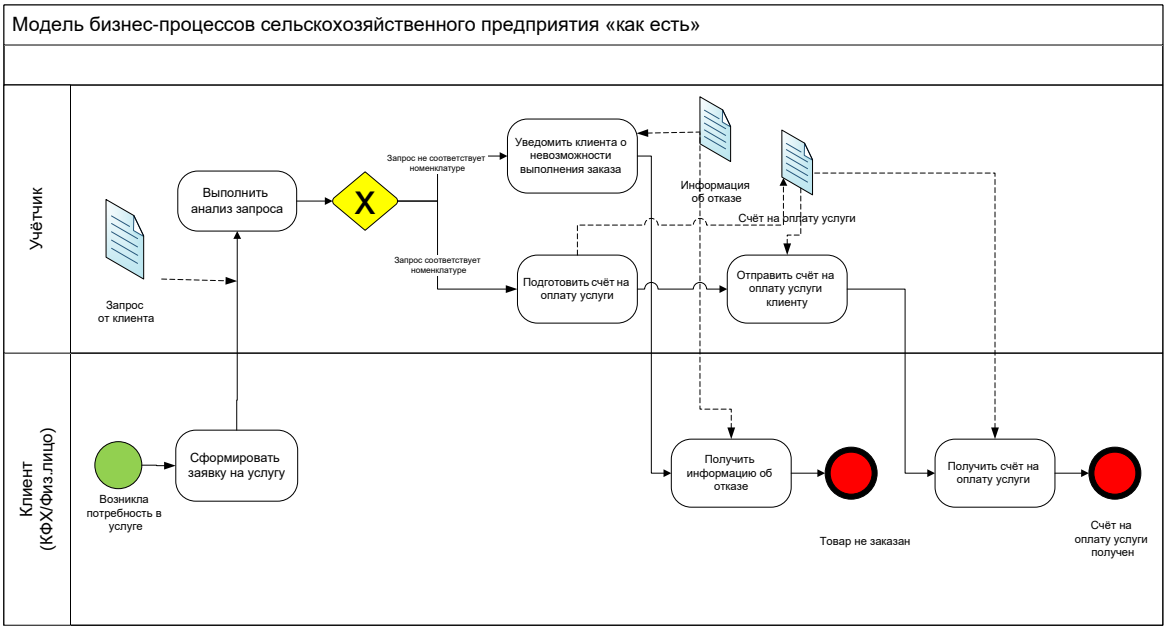


Рисунок 1 – Модель бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия «как есть» в нотации BPMN

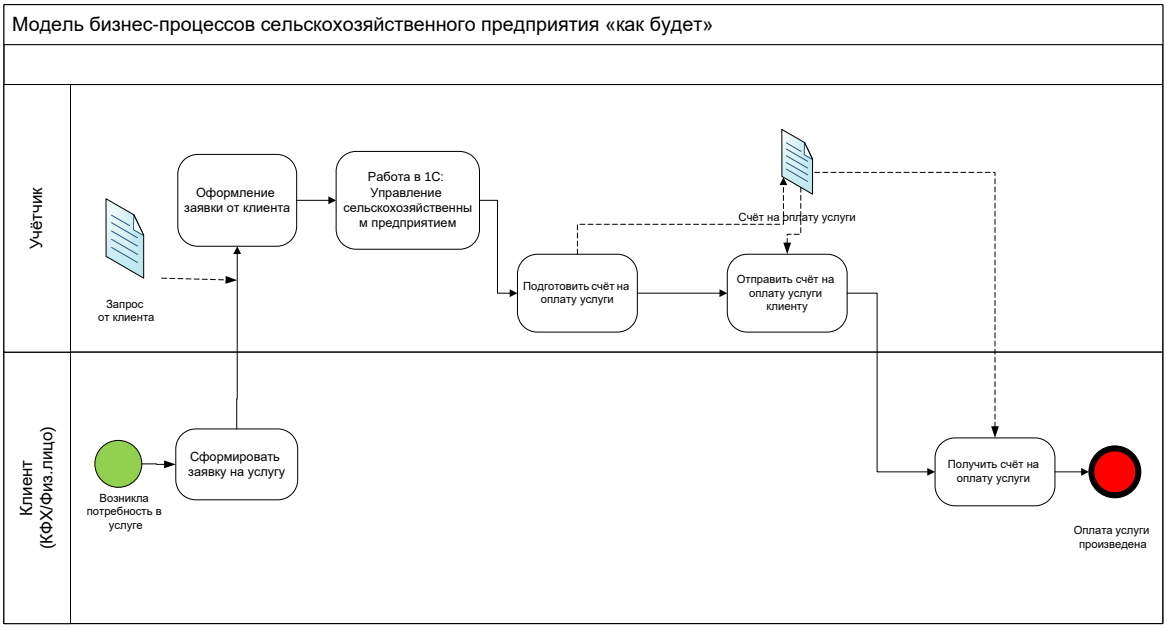


Рисунок 2 – Модель бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия «как будет» в нотации BPMN

В заключение можно сказать, что результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые частные выводы, представляющие интерес для нашего исследования. Длительное функционирование сельхозпредприятий без проведения реинжиниринга практически невозможно. Любая компания, независимо от рода своей деятельности и размеров, нуждается в проведении реинжиниринга время от времени.

В условиях современной экономики постоянно изменяется конъюнктура рынка, что, в свою очередь, требует оперативной адаптации к

новым условиям, сокращения временных и производственных издержек. Естественно, в исключительных условиях, некоторые компании успешно функционируют, не прибегая к РБП. Однако, такие игроки, как правило, безусловные монополисты на своем рынке.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Современное состояние и проблемы развития АПК России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://agro-archive.ru/apk/2035-sovremennoe-sostoyanie-i-problemy-razvitiya-apk-rossii.html (дата обращения 8.04.2016)
2. Особенности налогообложения производителей сельскохозяйственной продукции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.0zd.ru/finansy_dengi_i_nalogi/osobennosti_nalogooblozheniya_3.html (дата обращения 8.04.2016)
3. Управление бизнес-процессами [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.crmdaily.ru/212-upravlenie-biznes-processami.html (дата обращения 8.04.2016)
4. Совершенствование бизнес-процессов с помощью применения информационных ресурсов на предприятии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://bibliofond.ru/view.aspx?id=829797 (дата обращения 8.04.2016)
5. Общая характеристика реинжиниринга бизнес-процессов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://market-pages.ru/biznesproc1/1.html (дата обращения 8.04.2016)
6. Ягудина Р.Р. Обзор конфигурационных единиц ИТ-инфраструктуры сельскохозяйственного предприятия /Р.Р. Ягудина, О.Е. Масленникова // Современная техника и технологии. 2015. № 12 [Электронный ресурс]. URL: http://technology.snauka.ru/2015/12/8336 (дата обращения: 11.12.2015).

PLENARY SESSION

HYBRID METHODS OF PREDICTION BASED ON NEURO-FUZZY MODELS

***Averkin A.N.**, Ph.D., assistant professor of computer science Plekhanov Russian University of Economics, **Yarushev S.A.**, graduate student "Dubna"*

ANNOTATION: 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.

HOW IS ENTERPRISE ARCHITECTURE CHANGED BY CLOUD COMPUTING, MOBILITY, BIG DATA AND INTERNET OF THINGS

***Anshina M.L.,** EMBA, The Chief of the Standard Committee , Russian Unit of CIO, President of the fond FOSTAS*

ANNOTATION: New technology trends such as cloud computing, mobility, big data and Internet of things have great influence Enterprise Architecture. They lead it to new reference models and link between architectural components become very important in these models. New components have appeared and these functions consist of the communication establishment, monitoring and audit of others.

KEYWORDS: big data, internet of things, enterprise architecture

THE DESCRIPTION OF MULTIDIMENSIONAL METAMODEL SYSTEM ARCHITECTURE

***Danchul A.N.,** Dr., Prof., Moscow City University of Management of the Moscow government*

ANNOTATION: Shortcomings of the conceptual model of architecture description according to ISO/IEC/IEEE 42010 are formulated. There are "one-dimensionality" of a set of architecture models (views) and the lack of concepts to describe a connection between views. The proposed description of the system architecture as a set of interrelated hierarchical aspect views is illustrated by two geometric metamodels. The meta-model of multidimensional architecture, which extends the conceptual model of architecture description ISO/IEC/IEEE 42010:2011, is constructed.

KEYWORDS: systems theory, multidimensional architecture of system, architecture description, architecture models.

BUSINESS TRANSFORMATION MODEL DIGITAL SOCIETY - THE BASIS OF DEVELOPMENT ENTERPRISE ARCHITECTURE

***Zinder E.Z.,** Foundation "FOSTAS»*

ANNOTATION: This paper describes new enterprise business-models (BM) reflecting the most meaningful enterprise's properties for Digital Society. Well-known categories and kinds of BMs are addressed and some BMs are selected as a basis for new BM design. Relationship between BM scope and Enterprise Architecture scope are suggested. “Enterprise as a Platform” model is defined as one of major ones for Digital Transformation. Changes in Enterprise Architecture based on new BM are shown by describing “multirole personal office” or Private Virtual Workplace.

KEYWORDS: business-model, enterprise, enterprise architecture, digital society, digital transformation, enterprise as a platform.

MAIN AREAS OF THE THEORY OF BUSINESS PROCESSES

Kalyanov G.N., *Doctor of Engineering Sciences, professor, head of laboratory, Institute of Control Sciences RAS*

ANNOTATION: This article discusses the branch of mathematical programming theory, studying mathematical models of the behavior of dynamic systems, called processes.

KEYWORDS: business processes, reengineering, diagrams

INTELLECTUAL TECHNOLOGIES AND SERVICES IN ECONOMICS AND EDUCATION

Kitova O.V.*, Doctor of Economics,* ***Dyakonova, L. P.,*** *Cand. Sc. (Physics & Mathematics), Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: The article covers challenges for organizations related to the development of modern information society, describes main approaches and directions of development of analytical and cognitive technologies and services. The article describes the main goals of higher education and the experience of the Plekhanov Russian University of Economics in teaching students advanced technologies of business analytics, social services, mobile technologies and cloud computing.

KEYWORDS: analytical technologies and services, business intelligence, cognitive services, strategic management, corporate performance management, economic education, business informatics.

REFERENCE MODEL OF KNOWLEDGE MANAGEMENT SERVICES FOR ENGINEERING OF SMART ENTERPRISES

Kudryavtsev D.V.*, PhD, Saint Petersburg State University, EA Lab*

ANNOTATION: Knowledge-based companies that can rapidly and successfully transform in a changing environment can be considered as smart. Smart companies can use business engineering and enterprise architecture methods (including reference models) for transformation management. The reference model is a model of an abstract enterprise that aims at the codification of organizational best practices. Since the operations of smart companies are based on knowledge, the reference model for these companies must include a description of knowledge management services and tools. This paper is aimed at the development of reference model of knowledge management services for engineering of smart enterprises.

KEYWORDS: knowledge management services, reference model, business engineering, smart company.

CONTINGENCY, COGNITIVE AND SEMIOTIC APPROACHES TO THE ORGANIZATIONS MODELLING

Kulinich A.A., *Ph.D., senior scientist, Institute of Control Sciences, RAS*

ANNOTATION: In work conceptual models of decision-making in the conditions of uncertainty when descriptions of the organization (object) are presented in the form of expert knowledge, the value judgment presented in a linguistic kind are considered. The contingency, cognitive and semiotics approaches to support of decision-making in the organizations are considered.

KEYWORDS: Decision-making, organization, uncertainty, the contingency, cognitive, semiotic approaches.

BIG DATA AND DEVELOPMENT OF "INFORMATIVE CAPITALISM"

***Lugachev M.I.**, MSU, Dr., professor*

ANNOTATION: The article is devoted to the place of Big Data in the contemporary IT penetration into decision making in business area. It shows that Big Data demonstrate new stage of this process when IT becomes the direct instrument of adding new value. Big Data emerging promotes information capitalism formation. To discuss this phenomenon we us approach of Hal Varian, Google Chief Economist and researcher Shoshana Zuboff. Peter Drucker forecasts on information revolution are also discussed.

KEYWORDS: Information capitalism, Big Data, Google, information revolution.

ENGINEERING OF PROCESSES MAINTENANCE AND DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEMS IN THE IT-DEPARTMENTS OF ENTERPRISES

***Posin B.A.**, Dr., professor of HSE, Technical Director of "EC-leasing"*

ANNOTATION: The necessity of the development of tools and techniques for operation, maintenance and elaboration of critical systems, such as enabling system to reduce total cost of ownership of the target information system (IS) is reviewing. The principles of the creation of life-cycle assurance system (LCAS) are presented as well as the composition of the life cycle of IS processes. Presented enlarged LCAS structure.

KEYWORDS: Information System (IS), enabling system, life-cycle assurance system (LCAS), IS life cycle processes.

STRATEGIC ENGINEERING OF FUTURE ENTERPRISES: MASS COLLABORATION, INTERNET OF THINGS, «INDUSTRY 4.0», WHAT ELSE?

***Tarasov V.B.,** PhD, associate professor,Bauman Moscow State Technical University*

ANNOTATION: Main problems of Enterprise Strategic Engineering as a milestone for building Enterprise Architecture and performing Ontological Engineering are faced. Some approaches to Enterprise Strategic Engineering based on the analysis of its micro-environment and macro-environment are viewed. Existing links between generations of web technologies and new enterprise classes are revealed. Basic features of former industrial revolutions are analyzed; some important prerequisites for deploying Fourth industrial revolution in next decade are discussed. A need in current reindustrialization under the conditions of knowledge economy is justified; some ways of realizing such a transition from deindustrialization to reindustrialization are shown. The modern initiative Industry 4.0 is envisaged; its technological implementation is focused on cyber-physical systems and smart environments, as well as social internet for both humans (Web 3.0) and things (Web 4.0).

KEYWORDS: Fourth Industrial Revolution, Enterprise Engineering, Strategic Engineering, Enterprise Environment, Micro-Environment, Macro-Environment. Mass Collaboration, Internet of Things

THE VALUE NETS MODEL OF COLLABORATION AND COOPERATION OF ENTERPRISES

***Telnov Y.F.**, Dr., professor, **Danilov A.V.**, lecturer, **Kazakov V.A.**, PhD., a professor, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: Flexible manufacturing and the organization of business processes within the concept of fourth generation Industry (Industry 4.0) involves the creation of a value nets model of collaboration and cooperation of enterprises. As a technological basis for the creation of such a model is proposed the use of service oriented architecture and multi-agent technologies of interaction between stakeholders of enterprises. In this regard,

developing an ontological approach to engineering enterprises J. Dietz is offered for the dynamic configuration of business processes.

KEYWORDS: the network model, service oriented architecture, enterprise ontology, multi-agent technology.

SECTION «ENGINEERING AND BUSINESS PROCESS MANAGEMENT»

ORGANIZATIONAL - TECHNOLOGICAL SUPPORT MEANS BUSINESS - PROCESSES OF SPECIALISTS IN THE MODERNIZATION SCHEME EDUCATIONAL PROCESS MANAGMENT

Vladimirov L.G.*, Ph.D., Far Eastern Federal University*

ANNOTATION: The article deals with the application of advanced technologies for educational transformation schemes of the educational process at the university.

KEYWORDS: business processes, University, educational technology

FEATURES OF THE ORGANIZATION OF THE MASTER'S PROGRAM «APPLIED NETWORK TECHNOLOGIES»

Volkov A.I.*, PhD in Technical Sciences, Associate Professor,*
Alla Yu. Ermakova*,*
Plekhanov Russian University of Economics

ANNOTATION: The article describes the features of organization of training masters on the program "Applied network technology". Determine program content. It explains the necessary baseline for the possibility of the development of this program. Forming requirements for the results of the development of the program, and notes the need to integrate the protection of information and economic analysis in the final qualifying work.

KEYWORDS: Master's program, educational standard, computer science and engineering, computer systems and networks, network technologies, preparation of IT-specialists.

THE USE OF THE FREE CASE-TOOLS DATABASE DESIGN IN TEACHING STUDENTS

Gavrilov A.V., *Candidate of Engineering Science, Associate Professor,*
Plekhanov Russian University of Economics

ANNOTATION: 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.

BUSINESS PROCESS'S AUTOMATION

Gulin V.N., *Ph.D., Associate Professor, Belarusian State Economic University*

ANNOTATION: the article is devoted to analysis of theoretical approaches to the management of business-processes and their informatization based on information and communication technologies (ICT).

KEYWORDS: process management, business-processes, ERP – system, BPMS – system.

ONE APPROACH TO ADMINISTRATIVE AND EDUCATIONAL MODELING: CASE OF BACHELOR PROGRAM

Zhukova K.V., *Director for bachelor programs, Associate Professor,* ***Pleshkova A.Y****., doctoral student,* ***Mihnevich A.V.,*** *Graduate School of Management,* ***Pekhtin I. E.,*** *Saint Petersburg State University,*

ANNOTATION: Business process management plays vital role in educational institutions. This report describes the results of the applied project in Graduate School of Business of Saint Petersburg State University (GSOM SPbU). Aim: to develop the model of information support for undergraduate program Directorate and students, to construct visual representation of business processes, directory structure for storing documents and students' academic calendar. Based on the in-depth interviews paired with content analysis the study describes the framework of business processes improvement.

KEYWORDS: business process management, knowledge management, educational process, information management.

METHODOLOGICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF PROGRAM - ALGORITHMIC SUPPORT OF DRILLING COMPANIES

Kalyanov G.N., *Institute of Control Sciences,*
Titov N.N., Shibeko V.N., *"CWP MODEM" Ltd.*

ANNOTATION: This article discusses the issues of information management and process automation in industrial production drilling.

KEYWORDS: software, IT technology, control systems

A SIMPLE STORAGE FOR BUSINESS OBJECTS IN DATA LAYER OF EXECUTABLE BUSINESS PROCESSES

Miheev A.G., *Candidate of Physical and Mathematical Sciences, The National University of Science and Technology "MISiS" professor*

ANNOTATION: Often analysts who need to develop business processes are subject area experts (for example, experts in finance and accounting area) and have no qualification in specific information technologies such as DBMS theory necessary for data manipulation. In this case, it is hard for them to implement interaction with external data in business processes. In this report, simple data storage is presented. Analysts can create and tune this business objects storage by themselves without assistance of programmer of system administrator during business process development and testing stages.

KEYWORDS: business process, data layer, business object, BPMS.

AUTOMATION OF BUSINESS-PROCESSES OF THE ENTERPRISE TO PROVIDE RITUAL SERVICES

Popov A.A., *PhD (technical sciences), Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: In this article, the analysis of business-processes in the funeral services using IDEF0 and IDEF3 standards. The bureau selected for the study, has a weak degree of automation. It is supposed to automate the work, taking into account the possibility of working of customers with service funeral services information system using the web interface or software application installed on the mobile device. It was found that the Russian market of funeral services technologies is very poorly developed. The article reviewed several automation options. Most suitable for using of funeral services is the AIS «Control ritual services»

KEYWORDS: business process, funeral services, information systems, automation.

DYNAMIC STRUCTURE OF MODERN INNOVATIVE COMPANIES AND SIMULATION OF BUSINESS PROCESSES BASED ON GRAPH GRAMMARS

Romanov V.P., *Doctor of Technical Sciences, Professor, Plekhanov Russian University of Economics,* ***Novototskih D.,*** *Senior Analyst at Accenture*

ANNOTATION: New trends in modern understanding of the enterprise concept is associated with enterprise evolution in time, changing its structure as result of adaptation to dynamic environment, establishing connections with other organizations and enterprises. In that case, the ontologies play essential role as a mean of "multicultural" (in the technical sense) communications between systems. In the paper the problems of ontology merging and splitting are considered as at theoretic – graph grammars as well as at practical – commercial bank ontology levels.

KEYWORDS: Ontology merging, graph grammars, formal concepts, enterprise trends.

PROCESS APPROACH TO FORMATION OF PANELS OF INDICATORS FOR INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM OF THE ORGANIZATION

Sysoeva L.A.*, PhD, associate professor, Russian State University for the Humanities*

ANNOTATION: Methodical aspects of formation of panels of indicators are considered. The structure of system of metrics for information-analytical system of the organization based on process approach is presented. Levels of submission of information on panels of indicators, types of panels of indicators, types of the program systems used for realization of panels of indicators are described.

KEYWORDS: metrics of processes, panels of indicators, monitoring of processes, ITIL methodology.

ARRANGEMENT OF THE TENDER FOR THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF PROTECTED AUTOMATED SYSTEMS

Sychev Y.N.*, Ph.D., associate professor Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: This article analyzes the tenders for the design and construction of secure automated systems. We give legal requirements for organizing and conducting the tender. We consider the classification of tenders is to design and build secure automated systems with an analysis of the advantages and disadvantages of different types of tenders. Are given the rights and obligations of the organizer of the tender.

KEYWORDS: tender , tender types , the construction of a secure automated system , the rules of preparation of the tender , the rules of the tender , the tender commission.

ADAPTIVE TRAINING SYSTEM BASED SERVICES

Trembach V.M.*, Ph.D., Associate Professor,* ***Kazakov V.A.****, Ph.D.,* ***Danilov A.V.****, Plekhanov Russian University of Economics,*

ANNOTATION: This article discusses the creation and use of e-learning systems (EOS) adaptation. We describe the levels of adaptation in relation to e-learning system. The structure of the EOS with the adaptation of individual learning environments based services. The main modules of RSA are the module the student module evaluation student's knowledge, the module forming an individual trajectory of training, personal protection training modules, learning objects repository.

KEYWORDS: adaptive learning system, services, learning object, individual learning environment, the student interface.

ON THE ADEQUACY OF A BUSINESS PROCESS MODEL TO THE GOAL OF A MODELING

***Fedorov I.G.**, docent, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: The differences between the model and the reality in principle are unavoidable and cannot be eliminated. That raise a question of the applicability of a particular model. This question is especially important for a business processes modeling, because it is crucial in determining the extent of an adequacy of a business process model with a simulation purpose

KEYWORDS: business process mode, adequacy.

AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES IN THE CENTERS OF EXCELLENCE

***Chernousov A.A.**, PhD, assoc.prof, Academic Department of IT Management and Knowledge Management of Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: This article about main problems of automation of education process in the centers of excellence. Those centers has its own specifics in training process and docflow. Therefore, the business processes that need to automate differ from business processes in other educational institutions. This article discussed in detail the process of training, basic requirements to distance learning systems, and offered recommendations when choosing a remote training system and docflow for the centers of excellence.

KEYWORDS**:** Software, learning management system, document dockflow automation.

ANALYSIS OF OPTIONS AUTOMATION CUSTOMER SERVICE

***Iarochenko E.V.**, PhD, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION*:* In the article, actual problems of automation of processes of client service in the organization are discussed by using of the concept of customer relationship management. Substantiates the importance of using of a full cycle of services for improve the efficiency of the manager when dealing with customers. Automation options for various types of business are offered.

KEYWORDS: Customer Relationship Management concept (CRM), CRM strategy, enterprise engineering, relationship marketing, service and support.

SECTION «MODERN ENTERPRISE ARCHITECTURE »

FROM ENTERPRISE ARCHITECTURE MANAGEMENT TO INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT: ALIGNMENT OF STANDARDS

***Arzumanyan M.Yu.**, EA Lab, SUT them. MA Bonch – Bruevich, **Kudryavtsev D.V.**, PhD, GSOM, EA Lab, **Zaramenskikh E.P.**., Ph.D., Assoc., Financial University under the Government of Russia*

ANNOTATION: While Enterprise Architecture and its standards as The Open Group Architecture Framework (TOGAF) became more widely used the topicality of question about how it is connected to information systems development methods are growing. In the paper authors conducted analysis of interconnectivity of phases and work packages in Rational Unified Process and GOST in relevance to TOGAF Architecture Developmen Method phases.

KEYWORDS: enterprise architecture management, information system development, standards, TOGAF ADM, RUP, GOST

EVALUATION AND SELECTION OF PERFORMANCE MANAGEMENT SYSTEMS DEVELOPMENT PROGRAMS

***Isaev D.V.**, Associate ProfessorNational Research University Higher School of Economics*

ANNOTATION: The paper focuses on possibility of combination of discrete-event simulation and expert based approach in the process of evaluation of alternative development programs of performance management systems and selection of one of them for implementation. Such tools as timed stochastic Petri nets, specialized simulation software, as well as decision support information systems are considered. Practical application of the advanced recommendations allows increasing justification of decision making in the field of selection of programs for performance management systems development.

KEYWORDS: performance management system, development program, simulation modeling, expert, decision making.

UNIVERSITY AS AN OBJECT OF ENTERPRISE ARCHITECTURE DESIGN

***Korolev A.,** Ph.D., Associate Professor,National Research Nuclear University MEPhI, **Kozhevnikov, D.E**., National Research Nuclear University MEPhI, National Research University Higher School of Economics, Leading Researcher*

ANNOTATION: The paper describes the situation and tools used at architectural design of university activity in the course of his transformation. The conclusion about need and the main advantages of architectural approach is drawn, specifics of university as object of enterprise architecture modelling are considered.

KEYWORDS: enterprise architecture, university, strategy, model.

THE TECHNOLOGY OF DEVELOPMENT A BUSINESS MODEL FOR THE UNIVERSITY DEPARTMENS

***Makarova N.V.**, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, **Maksimov M.A.**, analyst, «Smart Achitects»*

ANNOTATION: The article proposes to form a development strategy of the university and the further development of business intelligence "Architectural visions" in accordance with the TOGAF methodology and using Osterwalder- Pigneur model. The technology of forming a model, which is based on the method of expert estimations. Presents the current («as is») and promising («to be») model.

KEYWORDS: enterprise architecture, TOGAF, management of the higher education institution, Osterwalder model.

CREATION OF THE IT PROJECT PORTFOLIO BASED ON THE ANALYSIS OF CAPABILITIES

***Pashkov P.M., Pechen O.A., Sukhorukov K.U., Samoylova Yu.V.,** Novosibirsk State University of Economics and Management*

ANNOTATION: In the process of IT management, there are situations when the organizations have some problems of IT projects portfolio creation focused on achieving corporate goals. This article discusses the approach to strategic IT planning based on business opportunities maps. There is a brief description of the proposed technique of IT projects portfolio creation taking into account business needs of the organization.

KEYWORDS: strategic planning, map of the capabilities, IT strategy, IT project portfolio, creation of the portfolio, technique

STRUCTURAL ANALYSIS OF AN ENTERPRISE ARCHITECTURE

Razbegin V.P., *senior scientist, Institute of Control Sciences,*
Gabalin A.V., *scientist, Institute of Control Sciences, RAS*

ANNOTATION: In work, main tasks of enterprise architecture structural analysis to provide architectural elements interrelations tracking opportunities for impact assessment on enterprise efficiency and on development of architecture are considered.

KEYWORDS: enterprise architecture, architectural element, structural analysis, the task, addiction, impact assessment, depending tracking

DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEMS ENTERPRISES IN TERMS OF ISO 15288

Stepanov A.A., *Ph.D., Associate Professor , Plekhanov Russian University of Economics, ERPACADEMY.RU*

ANNOTATION: This article deals with the development of automated enterprise management systems , on the example of MRP / CRP-, MRPII- and ERP- systems , in terms of life cycle processes systems, and displays the properties of a new class of systems using ERP- opportunities , and BPM- BRM- systems.

KEYWORDS: MRP, CRP, MRPII, ERP

FROM DIGITAL TO WORK SMART- FACTORY

Timofeev A.G.*, Ph.D., Associate Professor, Department of Computer, Science, Plekhanov Russian University of Economics*

ABSTRACT: The paper deals with the transition from digital to digital working and smart- factory. Applications Smart (intelligent) technologies offer great opportunities: digitization increasingly used in the manufacture

KEYWORDS: digital work, digital factory, business rules, software, industrial automation

TOWARDS INTEGRATION SISTEM INTELLECTUALIZATION AND PRODUCT LIFECYCLE MANAGEMENT

Fedotova A.V.*, Ph.D. MSTU. NE Bauman,* ***Vytyschenkova A.A.****, MSTU. Bauman*
Grakova N.V., *Belarusian State University Informatics and Radio Electronics,*

ANNOTATION: The article deals with actual problems of product lifecycle management (PLM), describes the concept of engineering life cycle (LC) complex technical system, the necessity of constructing and using different lifecycle models for a new generation of PLM-solutions. In this connection, traced the options of integration and intellectualization lifecycle management, i.e. towards the creation of IIPLM. As a key solutions offered to enter into the PLM-system knowledge management subsystem of the life cycle of products, based on the methodology of ontological modeling. A hierarchical system of ontologies PLM, forming the basis of ontological engineering IIPLM.

KEYWORDS: ontology, life cycle, a complex technical system, ontological engineering lifecycle, product lifecycle management, integrated intelligent control system lifecycle.

APPROACHES TO PRODUCTION PLANNING TPP

Fomin I.*, assistant, graduate student Department of Applied Informatics and Software Engineering, Saratov State Technical University*

ANNOTATION: This report describes the results of the system analysis of business processes of industrial and financial planning, generation companies. Those processes can

be used for improve management efficiency technological modes of generating thermal power plant equipment. The proposed structure of the organization of this process can be used for develop information systems for the automation of the selection of the optimal technical and economic indicators, for the development of the generating companies, for organizational and technical systems of selection of optimum technological modes TPP.

KEYWORDS: technical and economic indicators, wholesale electricity market, TPP, technological mode.

HOW MUCH IS THE DECOMPOSITION OF THE BUSINESS PROCESS?

Tsiperman G. N.

ANNOTATION: This paper considers the problem of estimating the volume of work on the formulation of the business process decomposition model, required for further design of the information system functional requirements. For this purpose the stochastic model of the decomposition process, allowing minimal initial data to get the solution you need. The model based on the idea of a business process decomposition as a supercritical branching random Galton-Watson process. Predictions of the model confirmed by the test of experimental data.

KEYWORDS: decomposition, business process, stochastic model, branching process, volume of work.

INTEGRATION OF ARCHITECTURAL MODELS BASED ON ONTOLOGIES

Cheglakov A.L.*, Ph.D., Associate Professor,*
Belgorod University of Cooperation, Economy and Law

ANNOTATION: Discusses semantic integration technology enterprise architecture models. A procedure for integration ArhiMate language concepts with other domain-oriented languages based on top-level ontology presented.

KEYWORDS: Enterprise Architecture, ontology, domain-oriented language.

THE SECTION "KNOWLEDGE MANAGEMENT AND INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEMS"

THE ELABORATION OF INDUSTRIAL KNOWLEDGE CLASSIFICATION

Gorlacheva E.N.*, PhD in Economics, Ass. Professor,*
Erokhin D.I., *master student, Bauman Moscow State Technical University*

ANNOTATION: Currently, the well-being of high-tech industrial enterprise is increasingly embodied in knowledge. Knowledge Management as a technology of modern management is developing quite dynamically. Depending on the stage of development is changing the content, interpretation of the concept of knowledge, classification and management strategy. The article is devoted to the development of the classification of knowledge. Concepts of explicit and materialized knowledge are revealed. The basis of the classification of explicit knowledge is taken the current approach of WIPO relating to intellectual property. For classification of materialized knowledge, the existing classifications by level of workability (proposed OECD) and industry sub-groups are used. Based on the research a general summary classification is compiled.

KEYWORDS: classification, explicit knowledge, materialized knowledge, high-tech products, materials consumption.

CRM-SYSTEM, THEIR IMPLEMENTATION IN EFFICIENCY BULK SALE

Protasova A.A., *art. Lecturer, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION***:*** Approach to business, when an old client to keep the company profitable, than to attract a new, customer-called. For customer retention is extremely important to take into account their interests and wishes, but with customer base of more than 100 client companies the interests of each client is quite difficult to achieve. The way out of this situation is the introduction of the company CRM-system.

KEYWORDS***:*** CRM (Customer Relationship Management), information technologies, customer-oriented approach to business, centralized database, CRM Server, OLAP tools, ASP, JSP. «Business-to-business»

APPLICATION OF FUNDS FOR THE STUDY OF INTELLIGENT ANALYSIS STRATEGY DEVELOPMENT COMPANIES

Kulikova S.V., *Ph.D., Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: This article discusses the development of the systems in-depth analysis and the possibility of using funds mining at the present stage of development of information technologies. The author reveals the main trends of development and application of class Data Mining systems and their role in the development of enterprises. The data platform market research results of profound analysis and forecast of its development in 2016.

KEYWORDS: intelligent analysis, in-depth analytics, predictive analytics, enterprise strategy. This article discusses the development of the labor market in the current economic conditions.

INSTRUCTIONS OF PROCESSING LARGE VOLUMES OF SOCIAL DATA

Pavshok O.P.*, a graduate student, Institute of Control Sciences them, VA Trapeznikova*

ANNOTATION: this article deals with the aspects of processing and analyzing big data volumes that come from various sources. The concept of social data model is introduced, as a specific model defining the connectivity of data tuples, which are aggregated for the profiling of IT systems users.

KEYWORDS: data model, data growth, social data model, conceptual modeling, big data.

ANALYSIS OF MODERN KNOWLEDGE MANAGEMENT METHODOLOGIES

Pleshkova A.Y.*, graduate student, Department "Information Technologies in Management», Graduate School of Management, St. Petersburg State University*

ANNOTATION: This report depicts the results of the content analysis of two leading international journals in the sphere of knowledge management. 305 articles were studied and the following variables have been analyzed: object of the study, used methodology. The main results of this research is the identification of research trends in the field and construction of the mind map for representation of the analyzed material. This article will be valuable for knowledge management researchers and theorists. The research is still ongoing.

KEYWORDS: knowledge management, intellectual capital, mind map, case study

TOP-DOWN DESIGN OF ONTOLOGICAL SYSTEMS: MEASUREMENT ONTOLOGIES FOR SOLVING PROBLEMS OF MONITORING COMPLEX OBJECT

Cvyatkina M.N., *graduate student,*
Tarasov V.B.*, Ph.D., Associate Professor, MSTU. Bauman*

ANNOTATION: The paper faces the problem of measurement ontological modeling in the context of monitoring complex railway infrastructure objects. Various formal models of ontologies are discussed; the need in algebraic systems for their generalized representation is justified. A three-leveled hierarchy of measurement ontologies is constructed. Some differences between meta-ontologies (ontologies over ontologies) and upper ontologies are revealed. A few variants of bottom-up and top-down ontological design methodologies are considered. An original methodology of top-down design of ontological systems based on granular meta-ontology is proposed. A fragment of uncertainty ontology for measurement is developed. Some possibilities of building a generalized approach in measurement theory based on multi-leveled and multi-dimensional measurement information granulation are presented.

KEYWORDS: ontology, ontological engineering, measurement, monitoring, ontological hierarchy, meta-ontology, ontology top-down design, information granulation.

BUILDING INTEGRATED TRAINING EXPERT SYSTEMS WITH INTELLECTUAL ENVIRONMENT PROGRAMME AT COMPLEX TECHNOLOGY

Rybin G.V.*, professor,* ***Blokhin Y.M.****, Assistant,* ***Sergienko E.S.****, graduate student,*
National Research Nuclear University "MEPhI"

ANNOTATION: The Experience of the use in the educational process MEPhI training integrated expert systems (IES), developed on the basis of task- oriented methodology and tool software package AT TECHNOLOGY. Particular attention is paid to the use of intelligent planning methods for prototyping and training IES, web-based IES (web PEC).

KEYWORDS: teaching integrated expert systems, intelligent planning tool complex AT- TECHNOLOGY.

INFORMATION-EDUCATIONAL SPACE IN THE ECONOMIC INFORMATICS SPHERE

Minyukovich E.A.*, Ph.D., Belarusian State University, e-mail: kate@unibel.by*
Zhelezko B.A.*, Ph.D., Associate Professor, e-mail: zhelezko_b@bseu.by*
Sinyavskaya O.A.*, Ph.D., Associate Professor, Belarusian State Economic University*

ANNOTATION: In article, the retrospective analysis of formation of economic informatics as sciences and the directions of the higher education is carried out. Classification of resources and services of international academic and scientific community on economic informatics is presented. As the result of the carried-out analysis, need of creation in Republic of Belarus of the academic community on economic informatics is proved, directions of cooperation of the Belarusian higher education establishments with foreign ones in the sphere of economic informatics are offered.

KEYWORDS: economic informatics, scientific association, higher education.

QUALIMETRY IN A LEARNER MODEL IN E-TUTORING

Smirnov V.V., *PhD, Limited Liability Company «Skolkovo Group International»*

ANNOTATION: The paper presents some features of qualimetric evaluation models. It is noted that qualimetry gives benefits for usage in a student model. These benefits are in unified evaluation of tutoring quality in terms of the different actors interested in the tutoring process and its results. It is considered problems of application of qualimetry in a student model for e-tutoring. For their decision, it is proposed to use the "functions-objects-properties" model.

KEYWORDS: qualimetry, student model, education quality.

APPLICATION OF NEURAL NETWORKS TO DESCRIBE THE FUNCTIONAL RELATIONSHIP OF THE RESIDUAL KNOWLEDGE OF THE DISCIPLINE WITH THE MENTALITY OF THE STUDENT

Fedyaev O.I.*, Ph.D., Associate Professor Donetsk National Technical University*

ANNOTATION: In the scientific article built the simulation model of professional knowledge transfer, depending on the student's mentality. This model allows us to predict the quality of training of students on academic discipline.

KEYWORDS: model, neural network, student mentality, learning, knowledge.

CURRICULA AND WORKING PROGRAMS IN THE COMMON INFORMATION SPACE OF HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS

Lukin V.N., *Moskow Aviation Institute*

Chernyshov L.N., *Financial University of the Russian federation*

ANNOTATION: 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.

ON THE EDUCATIONAL ASPECTS OF INFORMATION SECURITY OF INTERNET TECHNOLOGIES IN THE KNOWLEDGE ECONOMY

Evteev B.*, Ph.D, Associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics,*

ANNOTATION: The current value of Internet technologies today both in business and in the emerging economy of knowledge cannot be overestimated. There are serious shifts in approaches to business management of business in various fields with increasing dependence of modern companies on Internet technologies. It follows the need to include the relevant disciplines in the curricula of universities to develop the required knowledge and skills. Information security issues play an important role. In this work, you can find examples of solutions of some problems of information security.

KEYWORDS: internet technology, information security, data protection.

THE ALGORITHM OF DOMAIN UFO MODEL DESCRIPTION IN RDF ONTOLOGY REPRESENTATION LANGUAGE

Kondratenko A.A.*, graduate FGAOU HPE « Belgorod State National, Research University» (NIU «BSU»)*

ANNOTATION: The new method of ontologies building, which is proposed by the author, is based on the using the visual UFO models as a source of knowledge. This article

is devoted to the transformation algorithm of the formal representation of the UFO model into RDF (special language for ontology description) constructions. The basic steps of this transformation are formulated and its general flowchart is described. Author particularly in details describes a subprocess of the formation of resulting code in the RDF language: the basic triplets, which are included in the output file, the order of their additions and features are rewired.

KEYWORDS: ontology, ontology engineering, UFO approach, UFO model, RDF, RDF/XML.

METHODS OF ANALYTICAL DATA PROCESSING FOR MONITORING SECURITY AND THE RATIONALE OF THEIR USE

***Nechaev D.Y.**, Ph. D., associate Professor, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: In article presents the basics of methods an indicative risk assessment (IIED) and evaluation of risk potentials (IUF). The proposed IIED and the IUF are intended to control risks in large hierarchical systems, with a potentially infinitely large number of vulnerabilities, the danger of which must be controlled well in advance to anticipate and mitigate potential emergency situations where there are changes controlled by the GSS parameters.

KEYWORDS: indicative assessment of risks, evaluation of risk potentials, vulnerability, risk, control.

METHODOLOGY FOR DEVELOPING MODELS OF THE SYSTEM INFORMATION WARFARE

***Sizov V.A.,** t.s.d, professor of Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: This paper considers the methodology for modelling a system of information warfare, based on a set of procedures consistent transformation matrix and graph models of information warfare scenarios, taking into account the multi-level forms of information warfare. The presented model of the synthesis of optimal structure of system of information warfare on the following criteria: minimum connectivity of its system and of specific minimum number of shares required for the implementation of the same information impact.

KEYWORDS: Information security, information confrontation, scenarios, modelling.

FORMALIZATION OF THE DECISION-TAKING ALGORITHM IN THE PROCESS OF REGULATION OF TARIFFS FOR THERMAL ENERGY

***Tikhomirova E.I.,** Ph.D., **Kartavenko N.A.,** Graduate student, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: Competitiveness growth of the Russian energy sector can be achieved by improving the production process management, minimizing heat energy losses, introducing innovative resource-saving technologies. Solving these problems requires significant financial investments. As a major source of development of the industry, within this article, scientifically based tariff policy is considered; author's approach to the process of regulation of tariffs for thermal energy is described.

KEYWORDS: Resource-saving technologies, energy industry, tariff, tariff regulation, heating, management decision-making, algorithm.

ABOUT ENGINEERING OF THE ONTOLOGY “USABILITY”

Danilov N.A., ***Shulga T.E.,*** *doctor of phys.-math. Sciences, docent,*
Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

ANNOTATION: The article focuses on the engineering process of the “usability” domain ontology. Described the advantages that gives the using of ontologies in the analysis and evaluation of usability. Given a brief description of the existing ontologies related to the “user interface” and “usability” domains. The authors propose a prototype of the “usability” domain ontology. Presented a diagram of the proposed ontology structure, as well as a textual description of its constituent classes, object properties and data properties. Provides examples of questions for the described ontology.

KEYWORDS: usability, user interface, ontology, ontological engineering.

HARMONIZATION OF THE DIFFERENT REPRESENTATIONS OF THE SAME DOMAIN ON THE EXAMPLE OF SOLVING THE PROBLEMS OF DEVELOPMENT CENTER CAREER RG MI. PLEKHANOV RUSSIAN UNIVERSITY OF ECONOMICS

Boychenko A.V., *Ph.D., Research Institute SIT,* ***Korneev D.G.****, PhD, Department of. PITiIB,* ***Kazakov V.A.,*** *Ph.D., Research Institute SIT,* ***Kosarev Y.,*** *Ph.D., Associate Professor, Center for Career Development, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: The article discusses the application of the algorithm to the harmonization of ontologies, representing different views on the same subject area, to solve problems of searching data in the information-analytical system for Career Development Center of Plekhanov Russian University of Economics. KEYWORDS: information system (IS), enabling system, the system software of IP lifecycle processes IP lifecycle

KEYWORDS: subject area, carrier, lifecycle.

CONTROLLING AS A MANAGEMENT SYSTEM

Volkova N.A., *graduate student, Plekhanov Russian University of Economics*

ANNOTATION: The article defines controlling, describes its tasks. Given a description of the methods of implementation of controlling in the enterprise management system. This article examines controlling as a system, allowing optimizing the solution of such problems of the company, as limited resources, unlimited needs. Describes the reflection of management decisions in the framework of function controlling. Characterized the effect of controlling the activities of the enterprise as a whole. The description of the controlling functions. In addition, identifies the problems faced by a company when implementing it in the enterprise management system.

KEYWORDS: controlling, management system, management solutions, reflection of management decisions.