

ISSN 1998-0663

№4(22)—2012

<http://bijournal.hse.ru>

БИЗНЕС- ИНФОРМАТИКА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ НИУ ВШЭ

BUSINESS INFORMATICS

Учредитель:

Национальный
исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

Редакционная коллегия

Абдульраб А. (Франция)

Авдошин С.М.

Алескеров Ф.Т.

Бабкин Э.А.

Баранов А.П.

Беккер Й. (Германия)

Белов В.В.

Грибов А.Ю.

Громов А.И.

Зандкуль К. (Германия)

Ильин Н.И.

Калягин В.А.

Каменнова М.С.

Козырев О.Р.

Кузнецов С.О.

Мальцева С.В.

Миркин Б.Г. (Великобритания)

Моттль В.В.

Пальчунов Д.Е.

Пардалос П. (США)

Силантьев А.Ю.

Таратухин В.В.

Ульянов М.В.

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

**ИННОВАЦИОННАЯ
СЕТЬ**

**ОТ СЕРВИСОВ
К СУБЪЕКТАМ**

**КАТАЛОГ
КОМПОНЕНТОВ**

**СТРАХОВАНИЕ:
ПРИБЛИЖЕННЫЕ
РАСЧЕТЫ**

*В соответствии с решением президиума ВАК
РФ журнал «Бизнес-информатика»
с 19.02.2010 включён в Перечень ведущих
рецензируемых научных журналов и изда-
ний, в которых должны быть опубликованы
основные научные результаты диссертаций
на соискание ученых степеней кандидата
и доктора наук.*

БИЗНЕС- ИНФОРМАТИКА

№4(22)–2012

СОДЕРЖАНИЕ

Принятие решений и бизнес-интеллект

Ю.А. Ставенко, А.И. Громов

Эволюция моделей управления инновационными процессами в организации 3

Программная инженерия

А.Е. Александров, В.П. Шильманов

Инструментальные средства разработки и сопровождения программного обеспечения на основе генерации кода 10

И.Е. Пелепин, В.В. Феклистов, Д.Е. Кожевников

Субъектно-ориентированное управление разработкой компонентов СОА..... 18

Правовые вопросы бизнес-информатики

А.К. Жарова, А.С. Гутникова, С.В. Мальцева, В.М. Елин

Законодательная поддержка принципа технологической нейтральности в информационных системах 25

Интернет-технологии

Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов

Основные положения по разработке программы продвижения программных продуктов в сети Интернет 33

Проблемы подготовки специалистов в области ИКТ

Ю.В. Таратухина

Проблема выбора адекватных мультимедийных технологий и методов обучения в зависимости от принадлежности к культурной группе 40

Информационные системы и технологии в бизнесе

В.А. Агиевич, Р.Д. Гимранов, В.В. Таратухин

Подход к моделированию корпоративной архитектуры и архитектуры ИТ-решений на основе единого каталога компонентов 47

А.И. Марон, М.А. Марон

Информационный подход к организации контроля проектов... 54

Математические методы и алгоритмы бизнес-информатики

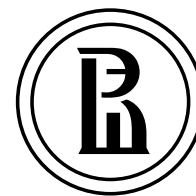
А.В. Андреева

Оптимальное управление клиентской базой на основе показателя долгосрочной стоимости клиента 61

М. Batsyn, E. Batsyna

On applying approximations to find optimal excess of loss reinsurance 69

Annotations..... 76



БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

№4(22)–2012

Междисциплинарный
научно-практический журнал
НИУ ВШЭ

Журнал рекомендован ВАК
для научных публикаций

Подписной индекс издания
в каталоге агентства
«Роспечать» – 72315

Учредитель:
Национальный
исследовательский университет
«Высшая школа экономики».
Выходит 4 раза в год.

Главный редактор
Голосов А.О.

Заместители главного редактора
Горбунов А.Р., Исаев Д.В.

Научный редактор
Лычкина Н.Н.

Технический редактор
Осипов В.И.

Дизайн обложки
Борисова С.Н.

Компьютерная вёрстка
Богданович О.А.

Администратор веб-сайта
Проценко Д.С.

Адрес редакции:
105187, г. Москва,
ул. Кирпичная, д. 33/5.
Тел. +7 (495) 771-32-38,
e-mail: bijournal@hse.ru

За точность приведённых сведений
и содержание данных,
не подлежащих открытой публикации,
несут ответственность авторы

При перепечатке ссылка на журнал
«Бизнес-информатика» обязательна

Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии НИУ ВШЭ
г. Москва, Кочновский проезд, 3.

© Национальный
исследовательский университет
«Высшая школа экономики»

ЭВОЛЮЦИЯ МОДЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ОРГАНИЗАЦИИ

Ю.А. Ставенко,

научный сотрудник Научно-образовательного центра технологий управления информацией, ассистент кафедры моделирования и оптимизации бизнес-процессов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

А.И. Громов,

кандидат химических наук, профессор, заведующий кафедрой моделирования и оптимизации бизнес-процессов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

E-mail: ystavenko@hse.ru, agromov@hse.ru

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5

В статье рассмотрена эволюция подходов к управлению инновационными процессами в организации. На основе анализа этих подходов сделаны выводы о требованиях к поддержке инновационного процесса в современных условиях экономики, основанной на знаниях.

Ключевые слова: инновационный процесс, инновация, управление знаниями, открытая модель инноваций.

1. Введение

И нновации необходимы как для экономики страны в целом, так и для коммерческих и государственных компаний, так как они являются одним из важнейших факторов создания и обеспечения конкурентного преимущества на мировом рынке при регулярной смене технологий. В связи с этим поддержка инновационной деятельности остается одним из самых актуальных вопросов в научной и корпоративной среде,

а также на государственном уровне. Например, в Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года [1] была поставлена цель перехода от ресурсной парадигмы экономического развития к инновационной парадигме, обусловленная изменением представлений об интеллектуальном капитале, происходящем во всем мире.

Несмотря на понимание важности инноваций, в соответствии с отчетом INSEAD Россия по рейтингу эффективности инновационной политики орга-

низаций и государства по поддержке и внедрению инноваций в целом занимает лишь 51 место [2] и уступает таким развивающимся странам как Эстония (19 место), Словения (26 место), Саудовская Аравия (48 место). Можно сделать вывод, что вопрос управления инновационным процессом остается одним из наиболее сложных и болезненных для российских компаний. В связи с этим многим организациям понадобилась методика управления инновационным процессом и интеллектуальными ресурсами, эффективная для конкретных бизнес-условий.

2. Эволюция подходов к управлению инновационными процессами

Шумпетер в 1934 году ввел термин «созидательное разрушение», которое он считал неотъемлемым атрибутом инноваций [3]. С точки зрения Шумпетера. С тех пор инновация рассматривалась с различных точек зрения: с точки зрения менеджмента [4], творчества [5], технологического развития [6] и программной инженерии с фокусом на поддержку с помощью ИТ [7].

С понятием инновации тесно связано понятие инновационного процесса. Инновационный процесс связан с созданием, освоением и распространением инноваций. Цель этого процесса – создание инноваций, востребованных рынком. Инновационный процесс приводит к повышению добавленной стоимости продукта, услуги, процесса или сотрудника и охватывает весь цикл преобразования научного знания, научных идей, открытий и изобретений в инновацию (нововведение). [8].

Для того чтобы выработать требования к инновационному процессу необходимо проанализировать существующие подходы, применяемые для его определения.

Первым классом моделей инновационного процесса была модель «технологического толчка» [9]. Использование этой модели было продиктовано тем, что в работах того периода постулировалось, что успех фирмы зависит только от внутренних факторов, соответственно предпочтение отдавалось так называемой «подталкиваемой технологиями» (technology push) модели или линейной модели инновационного процесса (рис. 1).

Рационалистическую концепцию сменила эволюционная теория организации, по которой успех и неудача организации объясняется процессом естественного отбора как результата непрерывного взаимодействия организации и окружающей среды. В отличие от модели технологического толчка модель вытягивания спросом принимает во внимание потребности рынка (рис. 2):

Обе вышеописанные модели (рис. 1 и рис. 2) являются слишком упрощенными и детерминированными в виду своей жесткой последовательной структуры, соответственно сложно проецируемой на реальную структуру организации, которой присущи обратные связи. Последовательные модели недооценивают случайную природу инновационного процесса, особенно на ранних стадиях зарождения идеи.

В 1970 годы линейные модели стали использоваться как частные случаи более общего процесса, объединяющего науку, технологию и рынок. Исследования [10, 11] подтвердили важность маркетинга, рынка и технических факторов для успешной инновации. Инновационный процесс третьего поколения, по Ротуэллу, все еще последовательный, но с обратными связями (рис. 3):

Достоинством совмещенной модели является представление инновации как результата взаимодействия технологических возможностей и производства и потребностей общества и рынка и отказ от линейного инновационного процесса.

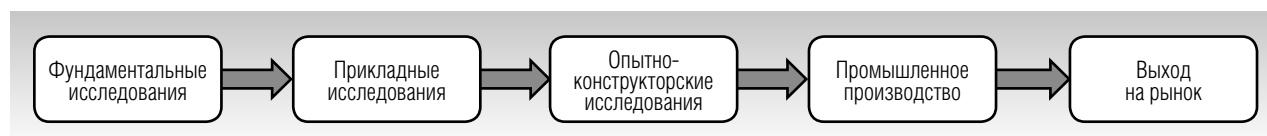


Рис. 1. Модель «технологического толчка» (1930 г.)

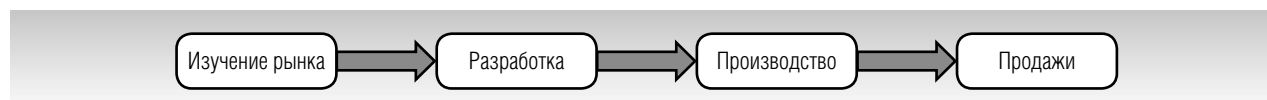


Рис. 2. Линейная модель «вытягивания спросом» (1960 г.)

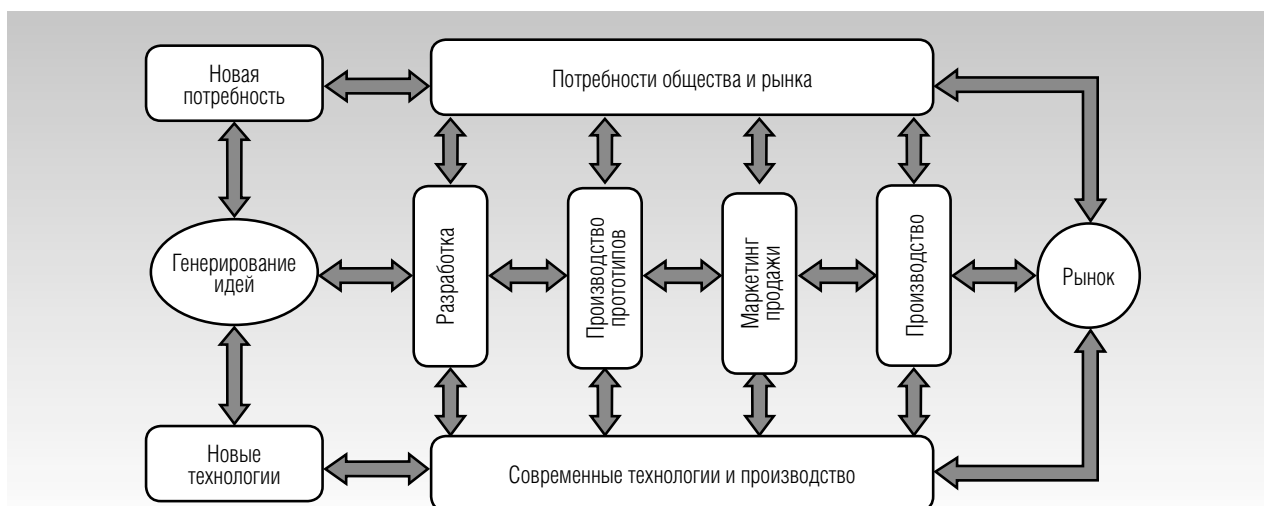


Рис. 3. Совмещенная модель (1970 г.)

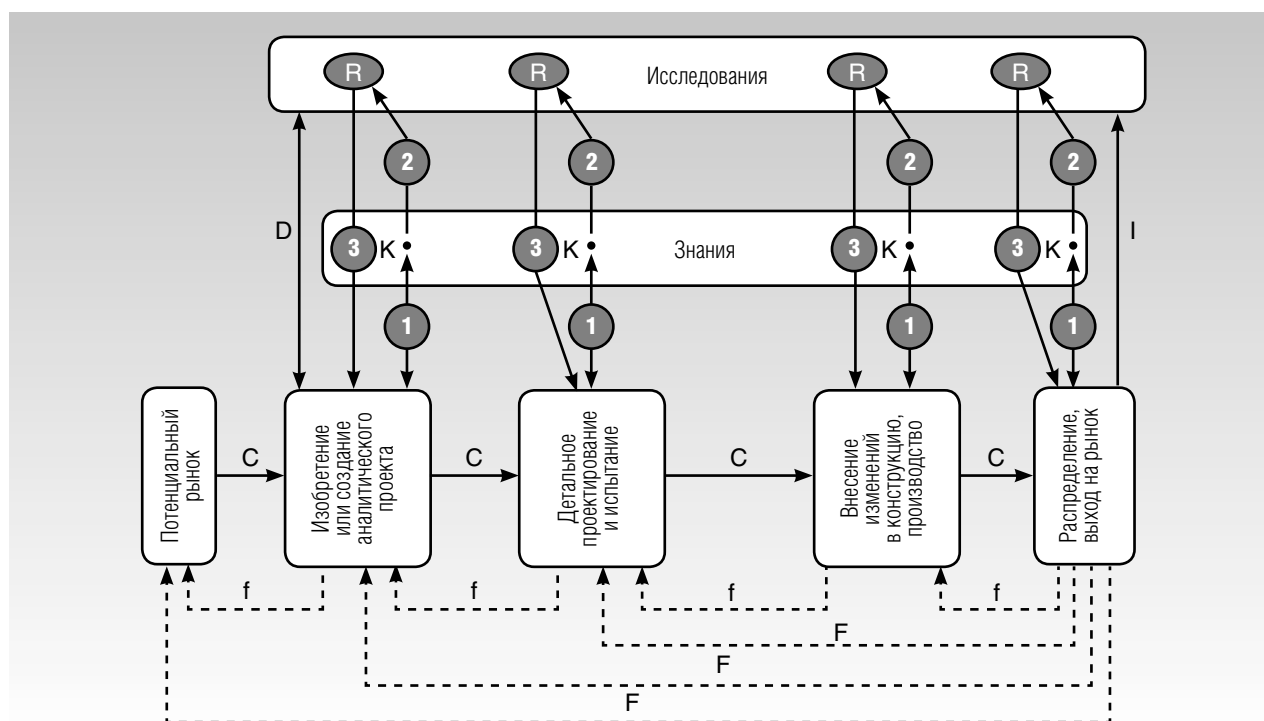


Рис. 4. Цепная модель инновационного процесса Клайна-Розенберга (1980 г.)

Во второй половине 1980-х усиление конкуренции и сокращение жизненного цикла товаров привели к необходимости более тесной взаимосвязи НИОКР с другими стадиями инновационного процесса. В своей работе Клайн и Розенберг обратили внимание на то, что создание инновации по своей природе является сложным, неясным, беспорядочным процессом, и поэтому гладкие, четко структурированные линейные модели искажают смысл инновационного процесса. Они создали

цепную модель [12] и впервые обратили внимание на управление знаниями (рис. 4):

В соответствии с все большим вниманием, уделяемым взаимодействию в рамках инновационного процесса и управлению знаниями, далее появились итеративные модели, которые рассматривают инновационный процесс как параллельную деятельность, пронизывающую функциональную структуру и распределенную в межфункциональных командах [13]. Японская модель дала толчок

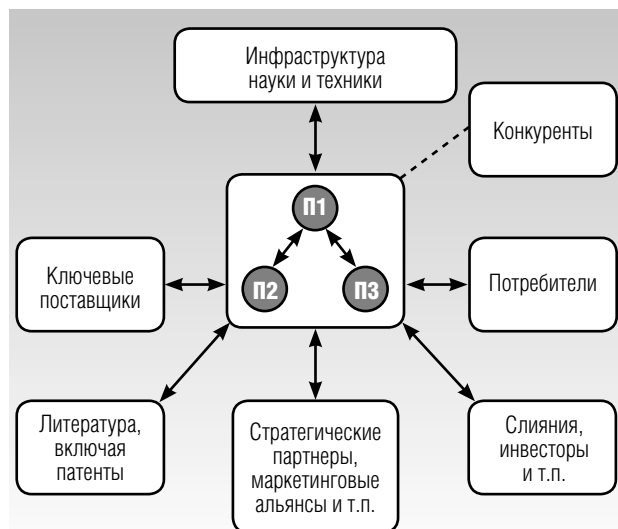


Рис. 5. Модель инновационного процесса пятого поколения. Инновации как процесс накопления ноу-хау

к интеграции различных подразделений предприятия вокруг инновационного процесса и последующему изучению социальных взаимодействий в организации со всеми источниками знаний: с потребителями, поставщиками и заинтересованными сторонами.

Пятой моделью инновационного процесса является так называемая интеграционная и сетевая модель, появившаяся в 1990 г., направленная на объяснение сложности инновационного процесса. Она основана на знаниях, которые пронизывают как внутри, так и межфирменные процессы. Основной характеристикой сетевой модели является влияние внешней среды и эффективные коммуникации с ней. Инновации появляются внутри сети, включающих как внутренние, так и внешние

заинтересованные стороны, соответственно важно установить связи между ними. Пятая модель является продолжением четвертой модели, в которой технология технологических изменений меняется сама с помощью информатизации инноваций (рис. 5) [14].

Новое шестое поколение инновационных моделей можно назвать модели открытых инноваций. Исходя сетевой модели, инновация рассматривается как распределенный сетевой процесс, но вместо того, чтобы быть сфокусированными на создании инноваций внутри компании, они сочетают в себе как использование внутренних идей, так и внешних. Основная идея концепции заключается в том, что расширение исследовательского поля позволяет находить и реализовывать идеи быстрее, чем при применении традиционной «закрытой» модели инноваций, поддерживая модель открытых инноваций Чесбро [15].

Чесбро предложил модель инновационного процесса под названием «Open innovation with three core process archetypes» [16], который состоит из трех стадий (рис. 6): процесс изнутри наружу организации (outside-in process), процесс снаружи вовнутрь (inside-out), связанный процесс (The coupled process):

Для того чтобы эффективно внедрять эти процессы компания должна обладать определенными характеристиками: поглощающая способность (*Absorptive Capability*), то есть способность к научению и усвоению знаний из внешних источников; мультипликативная способность (*Multiplicative Capability*), то есть использование знаний вне компании связано с возможностью компании умножать и передавать свои знания во внешнюю среду; спо-

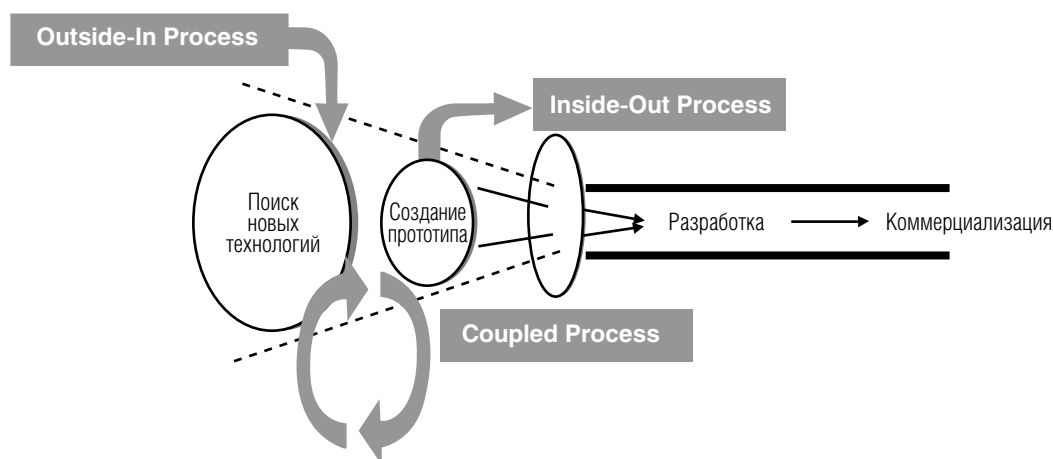


Рис. 6. Модель инновационного процесса Чесбро на основе открытых инноваций

способность создавать долговременные партнерские отношения (*Relational Capacity*). Последняя способность относится к идее Сингха о том, что стоимость компании тесно связана с ее способностью создавать и поддерживать отношения с партнерами для совместных разработок и стратегических альянсов [17].

3. Анализ моделей инновационного процесса

Несмотря на большое количество разработанных моделей до сих пор стоит вопрос о том, насколько эффективна та или иная модель. Эта ситуация сложилась из-за небольшого количества эмпирических данных по использованию моделей, теоритических исследований и разнообразия и непредсказуемости инновационных процессов. Например, в недавнем обзоре эмпирической литературы Махди показывает, что большинство из пяти поколений моделей инновационного процесса являются детерминированными [18]. Это приводит к тому, что большинство компаний используют последовательные упрощенные модели или создают свои собственные на основании своих целей и имеющихся ресурсов.

Многие компании разработали формальную поэтапную модель (*stage-gate process*), определяющую последовательность стадий. Одной из наиболее известных последовательных моделей является модель отбора Купера «Ворота», в которой основное внимание сосредотачивается на отборе идей (рис. 7) [19].

Критика модели Купера заключается в том, что это последовательный процесс, и, хотя такой подход с оценкой этапов увеличивает эффективность процесса поддерживающих инноваций, он не подойдет для более радикальных инноваций, характеризующихся высокой неопределенностью. Сам Роберт Купер в 1994 году указал на то, что настает время для следующего поколения моделей, ко-

торые характеризоваться четырьмя «Fs» [20]: возможностью к адаптации, условными решениями; сфокусированностью; гибкостью. Но кроме перечисленных выше 4-х положительных последствий, Купер выделяет еще и 5-ое отрицательное: неудача (*Failure*), связанная с предоставлением большей свободы участникам процесса. Этот риск в первую очередь является следствием низкого профессионализма и низкой культуры инноваций в организации.

В общем, практика показывает, что невозможно создать одну единственную модель, которая покрывала бы универсальной и потом могла бы копироваться компаниями в виде лучшей практики. В доказательство этого Махди приводит исследования в трех областях промышленности: фармацевтика, создание программного обеспечения и самолетостроение [18]. Другие исследователи пришли к выводу, что существуют значительные различия инновационных стратегий между компаниями в отрасли фармацевтики, финансов, программного обеспечения, металлообработки, целлюлозно-бумажной промышленности, пошива одежды [21]. Купер, например, определяет семь различных промышленных образцов инноваций с выраженными различиями в процедурах их поддержки [22]. Кроме этого в ходе исследования по производству в агрохимических фирмах показывает, что, несмотря на сходство в исследованиях и технологических траекториях, производители приняли три различных подхода к созданию инноваций [23].

Инновации зачастую внедряются в бизнес-процессы организации в соответствии со стратегией развития компании и корпоративной культурой, что приводит к выводу, что инновационный процесс должен являться мета-процессом, включенным во все бизнес-процессы организации. Поскольку носителем и создателем знаний является человек, увеличивается ценность человеческого потенциала и выделяется в отдельное направление теории интеллектуального потенциала. Все больше

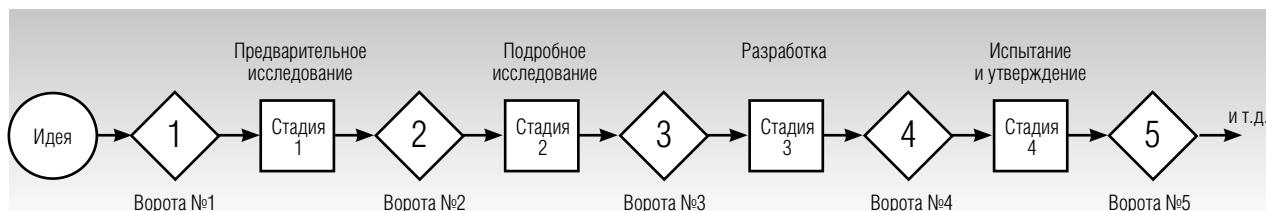


Рис. 7. Модель «Ворота» Купера

внимания уделяется роли таких «мягких» характеристик, как знания, культура и сетевые связи.

Немаловажную роль среди теорий организации играет ресурсная теория, зарождение которой часто связывают с работой Е. Пенроуза «Теория роста фирмы» [24]. Знание и ресурсная теория – наиболее важные конкурентные преимущества фирмы, так как их комплексность и специфичность предотвращают повторение и способствуют высоким результатам.

4. Подход к инновационному процессу с точки зрения управления знаниями

Многие исследователи пришли к выводу, что для достижения конкурентного преимущества организациям необходимо систематическое обучение и рассмотрение знаний как стратегического ресурса [25] и что при частой смене технологий и укорачивании жизненного цикла продукта организации в большей степени зависят от способности создания и управления знаниями [26]. Подходы для достижения этой способности могут быть найдены в организационном научении. Наибольшее развитие теория самообучающихся организаций получила в работах Сенге [27].

Инновационная деятельность стала пониматься не как последовательность единичных актов внедрения какого-либо новшества, а как система непрерывно производящая знания и порождающая инновации. В результате такого подхода инновации можно рассматривать как *применение существующих знаний для получения новых знаний* [28]. Соответственно можно определить инновационный процесс как процесс взаимосвязанных видов деятельности от идеи до изобретения и последующей коммерциализации, в котором создается и используется новое знание [29].

Подобным образом инновационный процесс рассматривают Свон и Ньюел [30]. Инновация представляет собой набор рекурсивных и перекрывающихся друг друга «эпизодов», начинающихся с осознания новых идей, выбора (или отказа) от определенных идей вплоть до их реализации.

6. Заключение

Многие организации не могут внедрить в компании инновационные процессы. Инновационный процесс кажется сложным и неуправляемым, по-

этому многие организации продолжают использовать подход черного ящика (black box approach) без понимания этапа создания инноваций.

Последние работы, в которых исследуются инновационные процессы (в них часто инновация определяется как первое коммерческое применение нового продукта или процесса), часто начинаются с отказа от так называемой «линейной модели», т.е. представления, что исследования, за которыми следуют опытно-конструкторские разработки, последовательно и поступательно приводят к инновациям.

Проанализировав эволюцию моделей инновационного процесса, можно прийти к выводу, что существует очень мало доказательств в поддержку идеи, что реальные инновационные процессы реализуются именно так, как предложено в моделях. На самом деле модели лишь показывают эволюцию восприятия инновационного процесса академическим сообществом в соответствии с меняющимися требованиями внутреннем и внешней среды организации, а не эмпирически наблюдаемых процессов. Кроме этого инновации часто рассматриваются как изолированный процесс, а не как часть стратегического управления или как процесс, встроенный в состав других бизнес-процессов.

Протекание инновационного процесса, как и любого другого, обусловлено сложным взаимодействием многих факторов. Этот вывод опирается на доказательства того, что существует широкий спектр инновационных моделей в разных отраслях, а также внутри одной отрасли. Но это не означает, что модели инновационных процессов бесполезны. Каждая из этих моделей является ответом на сопутствующие каждому поколению тенденции в экономике: при изменениях в подходах в экономике автоматически меняются подходы к определению инновационного процесса. Они могут быть использованы как шаблоны, реализация каждого из которых своя в каждой организации в зависимости от культуры и ресурсов. Таким образом, важнейшей задачей управления является создание инновационного процесса, подстраивающегося под цели конкретной организации и соответствующего внутренней и внешней среде организации. ■

Литература

1. <http://www.economy.gov.ru>
2. <http://www.globalinnovationindex.org>

3. Шумпетер Й. Теория экономического развития (Исследование предпринимательской прибыли, капитала, кредита, процента и цикла конъюнктуры): пер.с англ. — М.: Прогресс, 1982.
4. Drucker P.F. Innovation and Entrepreneurship. — New York: Collins, 1993.
5. Amabile T. Creativity in Context. — Boulder: Westview Press, 1996.
6. Althshuller G.S. Creativity as an Exact Science. — New York, Gordon & Breach, 1988.
7. Leon N. The future of computer-aided innovation // Computers in Industry. — 2009. — Vol. 60. — No. 8. — P. 539-550.
8. Гамидов Г.С., Колосов В.Г., Османов Н.О. Основы инноватики и инновационной деятельности — СПб: Политехника, 2000.
9. Dodgson M., Rothwell R. (Eds.). The Handbook of Industrial Innovations. — Aldershot: Brookfield, 1994.
10. Rothwell R. Towards the Fifth-generation Innovation Process // International Marketing Review. — 1994. — Vol. 11. — No. 1. — P. 7-31.
11. Freeman C. The «National System of Innovation» // In: Historical Perspective. Cambridge Journal of Economics. — London: Pinter. 1995.
12. Kline S.J., Rosenberg N. An overview of innovation // The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth / edited by R.Landau and N.Rosenberg. — Washington: National Academy Press, 1986.
13. Imai K., Nonaka I., Takeuchi H. Managing the New Product Development Game. The Uneasy Alliance / K.Clark and R.Hayes (Eds.). — Boston: Harvard Business School Press, 1985.
14. An example of a systems integration and networking model. Source: Trott (1998), cited in Mahdi (2002, Ref. 61, p. 45).
15. Чесбро Г. Открытые инновации. Создание прибыльных технологий. Пер. с англ. — М.: Поколение, 2007.
16. Enkel E., Gassmann O., Chesbrough H. Open R&D and open innovation: exploring the phenomenon // R&D Management. — 2009. — Vol. 39. — No. 4. — P. 311-316.
17. Dyer J.H., Singh H. Strategic supplier segmentation: The next «best practice» in supply chain management // California Management Review. — 1998. — Vol. 40. — No. 4. — P. 660-679.
18. Mahdi S. Search strategy in product innovation process: theory and evidence from the evolution of agrochemical lead discovery process // DPhil Thesis, Unpublished, SPRU. — University of Sussex, UK, 2002.
19. Cooper R.G. Winning at new products. Accelerating the process from idea to launch. — Cambridge (MA): Perseus Publishing, 2001.
20. Cooper R.G. Third-Generation New Product Processes // Journal of Product Innovation Management. — Vol. 11, — No. 1. — January 1994. — P. 3-14.
21. Miller R., Blais R.A. Modes of innovation in six industrial sectors // IEEE Transactions on Engineering Management. — 1993. — No. 40(3). — P. 264-273.
22. Cooper R.G. The new product process: an empirically-based classification scheme // R&D Management. — No.13(1). — P. 1-13.
23. Den Hond F. On the structuring of variation in innovation process: a case of new product development in the crop protection industry // Research Policy. — 1998, No. 27. — P. 349-367.
24. Penrose E. The Theory of the Growth of the Firm. — Oxford: Oxford University Press, 1959.
25. Garvin D.A. Learning in Action. — Boston: Harvard Business School Press, 2000.
26. Davenport T.H., Prusak L. Working Knowledge. — Boston: Harvard Business School Press, 1998.
27. Сенге П. Пятая дисциплина: искусство и практика. — М.: Олимп-Бизнес, 2003.
28. Drucker P.F. Innovation and Entrepreneurship. — New York: Collins, 1993.
29. Trott P. Innovation Management and New Product Development, 3rd ed. — New York, Pearson Education Limited, 2005.
30. Swan J., Newell S. Innovation process of four episode // Linking knowledge management and innovation. — 2000. — Vol. 1. — P. 591-598.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ И СОПРОВОЖДЕНИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГЕНЕРАЦИИ КОДА

А.Е. Александров,

доктор технических наук, профессор кафедры персональных ЭВМ и сетей Московского государственного университета приборостроения и информатики (МГУПИ)

В.П. Шильманов,

аспирант кафедры персональных ЭВМ и сетей Московского государственного университета приборостроения и информатики (МГУПИ)

Адрес: г. Москва, ул. Стромынка, д. 20

E-mail: femsystem@yandex.ru

В статье рассмотрены инструментальные средства разработки и сопровождения программного обеспечения на основе автоматической генерации кода, реализованного на языке Python с использованием комбинаторной библиотеки PyParsing. Наполнение компонентной библиотеки и формирование конкретной реализации программного приложения происходит в результате генерации программного кода, формирующего исходный код на алгоритмическом языке C++. Для разделения сгенерированного и рукописного кода применен механизм разделения класса на три подкласса связанных отношением наследования.

Ключевые слова: языко-ориентированное программирование, программный компонент, библиотека программных компонентов, генерация кода.

1. Введение

В индустрии программирования наметилась устойчивая тенденция к переходу от объектно-ориентированной технологии программирования к новой парадигме, основанной на теории понятий и языко-ориентированных методах программирования [1]. Причиной этому являются неоправданные затраты для объектно-ориентированной технологии на перевод высокоуровневых понятий и методик предметной об-

ласти в низкоуровневые конструкции, отвечающие требованиям используемых языков программирования. Этот период разработки программного обеспечения (ПО) является весьма длительным, не особенно творческим, и к тому же практически не нужным в дальнейшем при сопровождении и развитии программного кода — все этапы разработки ПО приходится повторять заново. Альтернативой этому подходу становится новый, использующий предметно-ориентированные языки, которые выполняют роль своеобразного ин-

терфейса, связывая высокоуровневые понятия с непосредственной программной реализацией. Разработанные предметно-ориентированные языки дают возможность сформировать программный код, как непосредственное описание реализованной модели, используя его в дальнейшем для накопления опыта работы и необходимой модификации и развития.

На рис. 1 изображены два варианта разработки и развития программного обеспечения: первый из них основан на классическом (объектно-ориентированном) подходе, второй — предполагает использование языко-ориентированного программирования, новой парадигмы. Для сравнения проанализированы стадии разработки программного обеспечения, включающие проектирование, программирование, а также его развитие и сопровождение.

Далее, для варианта а), основанного на классическом объектно-ориентированном подходе, приведено описание действий при реализации каждой из стадий.

Проектирование. При проектировании ПО создается объектно-ориентированная модель, на основе низкоуровневых объектно-ориентированных абстракций — классов и методов. Процесс отображения предметных понятий на объектно-ориентированные абстракции не всегда производится однозначно, при переводе высокоуровневых требований в низкоуровневые программные конструкции очень часто теряется важная информация о предметной области.

Программирование. Программирование предполагает отображение сформированной объектно-ориентированной модели на выбранный язык программирования, как правило на C++. Существенный объем работ по переводу требований к системе в исходный код программистам приходится выполнять самостоятельно. Рассматривая программный код на алгоритмическом языке, трудно восстановить реальную модель, отвечающую требованиям предметной области.

Особые трудности возникают при формировании программистами библиотеки классов, поскольку им приходится с помощью алгоритмического языка формировать предметно-ориентированные высокоуровневые абстракции, вручную проводить предметно-ориентированную оптимизацию и решать многие другие задачи, которые требуют знаний предметной области. Библиотеки классов позволяют разрабатывать не одно программное приложение, а семейство программных систем, и выполняют функцию расширения языка программирования. Разработка объектно-ориентированной библиотеки классов и формирование на основе разработанной библиотеки программного приложения производится ручным способом.

Сопровождение и развитие. Поддержка и сопровождение, как самой библиотеки, так и разработанных приложений становятся весьма сложной задачей, так как требуют привлечения квалифицированных программистов, к тому же обладающих опытом и знаниями используемой предметной области. Каждое отдельное приложение может составлять до 100 тысяч

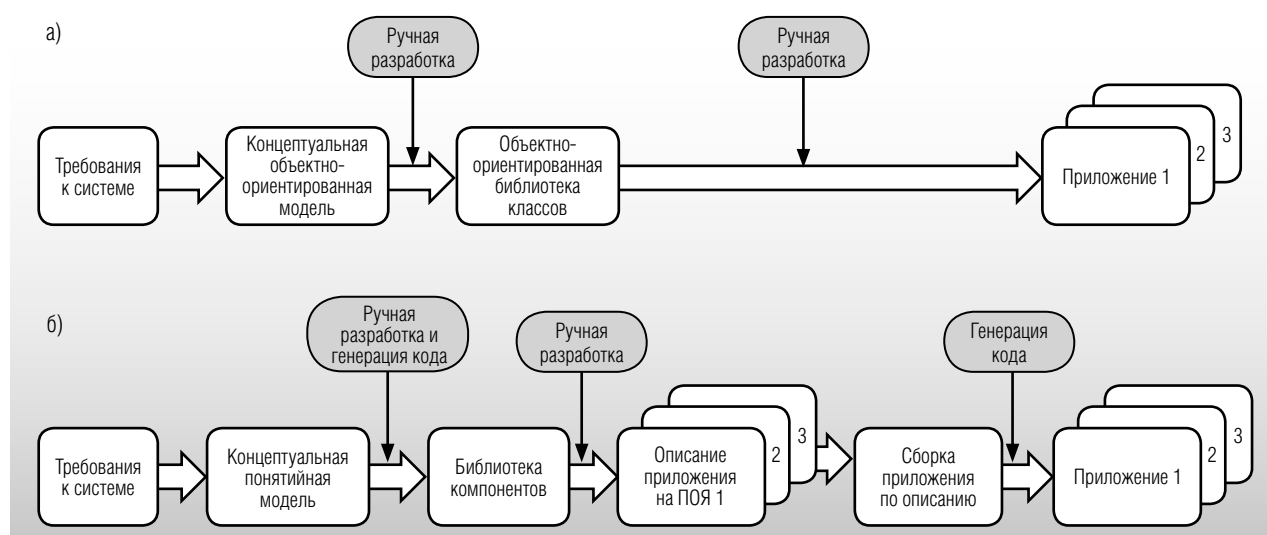


Рис. 1. Варианты разработки программного обеспечения:
а) классический объектно-ориентированный подход; б) языко-ориентированный подход

строк программного кода на алгоритмическом языке.

Развитие систем, требует повторения вышеназванных стадий разработки: проектирование и программирование, практически заново, поскольку реализацию ПО необходимо выполнять на основе низкоуровневых программных конструкций. Отсутствие средств стандартизации делает этот процесс весьма трудоемким. Единственный процесс, который может быть автоматизирован в данном случае, это компиляция исходного кода, написанного на алгоритмическом языке (C++).

Для варианта б), основанного на языке — ориентированном подходе, анализируемые стадии требуют выполнения следующих действий.

Проектирование. При проектировании ПО используется высокоуровневая модель предметной области, основанная на понятиях, которые более приближены к предметной области, чем классы и методы. Формирование высокоуровневой модели позволяет представить реализацию программной системы в виде предметно — ориентированных нотаций, что существенно облегчает процесс ее сопровождения и развития. В этом случае возникают реальные предпосылки для автоматизации процесса программирования на основе использования предметно — ориентированных языков и генераторов кода.

Программирование. Программирование предполагает разработку предметно-ориентированного языка (ПОЯ), который основан на понятиях предметной области. В этом случае, код программного приложения становится легко читаемым экспертом без участия программиста и легко сопровождаемым. Объем приложения, реализованного на ПОЯ становится на два три порядка меньше, чем реализованного на алгоритмическом языке. Практически вся необходимая информация с точки зрения эксперта может быть сохранена в коде программного приложения. Сам код приложения, в этом случае, становится документом, который может быть классифицирован по различным признакам и храниться в архиве, сохраняя всю необходимую информацию о разработанных и используемых моделях.

Основой для разработки ПОЯ являются компоненты, объединенные в библиотеку. Понятие программных компонентов предполагает совместимость их при включении в программное приложение и многократное их использование. Наличие компонентной библиотеки позволяет формировать из программных компонентов, как из блоков, раз-

личные программные приложения. Разработка программного компонента в этом случае производится с расчетом на многократное его использование. Формирование библиотеки компонентов может быть автоматизировано на основе использования генераторов кода.

Сопровождение и развитие. Высокоуровневая реализация системы в виде предметно-ориентированных нотаций, как уже было замечено выше, существенно облегчают как процесс сопровождения, так и расширение функциональности системы.

2. Постановка задачи

Сопоставление рассмотренных выше стадий разработки ПО показывает, что второй вариант обладает существенными преимуществами при моделировании сложных систем, для которых неоднозначны сами модельные представления по описанию процессов в них. Поскольку в этом случае, процесс разработки ПО превращается в непрерывный процесс модификации и развития кода, связанный с необходимостью сравнения различных модельных представлений и выбором оптимальных, а ПО становится в этом случае инструментом, конфигурация которого меняется в зависимости от требований эксперта. К такому классу систем относится программная система «Прогноз», предназначенная для анализа безопасности объектов ядерной энергетики [2], применительно к которой и были разработаны инструментальные средства, поддерживающие процессы формирования компонентной библиотеки и программного приложения.

Для обеспечения совместимости по данным компонентов при формировании из них программного приложения, авторами была разработана архитектура компонентной библиотеки, исключающая их непосредственное взаимодействие друг с другом — связь компонентов по данным осуществляется с помощью объектов — посредников. В этом случае, объект, реализующий отдельный алгоритм, взаимодействует только с объектом хранилища данных, получает входные данные из хранилища и возвращает их обратно.

Однако при формировании компонентной библиотеки в рамках разработанной архитектуры появляется дополнительный код в функциональном компоненте (алгоритме). В этом случае, алгоритм включает в свой состав не только ядро алгоритма, реализующего непосредственно его функцию, но и

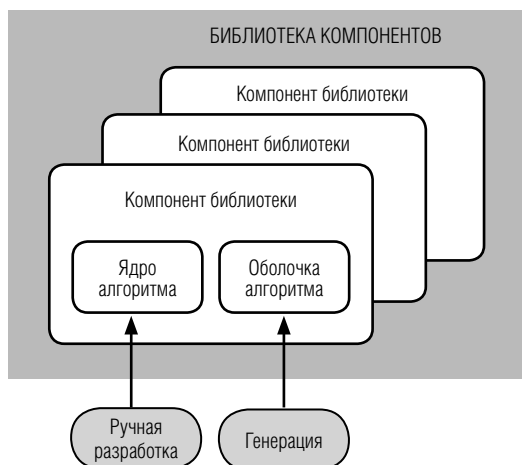


Рис. 2. Структура компонента

оболочку алгоритма, выполняющую связь алгоритма с хранилищем и диском *рис. 2*.

Объем оболочки (количество строк кода) зависит от объема данных алгоритма. В среднем одно данное алгоритма требует написания 50-ти строк программного кода в дополнительных служебных компонентах, реализующих взаимодействие алгоритма с хранилищем.

Автоматизация генерации кода при формировании компонентной библиотеки в такой постановке является нестандартной задачей. Не существует готовых инструментальных средств для автоматизации задач такого класса.

Генерация кода, за исключением самых простых случаев, обычно строится на основе семантической модели.

Важной особенностью применения семантической модели является разделение семантики и синтаксического анализа. Можно проверить семантику наполнив непосредственно модель и протестировав её, или можно проверить синтаксический анализатор предметно — ориентированного языка, определив, наполняет ли он семантическую модель корректным образом.

Семантическая модель позволяет проверить корректность данных описанных на предметно — ориентированном языке. Например, нет ли алгоритмов, у которых не задан вход или выход, проверить корректность имен данных.

В рассматриваемой варианте семантическая модель представляется в виде структуры данных, хранящей таблицу, содержащую описания входных и выходных данных алгоритма вычислений.

Ниже рассматриваются два основных подхода,

используемых при генерации кода: генерация с помощью преобразователя и шаблонная генерация.

3. Генерация с помощью преобразователя

Генерация с помощью преобразователя основана на написании программы, которая получает на вход семантическую модель, а на выходе дает исходный текст для целевой языковой среды. Различают преобразователи управляемые вводом и управляемые выводом. Управляемые выводом преобразования начинаются с требуемого вывода и погружаются в семантическую модель для сбора необходимых данных. Преобразование, управляемое входом, проходит по всей семантической модели и генерирует вывод.

На практике часто используются комбинированные преобразователи. В таком варианте преобразователь управляемый выводом используется для разделения выходного документа на логические разделы, а внутренняя часть каждого раздела генерируется на основе конкретных входных данных семантической модели.

Преимуществами рассмотренного метода являются:

1. Простота написания генератора при условии, что генерируется большая часть выходного текста.
2. Возможность реализации многоступенчатого преобразователя, в случаях сложных взаимоотношений между входом и выходом, каждый этап может обрабатывать различные аспекты проблемы.
3. Простое отображение в коде преобразователя обработки сложных случаев при генерации выхода, таких как генерация вывода для элементов коллекции, использующая операторы циклов или условные операторы, когда в зависимости от значения в контексте могут генерироваться различные результаты.

В качестве недостатков выделим следующие:

1. По исходному коду преобразователя сложно понять, как будет выглядеть результат генерации.
2. Структура выходных файлов с исходным кодом жестко прописана внутри кода преобразователя и обычно разбита на малые части для упрощения преобразователя, что усложняет внесение изменений при изменении формата вывода.
3. При необходимости иметь разные виды выходных файлов на основе одной семантической модели, требуются разные преобразователи.
4. Большой объем кода генератора по сравнению с подходом на основе шаблонов.

4. Шаблонная генерация

Шаблонная генерация основана на трех компонентах: обработчик шаблонов, шаблон и контекст. Шаблон представляет собой исходный текст выходного файла, в котором динамические части представлены маркерами-идентификаторами. Последние являются ссылками на контекст, который будет использоваться для заполнения динамических элементов в процессе генерации. Контекст выступает в роли источника динамических данных. Он может быть простой структурой данных или сложной семантической моделью. Разные инструменты используют контексты разных видов. Обработчик шаблонов является инструментом, который связывает шаблон и контекст для генерации выхода.

Управляющая программа будет выполнять шаблонную программу с определенным контекстом и шаблоном для получения выходного файла. Также может использоваться вариант с одним контекстом и разными шаблонами или одним шаблоном и разными контекстами, при этом будут генерироваться разные выходные файлы.

Отметим следующие преимущества, рассматриваемого метода генерации:

1. Взглянув на файл шаблона можно сразу представить, как будет выглядеть сгенерированный результат.
2. Простота написания обработчика шаблонов, при условии преобладания статического содержимого выходных файлов над динамическими частями.
3. Простота и ясность шаблонов, при условии, что динамическое содержимое достаточно простое.
4. Вынесение описания вывода в отдельные файлы шаблоны позволяет иметь один генератор и набор шаблонов для всех возможных случаев выходных файлов.

В качестве недостатков перечислим следующие:

1. Запутанность шаблонов при сложном динамическом содержимом. Чем больше используется циклов, условий и прочих возможностей языка ша-



Рис. 3. Схема генерации заготовок исходного кода для функционального компонента (алгоритма)

блонов, тем труднее представить, как будет выглядеть результат обработки шаблона.

2. Усложнение и потеря ясности шаблонов при преобладании динамического содержимого над статическим.

3. Неприменимость многоступенчатого подхода в случае сложных взаимоотношений между контекстом и динамическим содержимым шаблонов, только усложнение самого шаблона.

5. Генерация кода при формировании компонентной библиотеки

Для автоматизации процесса формирования кода функционального компонента (алгоритма) в рамках разработанной архитектуры компонентной библиотеки была использована генерация оболочки алгоритма по предварительно сформированному шаблону описания его входных и выходных данных. Схема процесса генерации заготовки кода для алгоритма представлена на рис. 3.

Для описания шаблона входных и выходных данных была использована таблица, сформированная в текстовом редакторе (Word). В качестве примера ниже приведена таблица, содержащая перечень данных одного из алгоритмов вычислений (табл. 1), входящего в расчет одного из объектов ядерной энергетики — корпуса реактора.

Приведенные в табл. 1 поля имеют следующие пояснения:

- ♦ имя блока вычислений — имя блока в библиотеке

Таблица 1.

Имя блока вычислений: CriticalTempOfBrittleness
Комментарий: Расчет критической температуры хрупкости

Имя данного	Тип данного	Входное/Выходное	Комментарий к данному
CHEMICAL_COMPOSITION_CONTENT	double	Input	Значения содержания химических компонентов корпуса
AF_CL	double	Input	Значение коэффициентов C_i в формуле радиационного охрупчивания
CRITICAL_TEMP_OF_BRITTLENESS	double	Output	Величина критической температуры хрупкости

```

1 alg
2 name: CriticalTempOfBrittleness #Расчет критической температуры хрупкости
3 CHEMICAL_COMPOSITION_CONTENT double Input #Значения содержания химических компонентов корпуса
4 AF_CI double Input #Значение коэффициентов Ci в формуле радиационного охрупчивания
5 CRITICAL_TEMP_OF_BRITTLENESS double Output #Величина критической температуры хрупкости
6 end

```

Рис. 4. Пример файла расширенного описания поступающего на вход генератора

компонентов и имя файла заготовки;

- ♦ комментарий к алгоритму вычислений — описание, которое будет добавлено в файл заготовки;
- ♦ имя данного — имя переменной (объекта данного);
- ♦ тип данного — тип переменной (объекта данного);
- ♦ входное/выходное — указание является ли описываемое данное входным или выходным;
- ♦ комментарий — комментарий, который будет добавлен к строке определения объекта данного.

На вход генератора кода поступает файл специального формата, сформированный на основе табл. 1 и представленный на рис. 4.

Для разбора данного файла была использована библиотека PyParsing [3], являющаяся комбинаторной библиотекой для синтаксического анализа и реализованной на языке Python. Ниже, на рис. 5, представлена программа описания грамматики для разбора входного файла генератора.

Далее приведено описание реализации самой программы.

Первая строка — импортируем информацию из модуля PyParsing.

Третья строка — определяем комментарий как любой текст от символа «#» до символа конца строки. Выражение `Suppress(«#»)` означает, что сам символ «#» не будет включен в результат.

Четвертая строка — определяем строку описания имени алгоритма как строку, начинающуюся с ключевого слова «name:» за которым через пробел следует имя алгоритма определенное как слово, состоящее из букв или букв и цифр и/или символа подчеркивания. Строка описания имени алгоритма завершается комментарием. Ключевое слово также не будет включено в результат.

Пятая и шестая строка — определяем строку таблицы как запись, состоящую из четырех компонентов разделенных пробелом:

1. Имя данного определяем как слово, состоящее из букв или букв и цифр и/или символа подчеркивания.

2. Тип данного определяем как слово, состоящее из букв или букв и цифр и/или символа подчеркивания и/или символа «*».

3. Признак входного или выходного данного определяем как слово, состоящее только из букв.

4. Комментарий к данному определяем, ссылаясь на определенное ранее правило для комментария.

Седьмая и восьмая строка — определяем блок описания таблицы для одного алгоритма вычислений, как правило `alname` и правило `datainfo`, лежащие между двумя ключевыми словами «alg» и «end». Выражение `OneOrMore` означает, что фраг-

```

1 from pyarsing import *
2 #определяем грамматику
3 comment = Suppress("#") + restOfLine
4 alname = Suppress("name:") + Word(alphas, alphanums+'_')+ comment
5 datainfo = Word(alphas, alphanums+'_') + Word(alphas, alphanums+'_*') \
6           + Word(alphas) + comment
7 alinfo = Suppress("alg") + alname + Group(OneOrMore(Group(datainfo))) \
8         + Suppress("end")
9 file = OneOrMore(Group(alinfo))
10
11 # запускаем разбор входного файла
12 input_file = open('Algorithm_table.txt').read()
13 result = file.parseString(input_file)

```

Рис. 5. Программа описания грамматики в генераторе

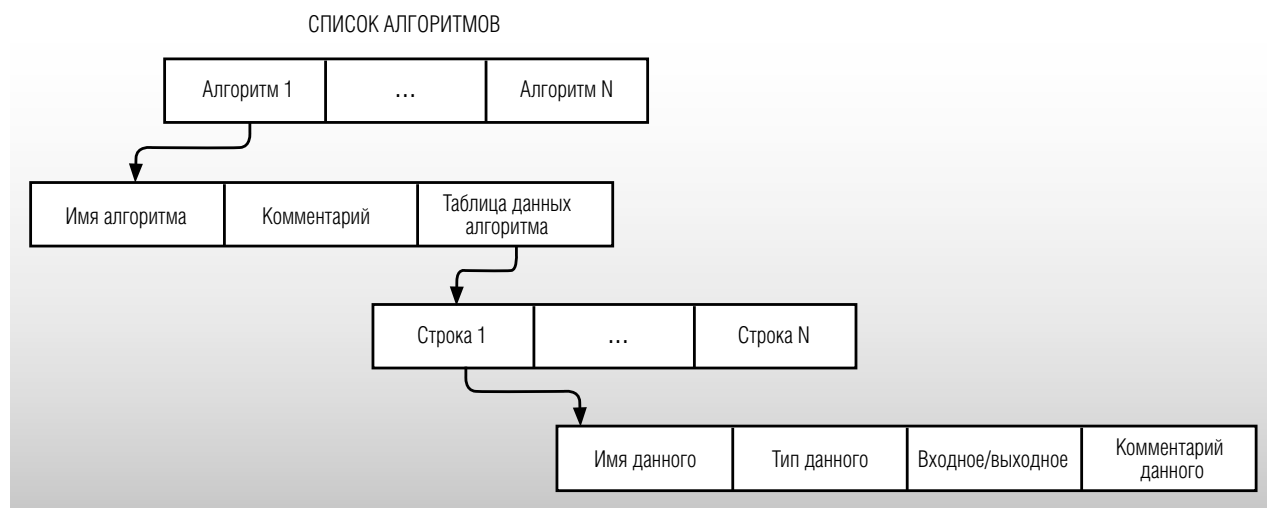


Рис. 6. Структура выходного списка

мент текста, описываемый правилом `datainfo`, может встречаться один или более раз. Выражение `Group()` означает группировку результатов полученных внутри её вызова.

Девятая строка — определяем правило, описывающее весь входной файл, поскольку в одном файле могут присутствовать описания для нескольких алгоритмов.

Двенадцатая и тринадцатая строка — производим чтение входного файла и вызов анализатора. Вызов анализатора осуществляется путем вызова метода `parseString` у объекта с именем верхнего правила грамматики. В качестве параметра передаем ему содержимое входного файла.

Результатом работы анализатора является список следующего вида, представленного на *рис. 6*.

На основе полученного списка строится работа генератора кода. Для каждого выходного файла генератора имеется шаблон, описывающий его структуру. Каждый шаблон является файлом с исходным кодом на C++, содержащим метки-идентификаторы для всех варьирующихся частей. Генератор обрабатывает шаблон и заполняет метки-идентификаторы на основе данных из расширенного описания алгоритмов вычислений для создания заготовки выходного файла.

Сгенерированные заготовки файлов с исходным кодом дополняются рукописным кодом, реализующим функциональную часть алгоритма вычисления, и, после этого, записываются в библиотеку компонентов. Вместе с ними хранится и копия расширенного описания входных и выходных данных.

6. Формирование программного приложения на основе библиотеки компонентов

Сформированная библиотека компонентов позволяет автоматизировать сборку программного приложения из готовых элементов компонентной библиотеки. Для формирования программного приложения необходимо выбрать из библиотеки компонентов требуемые алгоритмы вычислений, интегрировать их в служебные компоненты и написать управляющий код.

Например, для системы, состоящей из одного алгоритма вычислений, необходимо выполнить следующие действия:

- 1). В компонент хранения добавить определения всех объектов данных, являющихся входными и выходными данными вычислительного алгоритма, а также написать методы доступа к этим данным.
- 2). В компоненте управления написать код, реализующий загрузку до начала расчета и выгрузку после окончания расчета для всех данных присутствующих в компоненте хранения, путем вызова для каждого данного соответствующего метода из компонента загрузки или сохранения.

Интеграция алгоритмов в служебные компоненты является стандартным процессом, поэтому может быть выполнена с помощью генератора кода, подобного генератору описанному выше. При этом сохраняется простота кода готовой системы, но разработчики избавляются от утомительного написания большого количества повторяющихся блоков кода.

На вход генератора поступает файл, содержащий

перечень имен алгоритмов вычислений, требуемых к включению в систему, а также имя новой системы.

На основе этого перечня генератор строит обращения к библиотеке компонентов для получения заготовок файлов исходного кода служебных компонентов, готовых файлов алгоритмов, а также файлов расширенного описания алгоритмов.

Далее происходит генерация кода для интеграции компонентов и помещение его внутрь файлов с исходным кодом служебных компонентов.

После этого все участвующие файлы с исходным кодом размещаются в структуре каталогов, и генерируется файл проекта для используемой среды разработки.

Последним действием является написание рукописного кода в компоненте управления, реализующего взаимодействие алгоритмов вычислений между собой по заранее определенной методике в соответствии с реализуемой задачей. В дальнейшем предполагается разработать предметно — ориентированный язык для формирования управляющей программы для управления работой программного приложения.

Для исключения внесения исправлений в сгенерированный код было проведено разделение класса, содержащего как рукописный, так и сгенерированный код на три подкласса:

1. Рукописный базовый подкласс, содержащий код, не зависящий от параметров генерации.
2. Сгенерированный подкласс, содержащий код, формируемый автоматически на основании параметров генерации.
3. Рукописный конкретный подкласс, содержащий код, который не может быть сгенерирован, но использует уже сгенерированный код. К этому подклассу может обращаться другой код.

Описанный способ дает возможность создавать один класс, разделенный на отдельные файлы, что-

бы хранить сгенерированный код отдельно и перепределять любой аспект сгенерированного кода в подклассе. Рукописный код может легко вызывать любые сгенерированные методы, а сгенерированный — написанные вручную компоненты с помощью механизма абстрактных методов или перехвата методов. Обращение к такому классу всегда ведется через рукописный конкретный класс.

7. Заключение

Авторами использован нетрадиционный подход для разработки программной системы «Прогноз», основанный на теории понятий, и включающий разработку высокоуровневой модели предметной области и компонентной библиотеки, а также формирование программного приложения на основе разработанной компонентной библиотеки. Каждая реализация программного приложения формируется из отдельных программных компонентов с помощью высокоуровневого описания.

Для формирования компонентной библиотеки использован разработанный авторами генератор кода на языке Python с использованием комбинаторной библиотеки PyParsing. Разработанный генератор позволяет генерировать программный код алгоритма по предварительно сформированному шаблону описания его входных и выходных данных. Приведен соответствующий пример применения разработанного генератора в рамках разработанной программной среды для формирования компонентной библиотеки и программного приложения. Для разделения сгенерированного и рукописного кода применен механизм разделения класса на три подкласса связанных отношением наследования.

Представлена последовательность действий при проектировании программного приложения на основе разработанных инструментальных средств. ■

Литература

1. Фаулер М. Предметно — ориентированные языки программирования.: Пер. с англ. — М.: Вильямс, 2011.
2. Александров А.Е. и др. Отчет по верификации программного комплекса «Прогноз» по расчету вероятности повреждения перемычек коллектора парогенератора РУ ВВЭР-1000. Рег. номер №01201056086. М.: МГУПИ. 2010, с. 167 с: ил.
3. Документация по библиотеке PyParsing (<http://pyparsing>).

СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РАЗРАБОТКОЙ КОМПОНЕНТОВ СОА

И.Е. Пелепелин,

кандидат физико-математических наук, ведущий научный сотрудник
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»,
ведущий руководитель проектов ООО «Логика бизнеса»

В.В. Феклистов,

старший научный сотрудник Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Д.Е. Кожевников,

ведущий научный сотрудник Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

E-mail: i61pelepelin@gmail.com , vfeklist@mail.ru, dkozhevnikov@hse.ru

Адрес: г. Москва, ул. Ленинская слобода, д. 19, стр. 6

Повышение эффективности создания информационных систем в рамках сервис-ориентированной архитектуры (СОА) является актуальной проблемой. Предложены критерии определения эффективности процессов проектирования и создания компонентов. Определены основные этапы жизненного цикла компонентов. Определено место и преимущества субъектно-ориентированного подхода при моделировании и управлении процессами проектирования и создания компонентов.

Ключевые слова: сервис-ориентированная архитектура, СОА, субъектно-ориентированный подход, S-BPM, разработка компонентов, этапы жизненного цикла.

1. Введение

Среди архитектур информационных систем в последние 12 лет выделяется сервис-ориентированная архитектура — подход к созданию приложений, в основе которого лежит выделение в деятельности относительно независимых автоматизируемых транзакций, именуемых сервисами, разработка программных компонентов,

автоматизирующих эти транзакции, и объединение их в приложение на базе единой инфраструктуры для исполнения и управления.

Несмотря на большое количество разработанного инструментария и огромные преимущества в гибкости, масштабируемости и эффективности, которые получают предприятия при переходе на сервис-ориентированную архитектуру прикладных систем,

этот подход до сих пор не получил ожидаемого распространения. Причинами такой ситуации, на наш взгляд, являются трудности при управлении большим массивом сервисов, как на этапе эксплуатации, так и на этапе проектирования и разработки. Косвенным подтверждением этого факта служит то, что большинство вендоров сложных корпоративных систем классов ERP, CRM, EDM, ECM и др. перешли на использование COA при разработке своих продуктов, тогда как среди независимых разработчиков данный подход до сих пор считается перспективным.

Исходя из имеющегося у авторов опыта, трудности управления проектированием и разработкой носят преимущественно архитектурный характер. Это означает, что основные проблемы возникают на стыке зон ответственности участников процесса. Конкретизируя, можно отметить следующие особенности COA-разработки, приводящие к затруднению при управлении и координации усилий разработчиков:

- ◆ сложности при постановке задачи, известные в системном анализе как проблема структурно-функционального перехода;
- ◆ сложности при координации интерфейсов;
- ◆ необходимость поддержания стандартов сервисов;
- ◆ сложности при управлении проектом.

В данной работе авторы обобщают свой опыт решения обозначенных выше проблем как при помощи традиционных средств, так и с использованием нового субъектно-ориентированного подхода к управлению. Фокус статьи направлен на ряд актуальных технических и технологических аспектов использования соответствующего инструментария.

Данное исследование проводилось при финансовой поддержке Правительства Российской Федерации (Минобрнауки России) в рамках договора № 13.G25.31.0096 о «Создании высокотехнологичного производства кросс-платформенных систем обработки неструктурированной информации на основе свободного программного обеспечения для повышения эффективности управления инновационной деятельностью предприятия в современной России».

2. Характерные особенности компонентов COA

Поскольку речь идет о создании информационных систем в сервис-ориентированной архитекту-

ре, компонентам, реализующим сервисы таких систем, присущи следующие основные характерные особенности [1]:

- ◆ слабая связанность;
- ◆ максимальный уровень абстрактности (абстрактность — мера невещественности);
- ◆ повторное использование;
- ◆ высокая автономность;
- ◆ максимальный отказ от запоминания состояний (персистентности) сервиса;
- ◆ эффективное использование сервиса;
- ◆ сервис как часть большей системы;
- ◆ единая форма описания сервисов.

Исходя из перечисленных характерных особенностей, можно сформулировать основное требование к средствам и методам создания сервисов и компонентов их реализующих — автономность на этапе разработки и эксплуатации. Поскольку реализация сервиса скрыта от его потребителя, никаких ограничений, кроме того, что интерфейсы должны быть стандартизированы, на инструмент создания реализации не накладывается. Так же нет ограничений и на технологию их создания.

Управление разработкой при таком подходе становится весьма нетривиальной задачей. Факторами, определяющими необходимость особого подхода к проектированию и управлению разработкой в приложений в сервис-ориентированной архитектуре являются:

- сложность планирования в связи с творческим характером работы и турбулентной средой;
- уникальность задач, невысокий процент повторяемости в рамках проекта;
- мотивация к получению результата для разработчика ниже профессиональной мотивации к созданию совершенного кода;
- ограниченные возможности текущего контроля.

Таким образом, средства и методы разработки и управления должны обеспечивать возможность координированного формирования стандартизованного интерфейса, обеспечивая при этом независимость команд на этапе реализации, а также обеспечивать доступность результатов разработки широкому, практически неограниченному, кругу пользователей сервисов после ее завершения.

3. Обзор средств хранения описаний сервисов и компонентов их реализующих

Наибольший эффект в управлении СОА-разработкой достигается в том случае, если процесс разработки на каждом этапе жизненного цикла настраивается самим исполнителем при условии выполнения им обязательств по предоставлению результатов своей деятельности другим участникам в стандартизованном виде. Такой подход подразумевает создание процесса разработки, который предполагал бы четкую оркестровку и координацию на этапах согласования внешних интерфейсов сервисов и их отладки, и мягкую хореографию на этапах собственно разработки и внутреннего тестирования.

Кроме стандартизации взаимодействия, в процессе разработки компонентов СОА необходимо также определить стандарты описаний компонентов, которые должны быть понятны всем участникам процесса, а также потребителям сервиса, которые будут использовать его в своих бизнес-решениях.

Проведенный авторами летом 2012 г. опрос команд разработчиков показал, что чуть более 35% проектов разработки приложений выполняются в Сервис-ориентированной архитектуре. При этом чуть более 30% команд никогда не использует СОА.

В опросе приняли участие представители 11 независимых команд, работающих в сервис-ориентированной парадигме. В силу малого числа опрошенных, полученные результаты не следует считать репрезентативными, однако их достаточно, чтобы проиллюстрировать выявленные авторами на собственном опыте проблемы.

Только четыре из опрошенных команд используют специальные средства для согласования интерфейсов разрабатываемых сервисов, причем одна из этих команд не до конца удовлетворена используемым инструментарием. Число команд, использующих инструменты управления стандартами СОА еще меньше. Из 3-х команд, сообщивших об использовании такого инструментария, только одна довольна его качеством. Вместе с тем, практически все команды (91%) используют средства управления взаимодействием в проектах. При этом средний уровень удовлетворенности используемым инструментарием составляет 53%.

Среди используемого командами инструментария преобладают продукты IBM/Rational, часто в

качестве таких инструментов используются возможности платформы (ERP, CRM или ECM системы). Отдельно отмечено использование Alfresco в качестве инструмента поддержки СОА — разработки, в силу особенностей данного продукта, объединяющей в себе набор основных блоков ECM системы и весьма развитый инструментарий поддержки СОА-разработки. Им пользуется 36% опрошенных нами команд, как показано на *рис. 1*. Характерно, что 82% команд не удовлетворены возможностями одного продукта, и используют дополнительный инструментарий для решения частных задач. Спектр такого инструментария крайне разнообразен, на диаграмме мы сгруппировали эти продукты в категорию «прочие».

Результаты опроса наглядно демонстрируют, что инструментарий для поддержки разработки СОА-приложений на сегодня не полностью удовлетворяет разработчиков, не дает им возможности использовать преимущества СОА в полном объеме. В особенности это касается архитектурного аспекта разработки, который имеет критически важное значение для создания по-настоящему ценных наборов сервисов, ориентированных на потребности пользователя, а не на видение разработчика.

Использование различных инструментов, в конечном счете, определяется не только опытом и желанием команды, но также ИТ-ландшафтом и текущей инфраструктурой сервисов, используемых на предприятии. Достаточно полный обзор по данной теме дается в [2].

Кроме перечисленных выше инструментов, авторы использовали подход к управлению взаимодействием, основанный на субъектно-ориентированном управлении, в котором ис-

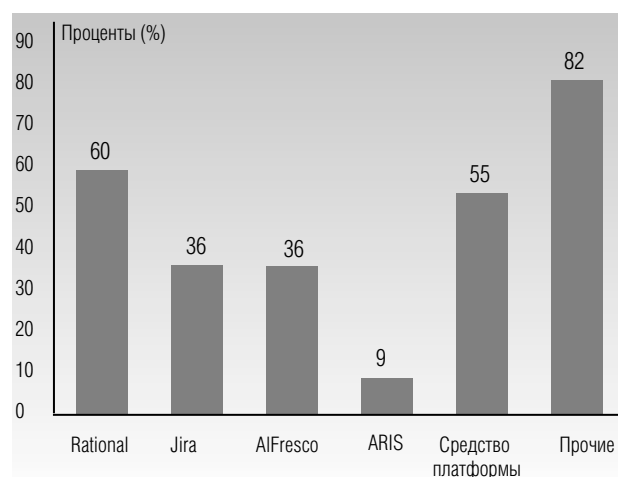


Рис. 1. Сравнение популярности инструментов поддержки СОА

полнитель рассматривается не как ресурс, а как способная самоорганизовываться и оптимизировать свою деятельность в процессе исполнения заданий творческая единица. Единственной на сегодняшний день промышленной системой такого типа является Metasonic Suite. Использование этого инструментария для проектирования и разработки кросс-корпоративных сервис-ориентированных прикладных систем предложено в [3]. Рассмотрим, как использование данной системы способно помочь упорядочить процесс взаимодействия участников разработки, оставляя им практически полную свободу действий в рамках решения конкретной задачи на разных этапах жизненного цикла компонентов COA.

Этап 1. Разработка архитектуры и выделение обшесистемных сервисов. Действующие лица — архитектор, ключевые пользователи. Инструмент моделирования логики системы — S-BPM. Архитектор и ключевые пользователи проектируют при помощи S-BPM инструментария поведение системы и взаимодействие сервисов. В ходе проектирования появляется список сервисов (субъектов), в ходе общего обсуждения их взаимодействие с другими сервисами описывается в виде сообщений.

Этап 2. Проектирование сервисов. Действующие лица — архитектор, разработчики сервисов, ключевые пользователи. Методология S-BPM позволяет ключевым пользователям описать свою деятельность наиболее простым способом — при помощи пошагового индивидуального описания своей реакции на входящие события (сообщения). Полученная модель, включающая как высокоуровневое описание логики сервисного взаимодействия (process overview), так и описание взаимодействия сервисов (process view) и внутренней логики сервиса (subject view), с учетом возможности описания структур и доступности данных в виде бизнес-объектов, является практически полноценной спецификацией сервисов. Кроме того, использование инструментария Metasonic Proof, представляющего собой среду имитационного пошагового моделирования процесса, позволяет на ранних этапах оценить разработанную архитектуру и существенно снизить вероятность ошибки. Полученные модели можно использовать также как инфраструктуру

сервисного домена с реализованной в ней логикой сообщений на этапе раннего тестирования. При этом в качестве реестра сервисов может быть использовано любое промышленное решение, позволяющее осуществить интеграцию с S-BPM моделлером¹.

Этап 3. Разработка сервисов. На данном этапе команды разработчиков получают максимальную независимость. Задача управления — обеспечить соблюдения стандартов разработки и контроль реализации функционала, описанного в спецификациях сервисов. S-BPM совместно с реестром могут использоваться для решения обеих задач. Во-первых, для связывания модели потока работ, реализованного в Metasonic S-BPM Suite, и сервисов, описанных в Реестре, используется единый механизм Refinements, накладывающий ограничения на сервисы с точки зрения стандартов. Кроме того, интеграция реестра и моделлера позволяет обеспечить целостность и непротиворечивость описаний сервисов. Во-вторых, приведенная ниже модель, описывающая взаимодействие участников разработки в S-BPM, привязанная к той же структуре субъектов, которая сформирована для архитектуры сервисов, позволит управлять процессом разработки в том же инструментарии, который использовался для проектирования системы.

При этом различные команды разработчиков могут работать над различными реализациями компонентов, реализующих сервисы. Между ними может не быть никакого взаимодействия, а их внутреннее поведение отличаться от команды к команде, что связано с различными методологиями разработки для различных сред программирования. Однако их взаимодействие с другими участниками должно быть полностью идентично. Для этой цели может служить практика использования мультисубъектов для синхронизации деятельности параллельно работающих субъектов, описанная в [4]. Шаблоны такого типа взаимодействия приводятся в [5].

Этап 4. Тестирование и запуск. S-BPM может выступать в роли единой платформы тестирования и временного промышленного решения (до запуска инфраструктуры оркестровки и позднего связывания). При этом описания сервисов могут быть занесены в свойства функций.

¹ Вопросы интеграции подробно описаны в нашей статье «Интеграция Metasonic Suite и Alfresco при разработке реестра программных и сервисных компонентов с использованием принципов S-BPM», готовящейся к печати в журнале «Программная Инженерия».

Этап 5. Эксплуатация и развитие системы. На этом этапе S-BPM может быть использован для реализации регламента работы службы технической поддержки. Разработка такого регламента является развитием настоящих исследований.

4. Построение и модификация модели процесса разработки

При создании средств автоматизации процесса разработки информационных сервисов и компонентов их реализующих авторами была создана модель-процесса, включающая следующие основные стадии:

- ◆ формирование бизнес-требований;
- ◆ экспертиза бизнес-требований;
- разработка функциональных спецификаций;
- ◆ разработка контракта, содержащего нефункциональные характеристики сервисов;
- ◆ разработка реализации;
- ◆ тестирование.

В этом процессе принимают участие пользователи, обладающие следующими ролями: заказчик; эксперт; аналитик; архитектор; разработчик; тестировщик.

Регламент, обеспечивающий взаимодействие участников процесса, накладывает ограничения на

правила взаимодействия, а также на поведение субъектов, участвующих в процессе. Однако, каждый из них может самостоятельно менять модель своего внутреннего поведения, используя привычные ему методы и средства решения задач, что является одним из основных преимуществ предлагаемого в настоящей работе субъектно-ориентированного метода управления процессом разработки.

Модель взаимодействия субъектов (регламент), участвующих в процессе разработки, представлена на *рис. 2*.

Для иллюстрации гибкости данной модели приведем следующий пример. В процессе совершенствования модели процесса авторам понадобилось ввести стадию разработки документации, которая должна исполняться ролью «технический писатель».

Изменение действующей модели процесса потребовало реализации следующих действий:

- ◆ создать субъект;
 - ◆ создать сообщения, которыми он обменивается с другими субъектами;
 - ◆ описать его внутреннее поведение;
 - ◆ создать бизнес-объекты, которыми субъект будет манипулировать;
 - ◆ создать средства автоматизации его поведения.
- Тип сообщений, которыми вновь созданный

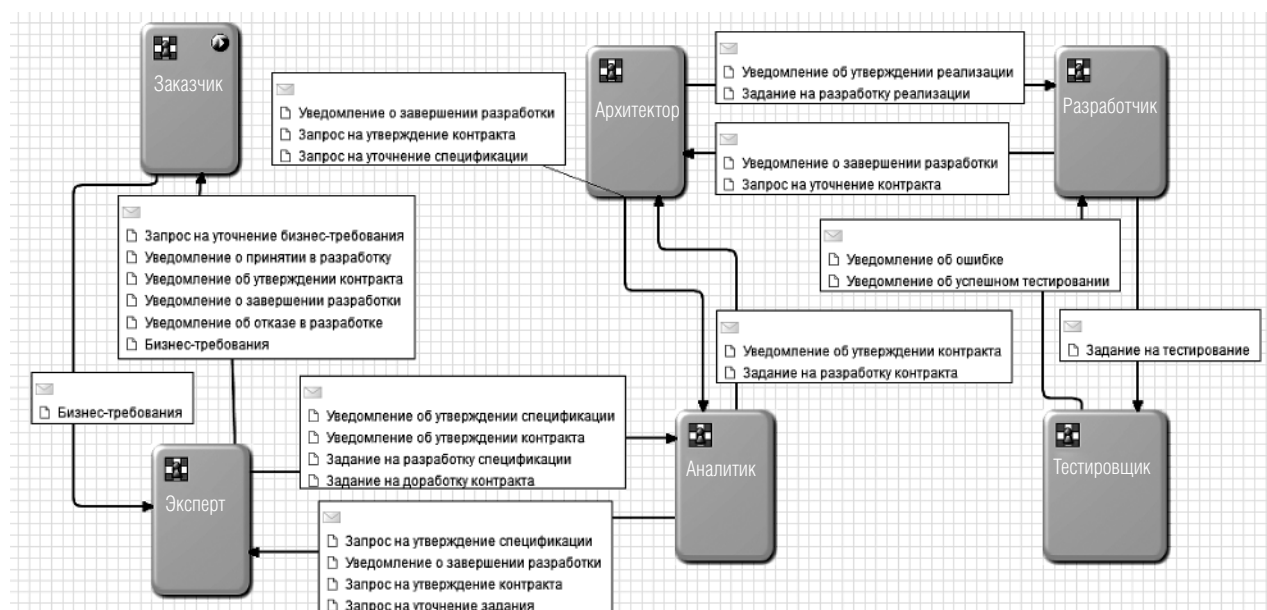


Рис. 2. Модель взаимодействия участников процесса разработки

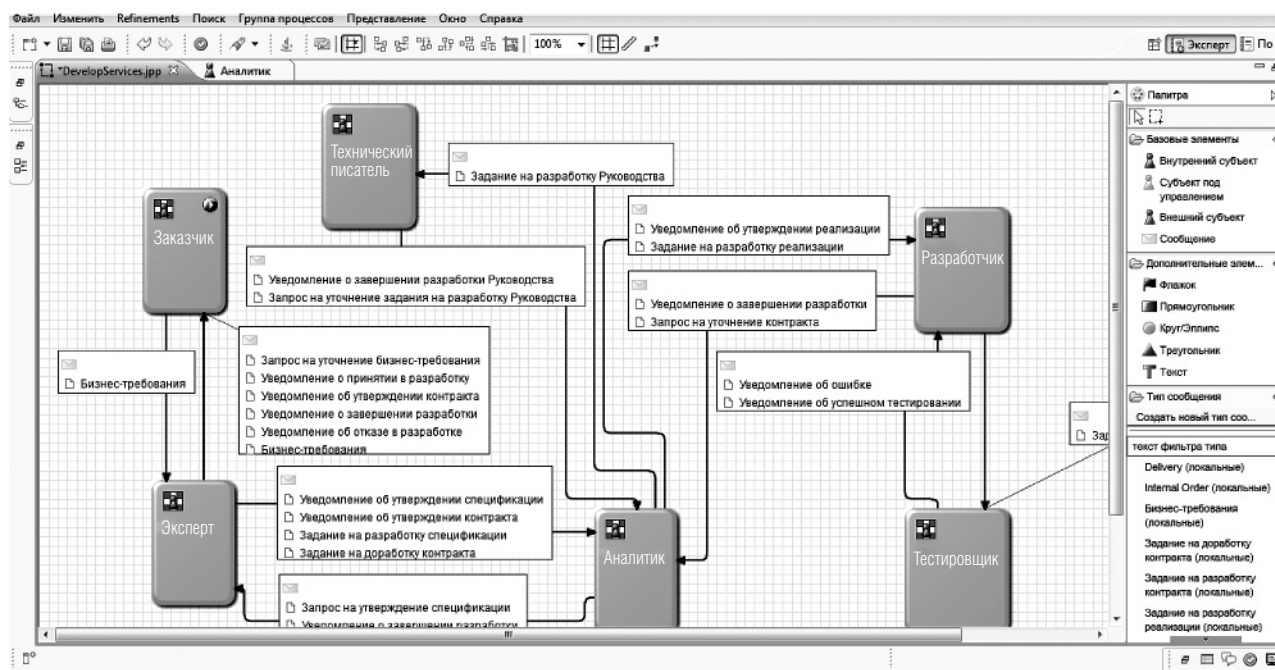


Рис. 3. Фрагмент модифицированной S-BPM модели с интерфейсом Metasonic Suite

субъект обменивается с другими субъектами — участниками процесса, зависит от действий (процедур), которые выполняет субъект. Для технического писателя это процедуры разработки документации (технической, пользовательской и т.п.), в частности «Руководства программиста», которое будет определять правила конфигурирования параметров сервиса. С этой целью «Технический писатель» должен получать от «Аналитика» задание на разработку, отправлять запрос на уточнение задания и отчитываться о выполненной работе.

Для формирования сообщения с запросом на уточнение задания необходимо проделать полностью аналогичные действия. Для формирования сообщений «Аналитика» «Техническому писателю» действия также аналогичны. Только в качестве исходного субъекта должен быть выбран «Аналитик». В результате получается схема, изображенная на рис. 3.

Все перечисленные действия требуют от пользователя, которому поручено модифицировать модель процесса, только знания предметной области и инструментов, которые предоставляет Metasonic Suite для моделирования процессов.

И только создание средств автоматизации внутреннего поведения субъекта требуют навыков программирования на языке Java. На начальном этапе моделирования без осуществления этого

действия можно, тем не менее, получить действующую модель процесса, которая сразу же пригодна к использованию. Для этого необходимо только добавить внутреннее поведение субъекта, а также создать необходимые бизнес-объекты.

5. Заключение

Использование субъектно-ориентированного подхода дает возможность не только управлять процессом разработки программного обеспечения в сервис-ориентированной архитектуре, но и существенно облегчить процесс проектирования создаваемой системы, хранить спецификацию сервисов и служить инструментом совместного тестирования разрабатываемых сервисов. Преимуществами использования данного инструментария являются:

1. Изначально присущая системе слабая связанность — сервисы могут вызываться из разных систем при соблюдении стандартов, функции хранения контекста берет на себя workflow.
2. Два класса сервисов — автоматический (автоматические субъекты) и операционный/ручной/интерфейсный явно выделены в нотации. Логика сложных сервисов может быть смоделирована в виде диаграммы поведения субъекта.
3. Отсутствие персистентности сервисов заложено в архитектуру.

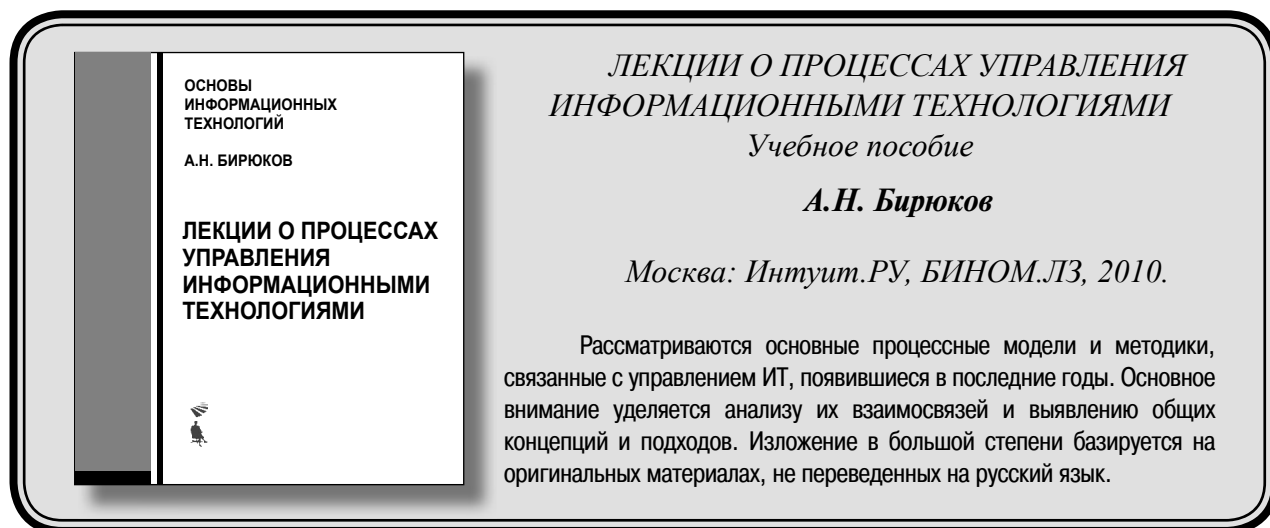
жено в идеологию подхода (в отличие, например, от BPMN). Модели поведения субъекта строятся по свойственной сервисам конфигурации «ро-машки» (получение сообщения – обработка по одному из сценариев – отправка результата – ожидание).

4. Использование подхода «абстрактного субъекта с ограничениями» соответствует логике встраивания ограничений, часто используемой архитекторами сервисов при согласовании интерфейсов.

Совместно с реестром сервисов, например на платформе Alfresco, продукт S-BPM Metasonic Suite позволяет реализовать полноценную среду разработки и управления созданием различных систем. Дальнейшая проработка модели взаимодействия участников проекта и использование методики «абстрактного субъекта» может дать дополнительный выигрыш во времени и стоимости разработки и, в конечном итоге, удовлетворить спрос со стороны разработчиков на удобный комплексный инструмент управления и поддержки разработки сервис-ориентированных приложений. ■

Литература

1. A Community Site for SOA Design Patterns. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.soapatterns.org/> (Дата обращения: 15.08.2012).
2. Marks E.A. Service-Oriented Architecture (SOA) Governance for the Services Driven Enterprise. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc., 2008.
3. Borgert S., Steinmetz J., Muhlhauser M. ePASS-IoS 1.1: Enabling Inter-enterprise Business Process Modeling by S-BPM and the Internet of Services Concept // S-BPM ONE – Learning by Doing, Doing by Learning, third International Conference, S-BPM ONE 2011 Selected Papers. – Springer, 2011. – P. 134-162.
4. Kesh P. Business Objects as a mediator between Process and Data // Communications in Computer and Information Science, 1, Volume 138, 2011, Subject-Oriented Business Process Management, Part II. – P. 180-195. Rodenhagen J., Strecker F. Using Multi-subjects for Process Synchronization on Different Abstraction Levels // Communications in Computer and Information Science, 1, Volume 138, 2011, Subject-Oriented Business Process Management, Part II. – P. 134-162.



ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ПРИНЦИПА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ В ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

А.К. Жарова,

кандидат юридических наук, доцент кафедры инноваций и бизнеса
в сфере информационных технологий Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики»

А.С. Гутникова,

кандидат юридических наук, директор Института проблем
правового регулирования Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

С.В. Мальцева,

доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой инноваций и бизнеса
в сфере информационных технологий Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики»

В.М. Елин,

кандидат юридических наук, доцент кафедры информационной
безопасности Национального исследовательского университета
«Высшая школа экономики»

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5

E-mail: ajarova@hse.ru , agutnikova@hse.ru , smaltseva@hse.ru , velin@hse.ru

В статье рассматривается реализация на уровне законодательства принципа технологической нейтральности. Мировое сообщество на всех уровнях поднимает вопрос о необходимости и важности использования и раскрытия данного принципа при построении современного информационного общества. От реализации данного принципа зависит дальнейшее технологическое развитие всех государств. Но, несмотря на понимание важности, все еще существуют проблемы законодательного уровня, в том числе и в РФ.

Ключевые слова: технологическая нейтральность, международные акты, информация, правовое регулирование.

Введение

Развитие информационных технологий ставит перед обществом вопросы, от ответа на которые зависит изменение образа жизни людей, их образования и работы, а также взаимодействия правительства и гражданского общества. Информационные технологии быстро становятся жизненно важным стимулом развития мировой экономики, предоставляя возможность всем частным лицам, фирмам и сообществам, занимающимся предпринимательской деятельностью, более эффективно и творчески решать экономические и социальные проблемы.

В то же время проведение экономических и структурных реформ в сфере информационных технологий, в целях создания обстановки открытости, эффективности, конкуренции и использования нововведений, определяются техническими возможностями системы, правами субъектов использовать определенные технологические принципы при осуществлении деятельности в информационной сфере.

При этом в последние годы все большее значение приобретает отраслевой принцип технологической нейтральности, определяющий возможность взаимодействия технологий и отвечающий за дальнейшее развитие информационных отношений и информационного общества.

Различные государства уделяют серьезное внимание вопросам применения информационных технологий с целью предоставления государственных услуг, обеспечения взаимодействия различных организаций с гражданами, а также с целью международного сотрудничества.

Современные информационные технологии предоставляют широкий спектр возможностей и инструментов для эффективного решения следующих задач:

- ♦ социально-экономического взаимодействия граждан;
- ♦ создания благоприятных условий для прогресса общества в целом;
- ♦ содействия устойчивому развитию и повышению конкурентоспособности национальной экономики;
- ♦ защита государства и общества от внешних и внутренних угроз;
- ♦ обеспечения эффективности работы государственного аппарата и бюджетной сферы в целом, а также и последовательное и неукоснительное ис-

полнение действующего законодательства и защиты прав и интересов граждан;

- ♦ аккумуляции информации.

Однако применение информационных технологий и в России, и за рубежом напрямую связано с реализацией на законодательном уровне принципа технологической нейтральности.

Так, например, заместитель руководителя Федеральной антимонопольной службы Голомолзин А.Н. в своем интернет-интервью, указал, что «в повестке дня нашего Экспертного совета по связи за последние два года были такие вопросы, как разработка правил недискриминационного доступа к услугам общедоступной связи и к объектам инфраструктуры, проблемы сетевого нейтралитета, вопросы технологической нейтральности, доступа на рынок новых сервисных услуг на примере Skype» [6].

Что же такое принцип технологической нейтральности и как его реализация влияет на практику применения новых технологий в обществе? Если говорить обобщенно, то принцип технологической нейтральности предполагает, что принимаемые законодателем нормы и предписания являются нейтральными в отношении используемых технологий.

Правовая характеристика принципа технологической нейтральности

Технологическая нейтральность — комплекс законодательных и организационных мер, способствующих развитию свободного конкурентного ИТ-рынка в интересах потребителей. К задачам обеспечения технологической нейтральности относится:

1. недопущение ограничения конкуренции по признакам происхождения, способа разработки и модели лицензирования;
2. защита интеллектуальной собственности заказчиков и поставщиков аппаратно-программных решений;
3. содействие в установлении отраслевых, национальных и международных стандартов в области ИТ;
4. содействие открытости и готовности информационных систем к взаимодействию.

Применительно к информационным технологиям данный принцип раскрывается в статье 3 Федерального закона от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об

информации, информационных технологиях и о защите информации» (далее – Закон об информации), в соответствии с которой недопустимо установление нормативными правовыми актами каких-либо преимуществ применения одних информационных технологий перед другими, если только обязательность применения определенных информационных технологий для создания и эксплуатации государственных информационных систем не установлена федеральными законами.

С технологической точки зрения в части обеспечения связи данный принцип связан с возможностью для оператора в уже выделенных ему полосах радиочастот использовать наиболее эффективную с его точки зрения технологию связи. Так, принцип технологической нейтральности в России частично уже реализуется для GSM операторов в Москве и для операторов CDMA-2000 в разрешении строить UMTS системы.

Дальнейшая реализация данного принципа позволит обеспечить выгодное распределение инвестиций в развитие новых технологий для их реализации не только в области связи, но и для обеспечения полноценного электронного документооборота, в том числе на базе сетей четвертого или пятого поколений.

20 декабря 2011 г. состоялось заседание Государственной комиссии по радиочастотам (ГКРЧ) на повестке которой был представлен доклад представителя ФГУП НИИ радио (НИИР) «О ходе проведения работы по определению возможности и условий использования полосы радиочастот 1710–1880 МГц радиоэлектронными средствами стандарта LTE и последующих его модификаций». Темой данного доклада явилось обсуждение вопроса о возможности запуска LTE на этих частотах и использования данной технологии компанией Tele2. Это позволит данной компании получить право развивать LTE вне специальных конкурсов на право получения соответствующих частот, т.е. таким образом, произойдет реализация принципа технологической нейтральности [13].

Результатом заседания ГКРЧ явилось решение, определяющее семь операторов LTE, для которых выделена полоса частот от 791 до 862 МГц. Операторы LTE будут определены на конкурсной основе: четверо победителей конкурса получают право построить двухдиапазонные сети, а трое остальных – однодиапазонные в верхнем диапазоне. Выделение частот обусловлено обязательством оператора

совершить конверсию частоты (за свой счёт убрать из этого диапазона передатчики), взамен оператору гарантируется право эксплуатировать диапазоны, которые он очистил.

На международном уровне принцип технологической нейтральности раскрывается в положениях Типового закона ЮНСИТРАЛ об электронных подписях (принят ЮНСИТРАЛ 5 июля 2001 г.). В данном нормативном акте «технологическая нейтральность» связана с отсутствием различий между разными технологическими методами, которые могут использоваться для передачи или хранения информации. Так, в ст. 7 Типового закона ЮНСИТРАЛ об электронных подписях определено, что требование о наличии подписи лица считается выполненным в отношении сообщения данных при условии использования какого-либо способа для идентификации лица с указанием согласия лица с информацией, содержащейся в сообщении данных в том случае если этот способ является как надежным, так и соответствующим цели, для которой сообщение данных было подготовлено или передано с учетом всех обстоятельств, включая любые соответствующие договоренности [9].

С одной стороны, международным законодательством признаются все виды электронных подписей, как уже используемых, так и возникшие в будущем. С другой стороны, законодательство гарантирует определенный уровень надежности документов, подписанных электронными подписями, путем выделения «усиленных» электронных подписей (т.е. подписей с использованием технологии закрытого ключа). Применение данного подхода в нашей стране позволило осуществить законодательный переход от электронно-цифровой подписи [11] к трем видам электронной подписи [10], что в свою очередь, позволяет адаптироваться к изменениям в технологиях формирования подписей при условии обеспечения достаточной надежности электронных документов.

Кроме того, принцип технологической нейтральности является одним из краеугольных камней построения современного информационного общества, определяемой Окинавской хартией глобального информационного общества в качестве стратегической задачи [7]. В ст. 10 Окинавской хартии указано на необходимость содействия дальнейшему развитию «удобных для пользования», «беспрепятственных» технологий, включая мобильный доступ к сети Интернет, а также более широкое использование бесплатного, общедоступного информационного наполнения и открытых для всех

пользователей программных средств, соблюдая при этом права на интеллектуальную собственность. Россия является участником Окинавской хартии

Кроме законодательного раскрытия принципа технологической нейтральности существует и научное его определение. Например, Н.А. Дмитрик [5, с. 79] определяет еще один подход в реализации данного принципа, который отражен в E-sign Act 2000 г. США [1] и предполагает устранение из существующего законодательства норм, препятствующих использованию электронных подписей, при этом акцентируя внимание законодателя на необходимости закрепления технологической нейтральности.

Однако при наличии позитивного примера реализации принципа технологической нейтральности можно привести примеры и негативного отношения к данному принципу: в соответствии со ст. 5 Директивы ЕС 1999/93/ЕС от 13 декабря 1999 г. «Об общих принципах электронных подписей» [4] на государства — члены ЕС возложена обязанность обеспечить, «чтобы усовершенствованные электронные подписи, основанные на квалифицированном сертификате, и созданные средством безопасного создания подписи:

(а) удовлетворяли правовым требованиям к подписям в отношении данных в электронной форме в той же мере, в какой собственноручная подпись отвечает требованиям в отношении данных на бумажном носителе; и

(б) были допустимы в качестве доказательств в правовых процедурах».

При этом согласно п. 20 Преамбулы Директивы ЕС 1999/93/ЕС квалифицированные электронные подписи могут считаться юридически эквивалентными собственноручным подписям, только если соблюдаются все требования, предъявляемые к собственноручным подписям.

Поэтому можно согласиться с позицией К.Л. Брановицкого, что «европейский законодатель подобного рода «эквивалентностью» разрушает принцип технологической нейтральности квалифицированной электронной подписи, поскольку положения ст. 5 Директивы касаются только электронных подписей, основанных на асимметричном методе шифрования» [2, с.35].

Несмотря на то, что принцип технологической нейтральности поддерживается и реализуется на технологическом уровне в России, российское законодательство нигде не раскрывает понятие «технологическая нейтральность».

Примерами реализации данного принципа могут быть п.1. ст.2. Федерального закона «Об электронной подписи» [10], в которой *электронная подпись (ЭП)* — информация в электронной форме, которая присоединена к другой информации в электронной форме (подписываемой информации) или иным образом связана с такой информацией и которая используется для определения лица, подписывающего информацию.

Таким образом, в рассматриваемом случае принцип технологической нейтральности реализуется через свободное использование средств ЭП и правовое признание различных видов ЭП.

Следует отметить, что утрачивающий силу 01.07.13 Федеральный закон «Об электронной цифровой подписи» [11] не реализовывал принцип технологической нейтральности, определяя *электронную цифровую подпись, как* реквизит электронного документа, предназначенный для защиты данного электронного документа от подделки, *полученный в результате криптографического преобразования информации с использованием закрытого ключа электронной цифровой подписи* и позволяющий идентифицировать владельца сертификата ключа подписи, а также установить отсутствие искажения информации в электронном документе.

Несмотря на то обстоятельство, что принцип технологической нейтральности как отсутствие зависимости способов регулирования от технической возможности передачи информации наиболее заметно проявляется в вопросах правового регулирования электронной подписи, он имеет большое значение также для иных информационных объектов. В частности, отделение производства контента от способов его передачи имеет существенное значение при производстве информационных продуктов, передаваемых в наиболее доступных сетях — эфирном, кабельном вещании, печатных СМИ. Указанное обстоятельство нашло свое отражение на уровне законодательства г. Москвы еще в 2008 году с принятием Концепции городской целевой программы «Развитие телекоммуникаций и средств массовой информации в г. Москве» [3].

В законодательстве об интеллектуальной собственности данный принцип также упоминается: Гражданский кодекс РФ закрепляет возможность *признания любых технологий, технических устройств или их компонентов* в качестве технических средств защиты авторских, смежных прав, контролирующих доступ к произведению, предот-

вращающих либо ограничивающих осуществление действий, которые не разрешены автором или иным правообладателем в отношении произведения [8].

Кроме того, в 2011 г. были внесены поправки в Закон РФ «О средствах массовой информации» [14] в части ретрансляции, которые расширили возможности лицензии. Так, получение лицензии на вещание *не требуется в случае*, если распространение телеканала или радиоканала осуществляется в неизменном виде по договору с вещателем, имеющим лицензию на вещание телеканала, радиоканала. Для СМИ, выдается универсальная лицензия, вещатель ... вправе осуществлять распространение телеканала или радиоканала на всей территории Российской Федерации *в любых средах вещания*, в том числе осуществлять наземное эфирное вещание, спутниковое вещание, кабельное вещание (п.2., ст. 31).

Следующим положительным примером реализации принципа технологической нейтральности, является принятый в 2011 г. План реализации мероприятий по комплексной оптимизации контрольно-надзорных и разрешительных функций, предоставления государственных услуг, а также по сокращению избыточного государственного регулирования в сфере связи [15].

IV квартал 2011 г. ознаменован внесением в Правительство РФ проекта постановления Правительства РФ о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 2 июля 2004 г. N 336 «Об утверждении Положения о Государственной комиссии по радиочастотам». Проект постановления Правительства РФ включает:

- ♦ дополнительные требования к информационной открытости и планированию деятельности Государственной комиссии по радиочастотам;
- ♦ совершенствование механизма принятия решений, устанавливающих условия использования полос радиочастот для типов радиоэлектронных средств и неопределенного круга лиц, в том числе с учетом *принципа технологической нейтральности*;
- ♦ перечень оснований для принятия решений, устанавливающих условия использования полос радиочастот для применения конкретными радиоэлектронными средствами определенных пользователей радиочастотного спектра.

Однако при реализации принципа технологической нейтральности в РФ необходимо учитывать основополагающие критерии классификации информации в информационном законодатель-

стве, предполагающие деление информации на общедоступную и ограниченного доступа. Данная классификация ограничивает сферу реализации принципа технологической нейтральности и это понятно. Так, например, обработка и использование информации ограниченного доступа, такой как персональные данные, банковская тайна, обязывает операторов и обладателей данной информации обеспечить полноценную защиту такой информации. Такая защита строится на использовании четко предписанной технологии, которая отвечает заявленным требованиям и построена на основе определенных математических моделях.

Приведем пример использования технологий по обеспечению безопасности персональных данных в банковской системе РФ: «в случае применения организацией банковской системы Российской Федерации (БС РФ) для обеспечения безопасности персональных данных шифровальных (криптографических) средств защиты информации (далее – СКЗИ), организации БС РФ обязаны получать лицензии ФСБ России в соответствии с законодательством Российской Федерации» [12].

Данное ограничение реализации принципа технологической нейтральности связано с тем, что у каждого технико-технологического направления существует своя специфика, которое законодательство должно учитывать это при регулировании возникающих отношений.

Применение принципа технологической нейтральности в облачных вычислениях

Рассмотрим применение принципа технологической нейтральности на примере такой технологии, как облачные вычисления. Облачные вычисления являются новой технологией, использование которой изменяет не только технические принципы работы пользователя с программным обеспечением и иными сервисами поставщика облачных сервисов, но и существенным образом влияет на правовую регламентацию отношений между данными субъектами, так как правовые нормы всегда опосредуют существующие фактические (экономические) отношения между лицами.

Суть облачных вычислений заключается в том, что компьютерные мощности и программное обеспечение предоставляются пользователю как интернет-сервис. «Облаком» называют удаленные серверы, на которых устанавливается программное

обеспечение. Прямой доступ к серверам пользователь не имеет и для этого использует Интернет. Другими словами, пользователь, с одной стороны, имеет доступ к собственным данным, а с другой — не имеет каких-либо прав на оборудование и программное обеспечение, не может и не должен заботиться о состоянии инфраструктуры, операционной системы и программного обеспечения, с которым он работает.

Несмотря на рост спроса и предложения на облачные сервисы в Российской Федерации, действующее российское законодательство только начинает реагировать на потребности в правовой регламентации деятельности, связанной с использованием облачных вычислений, а потому в настоящее время очень остро стоит вопрос о том, возможно ли использование облачных сервисов в рамках существующей правовой регламентации использования информации различных видов. Другими словами, является ли действующее российское законодательство технологически нейтральным в отношении облачных вычислений?

Попробуем ответить на это т вопрос.

Общие принципы и правила использования информационных технологий установлены Законом об информации. Анализируя данный закон, необходимо констатировать, что содержащиеся в данном законе определения информационной системы (совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств) и оператора информационной системы (гражданин или юридическое лицо, осуществляющие деятельность по эксплуатации информационной системы, в том числе по обработке информации, содержащейся в ее базах данных) могут быть распространены в том числе на «облако» и на облачного провайдера.

При использовании облачных вычислений информационная система представляет собой совокупность информации, программного обеспечения и оборудования двух субъектов: облачного провайдера и пользователя, а статусом оператора информационной системы при использовании облачных вычислений также обладают оба субъекта: и пользователь, который осуществляет обработку информации в информационной системе и одновременно является владельцем информации, и облачный провайдер, который осуществляет эксплуатацию основных элементов информационной системы.

По указанным причинам все общие требования,

которые распространяются на операторов информационных систем и на сами информационные системы в равной мере распространяются на лиц, предоставляющих облачные сервисы. Это, в свою очередь, позволяет пользователям облачных вычислений быть уверенными в том, что минимальный уровень ответственности и обязанностей облачных провайдеров уже установлен законом и потому их нарушенные права будут восстановлены.

Соответственно, общее законодательство об информации является технологически нейтральным в отношении облачных вычислений, так как может применяться к отношениям облачного провайдера и пользователя без дополнительных изменений.

Но кроме Закона об информации, в Российской Федерации существует целый ряд законов, регламентирующих использование информации ограниченного доступа: государственной тайны, персональных данных, банковской, коммерческой, врачебной тайны и т.д. Указанные законы, а также подзаконные акты, принятые в развитие указанных законов, зачастую содержат целый ряд норм, не позволяющих облачным провайдерам обеспечить их соблюдение в силу технологических особенностей предоставления облачных сервисов. В результате пользователь облачных вычислений оказывается перед выбором: либо использовать облачные вычисления, не обеспечивая при этом выполнение законодательных норм (так как именно на пользователе — владельце информации лежит ответственность за сбор, хранение, обработку и уничтожение соответствующей информации), либо использовать стандартные технические решения, обеспечивая выполнение соответствующих законодательных предписаний.

Рассмотрим на примере Федерального закона «О персональных данных» (далее — Закон №152-ФЗ) [16], реально ли для облачного провайдера обеспечить соответствие его сервисов статье 19 Закона №152-ФЗ, определяющей перечень мер по обеспечению безопасности персональных данных (в том числе технических), и принятых в ее развитие подзаконных актов.

Содержание статьи 19 Закона №152-ФЗ показывает, что практически все указанные меры выполнимы как обычным оператором информационной системы, так и облачным провайдером. В частности, ничто не мешает облачному провайдеру обеспечить определение угроз безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных, оценку эффективности принимаемых мер по обеспечению безопасности персональных данных

до ввода в эксплуатацию информационной системы персональных данных, обнаружение фактов несанкционированного доступа к персональным данным и принятием мер, восстановление персональных данных, модифицированных или уничтоженных вследствие несанкционированного доступа к ним, установление правил доступа к персональным данным, обрабатываемым в информационной системе персональных данных, а также обеспечение регистрации и учета всех действий, совершаемых с персональными данными в информационной системе персональных данных. Причем эти меры в равной мере могут быть выполнены как российскими, так и зарубежными облачными провайдерами.

Однако ряд мер по обеспечению безопасности персональных данных далеко не всегда может быть выполнен облачным провайдером, либо может быть выполнен только российским облачным провайдером, но не международным поставщиком облачных сервисов.

Так, для облачного провайдера может быть затруднительно обеспечить учет машинных носителей персональных данных, а для зарубежного провайдера будет практически невозможно обеспечить, во-первых, применение прошедших в установленном порядке процедуру оценки соответствия средств защиты информации (подп.3 п.2 ст.19 Закона №152-ФЗ), а во-вторых, использование защищенных каналов связи (п.2.1. Положения о методах и способах защиты информации в информационных персональных данных [17]).

Аналогичные примеры имеются в и других нормативных правовых актах, посвященных использованию информации ограниченного доступа.

Таким образом, общие нормы действующего законодательства об информации являются технологически нейтральными в отношении использования технологии облачных вычислений, однако ряд норм, регламентирующих использование информации ограниченного доступа, ограничивает использование облачных сервисов, особенно для международных провайдеров.

Заключение

В заключение можно сформулировать общие проблемы, решение которых позволит обеспечить законодательную поддержку принципа технологической нейтральности при применении различных информационных систем.

1. Необходимо сформулировать на законодательном уровне принцип «технологическая нейтральность».

2. Необходимо рассматривать принцип «технологической нейтральности» также и по отношению к процессу электронного документооборота, потому что, несмотря на закрепленную возможность использования субъектами любого вида электронной подписи для обеспечения юридической значимости сделок между ними, отсутствие федерального закона «Об электронном документе и документообороте» сужает возможности использования определенных законодательством электронных подписей.

3. Для расширения технологических возможностей используемых при заключении сделок, необходимо принять федеральный закон «Об электронном документе и документообороте», целью которого должно быть установление единого понятийного аппарата, общих принципов организации документооборота на основе использования информационно-коммуникационных технологий, установление общих по порядку документирования, требований к форме и форматам представления электронных документов, реквизитам электронного документа и атрибутам формы его представления и оборота, установление требований по порядку применения, передачи и получения электронных документов, установление порядка перехода и оформления документов на бумажных носителях в электронную форму и обратно, установление требований по порядку оформления копий документов, установление требований по защите электронных документов и порядку применения того или иного электронного аналога собственноручной подписи в зависимости от видов и важности документов.

4. Принцип технологической нейтральности необходимо последовательно реализовывать при решении вопросов размещения заказов на сложные информационные технологии органами власти, анализа ситуации на рынке различного рода информационных услуг, в том числе услуг информационно-справочных систем, государственной поддержки организаций, которые работают в сфере ИТ, а также вопросов излишних административных барьеров, которые могут сдерживать деятельность в этой сфере.

Решение вышеуказанных проблем позволит в значительной степени улучшить реализацию принципа технологической нейтральности на различных уровнях информационных отношений.

Литература

1. Kerr O.S. Computer Records and Federal Rules of Evidence // United States Department of Justice // cybercrime.gov.
2. Брановицкий К.Л. Информационные технологии в гражданском процессе Германии (сравнительно-правовой анализ). — М.: Волтерс Клувер, 2010.
3. Вестник Мэра и Правительства Москвы, №13, от 05.03.2008.
4. Директива Европейского Парламента и Совета Европейского Союза 1999/93/ЕС от 13 декабря 1999 г. «О правовых основах регулирования электронных подписей в Сообществе» (Текст в редакции Регламента (ЕС) Европейского парламента и Совета ЕС 1137/2008 от 22 октября 2008 г.) // Гарант.
5. Дмитрик Н.А. Осуществление субъективных гражданских прав с использованием сети Интернет. — М.: Волтерс Клувер, 2006.
6. Интернет-интервью с заместителем руководителя Федеральной антимонопольной службы Голомолзиным А.Н. «Конкуренция на рынке информационных технологий в Российской Федерации», 9 июня 2011 г.// Гарант.
7. Окинавская хартия глобального информационного общества (Принята 22.07.2000) // Дипломатический вестник. — 2000. — №8. — С. 51-56.
8. Гражданский кодекс РФ, часть четвертая от 18 декабря 2006 г. № 230-ФЗ п. 1. ст.1299.
9. Типовой закон об электронной торговле Комиссии ООН по праву международной торговли, утв. Резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН № А/51/628 от 16 декабря 1996 г. // Официальное издание ООН (Нью-Йорк, 1997).
10. Федеральный закон «Об электронной подписи» № 63-ФЗ от 6 апреля 2011 г. // Российская газета № 75 (5451) от 08 апреля 2011 г.
11. Федеральный закон «Об электронной цифровой подписи» № 1-ФЗ от 10.01.2002 // Собрание законодательства РФ, 14.01.2002, № 2, ст. 127.
12. Методические рекомендации Центрального банка РФ по выполнению законодательных требований при обработке персональных данных в организациях банковской системы РФ от 28 июня 2010 г. №01-23/3148 // Гарант.
13. Серьгина Е. Tele2 могут предоставить возможность развивать LTE без участия в конкурсе // Сайт РБК daily <http://www.rbcdaily.ru/2011/12/06/media/562949982220187> от 06.12.2011
14. Закон РФ от 27 декабря 1991 г. № 2124-І «О средствах массовой информации» // Российская газета, 1992, №32.
15. План реализации мероприятий по комплексной оптимизации контрольно-надзорных и разрешительных функций, предоставления государственных услуг, а также по сокращению избыточного государственного регулирования в сфере связи, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 26 апреля 2011 г. № 734-р // Собрание законодательства Российской Федерации, 2011, № 18, ст. 2682.
16. Федеральный закон от 27 июля 2006 г. №152-ФЗ «О персональных данных» // Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, №31 (часть І), ст. 3451.
17. Положение о методах и способах защиты информации в информационных персональных данных, утвержденное Приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 5 февраля 2010 г. №58 // Российская газета, 2010, №46.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММЫ ПРОДВИЖЕНИЯ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ

Ю.П. Ехлаков,

доктор технических наук, профессор, проректор по информатизации и управлению, заведующий кафедрой автоматизации обработки информации Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Д.Н. Бараксанов,

начальник Центра веб-технологий и информационных ресурсов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР)

Адрес: г. Томск, пр. Ленина, д. 40

E-mail: upe@tusur.ru, bdn@tusur.ru

Излагаются состав и содержание программы продвижения программных продуктов в среде Интернет, выделены основные этапы разработки программы, сформулированы маркетинговые и коммуникационные цели, предложены формы и содержание коммуникационных сообщений, набор инструментов маркетинговых коммуникаций и вариант их использования на различных стадиях формирования ответных реакций.

Ключевые слова: маркетинговые коммуникации, продвижение программных продуктов, интернет-маркетинг, программа продвижения, медиапланирование, маркетинговые и коммуникационные цели, коммуникационное сообщение.

Введение

Одной из важнейших составляющих успеха кампании по разработке программных продуктов (ПП) как «под конкретный заказ», так и по собственной инициативе является деятельность по продвижению программных продуктов на рынок. В то же время классические учебники и монографии по маркетингу [1, 2, 3, 4, 5] не отражают особенности применения инструментов

интернет-маркетинга для продвижения продуктов, а имеющиеся работы по интернет-маркетингу [6, 7, 8, 9] раскрывают в основном общие положения и не содержат соответствующих методических рекомендаций по продвижению. Целью данной статьи является конкретизация классической теории маркетинга по разработке программы продвижения с учетом специфики программных продуктов и применения Интернета в качестве основного канала коммуникаций с целевой аудиторией.

Постановка задачи

Под продвижением понимается любая форма сообщений, используемых компанией-разработчиком для информирования, убеждения или напоминания о своих продуктах [10]. С этой точки зрения для эффективного продвижения ПП компания должна проводить комплекс маркетинговых мероприятий (маркетинговых коммуникаций), обеспечивающих взаимодействие с участниками рыночной среды: реальными и потенциальными потребителями, партнерами, посредниками. Такой комплекс маркетинговых коммуникаций включает в себя набор следующих средств: реклама, стимулирование сбыта, связи с общественностью и публикации, личные продажи и прямой маркетинг [1]. Основная задача маркетинговых коммуникаций применительно к продвижению ПП — донести до целевой аудитории основное конкурентное преимущество продукта (и самой компании), которое в свою очередь повлияет на выбор и использование данного ПП потребителем.

Анализ предлагаемых подходов к разработке программ маркетинговых коммуникаций [1, 2, 3, 4, 5] позволил представить процесс разработки программы продвижения ПП в виде следующей последовательности этапов:

- ♦ определение целевой аудитории (целевого сегмента рынка), на которую будут ориентирован комплекс маркетинговых мероприятий,
- ♦ установление коммуникационных целей, т.е. определение желаемой ответной реакции целевой аудитории,
- ♦ разработка набора коммуникационных сообщений (посланий),
- ♦ выбор каналов, средств и инструментов коммуникаций, доступных как для самой компании, так и для целевой аудитории,
- ♦ разработка плана мероприятий программы продвижения,
- ♦ определение механизмов контроля и оценки результативности и эффективности реализации программы продвижения.

Исходной предпосылкой для разработки программы продвижения продукта является **маркетинговая цель**, под которой будем понимать вполне определенный результат, который должен быть получен в результате реализации программы продвижения ПП в определенном интервале времени при ограничениях на ресурсы компании-разработчика.

Маркетинговые цели могут выражаться в денежных или натуральных показателях, непосредственно связанных с продажами (достижение определенного объема продаж, увеличение доли рынка, привлечение новых клиентов, увеличение прибыли и т. п.).

Характеристики ПП описываются в техническом паспорте ПП, который является первоисточником сведений для формирования рекламного описания ПП [11]. В качестве ограничений на возможности компании-разработчика следует учитывать количество объектов внедрения и дальнейшего сопровождения ПП в определенный период времени, предполагаемый диапазон цен, состав и условия предоставления услуг по поддержке ПП.

1. Определение целевой аудитории

Начальный этап разработки программы продвижения — формирование четкого представления о целевой аудитории, которая может состоять из потенциальных и (или) реально существующих потребителей ПП. В рамках данной статьи будем рассматривать продвижение ПП на корпоративном рынке.

Процесс определение целевой аудитории состоит из следующих этапов [12]:

1. определение перечня предприятий-потребителей ПП и проведение процедуры макросегментирования, т.е. разделение перечня предприятий-потребителей на группы, обладающие схожими характеристиками по демографическим (неповеденческим) признакам, к которым могут быть отнесены месторасположение, форма собственности, размер, отраслевая принадлежность компании;
2. оценка и выбор одного (или нескольких) целевых сегментов по степени его привлекательности как некоторой функции от емкости сегмента, конкурентоспособности продукта в этом сегменте, концентрации конкурентов на рынке, затрат на внедрение и техническую поддержку пользователей, доступности сегмента по возможности обслуживания потребителей;
3. выявление лиц, принимающих решение о покупке и их потребительских предпочтений (по сути, являющийся процессом микросегментирования), выделение групп специалистов предприятий-потребителей по поведенческим признакам и потребительским предпочтениям. С учетом особенностей рынка информационных технологий ре-

шение о приобретении ПП на рынке корпоративных продаж принимают следующие специалисты организации-заказчика: непосредственные пользователи программного продукта, специалисты IT-служб, отвечающие за установку, адаптацию и техническую поддержку программного продукта, первые руководители компании [13].

2. Формирование коммуникационных целей

Как отмечается в [1], в процессе принятия решения о приобретении продукта потребитель в определенной последовательности «проходит» познавательную, эмоциональную и поведенческую стадии. Каждая из стадий характеризуется своей моделью формирования ответных реакций потенциальных потребителей, описывающей причинно-следственные связи изменения отношения потребителя к продукту (рис. 1).

В силу того, что любой ПП всегда рассматривается потребителем как новый продукт (даже если в компании уже используется аналогичный), для дальнейшей разработки программы продвижения будем использовать модель «инновации-принятия». Под **коммуникационной целью** будем понимать вполне определенный результат по достижении ответной реакции определенного количества представителей целевой аудитории на совокупность маркетинговых коммуникаций в заданном интервале времени и при ограничении на бюджет программы. Так как ответная реакция потенциальных потребителей в зависимости от стадии изменяется, то и коммуникационные цели должны определяться отдельно для каждой стадии.

На познавательной стадии при формировании осведомленности потребитель узнает о существовании продукта либо случайно (сам потребитель пассивен и является получателем коммуникационного сообщения компании-разработчика), либо в результате целенаправленного поиска необходимого ему ПП. Для данной стадии взаимодействия коммуникативная цель может быть сформулирована следующим образом: «Достичь в заданном интервале времени определенного уровня осведомленности целевой аудитории о ПП».

На эмоциональной стадии при возникновении интереса к ПП и его оценки потребители ведут себя более активно: сотрудники, отвечающие за принятие решения о покупке, собирают информацию для оценки нового продукта, рассматривают возможность использования ПП с учетом специфики конкретной ситуации (имеющейся инфраструктуры, квалификации персонала и т. д.), стремясь тщательно оценить преимущества и недостатки внедрения и эксплуатации ПП. В связи с этим коммуникационная цель на данной стадии может выглядеть следующим образом: «Достичь в заданном интервале времени определенного количества запросов дополнительной информации о ПП».

На поведенческой стадии при практической апробации и принятии решения о приобретении ПП потребителю может быть предоставлена демоверсия или полнофункциональная версия ПП с ограничением времени использования. Эта стадия является критически важной в процессе принятия решения о внедрении и последующей эксплуатации ПП, поэтому коммуникативные цели для каждого

Стадии \ Модели	Модель AIDA	Модель иерархии эффектов	Модель инновации принятия	Модель коммуникаций
ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ (КОГНИТИВНАЯ) СТАДИЯ	ВНИМАНИЕ ↓	ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ↓ ЗНАНИЕ ↓	ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ ↓	КОНТАКТ С РЕКЛАМОЙ ↓ ВОСПРИЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ ↓ КОГНИТИВНЫЙ ОТКЛИК
ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ (АФФЕКТИВНАЯ) СТАДИЯ	ИНТЕРЕС ↓ ЖЕЛАНИЕ ↓	РАСПОЛОЖЕНИЕ ↓ ПРЕДПОЧТЕНИЕ ↓ УБЕЖДЕНИЕ ↓	ИНТЕРЕС ↓ ОЦЕНКА ↓	УСТАНОВКА ↓ НАМЕРЕНИЕ ↓
ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ (БИХЕВИОРИСТСКАЯ) СТАДИЯ	ДЕЙСТВИЕ	ПРИОБРЕТЕНИЕ	ПРОБА ↓ ПРИНЯТИЕ	ПОВЕДЕНИЕ

Рис. 1. Модели формирования ответных реакций

Таблица 1.

**Количественные показатели оценки достижимости коммуникационных целей
в зависимости от стадии формирования ответной реакции**

Стадии формирования ответной реакции	Количественные показатели
Познавательная	Число показов, число уникальных показов, пересечение аудиторий, частота показа, среднее количество показов уникальному пользователю
Эмоциональная	Число кликов, число уникальных кликов, частота клика, число уникальных пользователей, число посещений, частота посещения, число новых пользователей, число просмотров страниц, уровень вложенности просмотренных страниц, среднее время посещения сайта
Поведенческая	Число достижения целевых действий (регистрация на сайте, отправка формы обратной связи, оформление заказа и т. д.), число заключенных контрактов

из этапов должны формироваться отдельно. Так, для этапа апробации коммуникативная цель может быть поставлена как: «*Распространение в заданном интервале времени определенного количества демо-версий продукта целевой аудитории*». На этапе принятия решения потребитель входит в договорные отношения с компанией-разработчиком, оговаривая условия поставки, состав и продолжительность дополнительных услуг: адаптация ПП, обучение пользователей, техническое сопровождение и т. д. Коммуникативная цель данного этапа должна совпадать с маркетинговой целью всей программы продвижения.

В табл. 1 на основе анализа и обобщения материалов по оценке эффективности продвижения ПП в Интернете [14, 15, 16] представлен набор количественных показателей, позволяющих описать сформулированные выше цели. Интегральные характеристики каждой из целей могут определяться как некоторые функции от этих показателей.

3. Выбор структуры, содержания и формы коммуникационного сообщения

Под коммуникационным сообщением будем понимать информацию, передаваемую в процессе коммуникаций с потенциальными потребителями с целью формирования у них вполне определенной ответной реакции.

По структуре сообщения могут быть односторонними, раскрывающими только положительные стороны ПП, и двусторонними, содержащими также информацию о слабых сторонах и рисках внедрения ПП [1]. Порядок предоставления аргументов о преимуществах и недостатках ПП имеет большое значение. В случае одностороннего сообщения наиболее сильный аргумент о достоинствах продукта лучше представлять первым — он привлечет

внимание аудитории и заинтересует ее. При двусторонней организации сообщения следует указывать как сильные, так и слабые, например, в сравнении с продуктами конкурентов, стороны ПП. При этом необходимо приводить описание планируемых мероприятий, нацеленных на устранение негативных характеристик.

С достаточной долей условности можно выделить следующие основные формы коммуникационного сообщения [17, 18]:

- ♦ слоган — краткий девиз, лозунг, призыв, заголовков, афоризм, обычно предваряющий рекламное обращение;
- ♦ зачин — часть обращения, раскрывающая содержание основной проблемы (задачи), для решения которой предназначен ПП;
- ♦ информационный блок (основной текст) — наиболее содержательная часть коммуникационного сообщения, которая несет основную нагрузку к мотивации представителя целевой аудитории и предоставляет ему для этого необходимую информацию;
- ♦ справочные сведения — включают, как правило, адрес компании-разработчика, телефоны или другие каналы надежной связи с ней, возможность получения полнофункциональной демоверсии, стоимость поставки ПП, описание и стоимость сопутствующих услуг и т. п.;
- ♦ сообщение может завершать эхо-фраза, которая повторяет по смыслу слоган или основной мотив послания.

Конкретное содержание каждой формы сообщения должно быть направлено на привлечение внимания различных категорий специалистов предприятия-потребителя, участвующих в процессе принятия решения о приобретении ПП [13].

4. Выбор канала и инструментов распространения коммуникационных сообщений

Учитывая высокую стоимость традиционных каналов распространения коммуникационных сообщений (печать, радио, телевидение, телефония и т. д.), в качестве канала коммуникаций с целевой аудиторией при продвижении ПП целесообразно использовать Интернет.

При этом в зависимости от стадии формирования ответных реакций потенциальных потребителей и особенностей их потребительских предпочтений при продвижении в сети Интернет могут использоваться различные инструменты интернет-маркетинга, в частности: медийная реклама, контекстная реклама, интернет-PR, участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация, адресная рассылка рекламных материалов.

Выбор конкретных инструментов для продвижения ПП должен основываться на особенностях целевой аудитории, ее ожидаемой ответной реакции, количественных параметрах коммуникационных целей, имеющемся бюджете, стадии жизненного цикла продукта.

В табл. 2 в зависимости от стадии принятия решения о приобретении ПП и с учетом рекомендаций [19] предлагается следующий набор инструментов продвижения.

Таблица 2.

Использование инструментов интернет-маркетинга по стадиям формирования ответной реакции

Стадии формирования ответной реакции	Инструменты и средства
Познавательная	Медийная реклама, интернет-PR, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация
Эмоциональная	Медийная реклама, контекстная реклама, интернет-PR, участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация
Поведенческая	Участие в партнерских программах, продвижение в социальных медиа, поисковая оптимизация, адресная рассылка рекламных материалов

Задача определения конкретных инструментов маркетинговых коммуникаций для каждого из этапов программы продвижения может быть поставлена в виде следующей математической модели.

Пусть:

$I = \{1, 2, \dots, i \dots n\}$ — множество инструментов маркетинговых коммуникаций,

$J = \{1, 2, \dots, j \dots m\}$ — множество этапов формирования ответной реакции целевой аудитории на коммуникационные воздействия,

c_{ij} — стоимость контакта представителя целевой аудитории с коммуникационным сообщением i -го инструмента на j -ом этапе формирования ответной реакции,

R_j — количество финансовых ресурсов, выделенных для достижения j -го этапа формирования ответной реакции представителей целевой аудитории,

K_j — минимальное количество контактов представителей целевой аудитории на j -ом этапе формирования ответной реакции,

z_{ij} — показатель эффективности контакта (конверсия представителей целевой аудитории) с использованием i -го инструмента на j -ом этапе формирования ответной реакции,

x_{ij} — количество контактов представителей целевой аудитории с коммуникационным сообщением i -го инструмента на j -ом этапе формирования ответной реакции.

Требуется определить множество $X = \{x_{ij}\}$ при максимизации целевой функции

$$Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m z_{i,j} \cdot x_{i,j} \rightarrow \max \quad (1)$$

и выполнении следующих ограничений:

$$\sum_{i=1}^n c_{ij} \cdot x_{ij} \leq R_j, j = \overline{1, m} \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^n x_{ij} \geq K_j, j = \overline{1, m} \quad (3)$$

$$x_{ij} = \{0, 1, 2, \dots\}, i = \overline{1, n}, j = \overline{1, m} \quad (4)$$

(1) – (4) — является целочисленной задачей линейного программирования и может быть решено с использованием следующих пакетов: Linear Program Solver (LiPS), MATLAB.

5. Разработка плана мероприятий программы продвижения

Следующим этапом разработки программы продвижения является определение комплекса мероприятий по использованию каждого из инструментов маркетинговых коммуникаций для достижения коммуникационных целей с учетом выделенных для этого ресурсов.

Таблица 3.

Перечень типовых мероприятий программы продвижения

Инструменты продвижения	Типы мероприятий
Медийная реклама	Выбор рекламной площадки, определение места и способов размещения рекламы на площадке, создание носителя рекламы (баннера), планирование графика размещения носителей рекламы на площадках
Контекстная реклама	Выбор сервиса размещения контекстной рекламы, подбор ключевых слов и фраз, формулирование рекламного объявления, установка ставки за клик и настройка параметров таргетинга
Интернет-PR	Определение перечня мероприятий по публикации новостей и аналитических статей в интернет-СМИ, выбор площадок для публикации материалов и проведения мероприятий, составление графика публикаций и проведения мероприятия на выбранных площадках
Участие в партнерских программах	Составление перечня существующих партнерских программ, выбрать типа участия в программах, выполнение условий входа в программу
Продвижение в социальных медиа	Составление списка наиболее популярных сервисов социальных медиа, выбор тех социальных медиа, которые наиболее вероятно могут посещать представители целевой аудитории, создание собственных учетных записей и групп (можно связаться с владельцами других групп с целью публикации своих записей), определение плана и содержания публикаций
Поисковая оптимизация	Оптимизация информационного наполнения сайта: ● составление семантического ядра сайта; ● проверка каждой страницы сайта на соответствие запросам; ● корректировка текста и элементов форматирования веб-сайта. Проведение действий по повышению индекса цитируемости сайта: ● организация прямого размещения ссылок; ● обеспечение механизмов получения естественных ссылок.
Адресная рассылка рекламных материалов	Определение списка потенциальных получателей (списка рассылки), определение каналов взаимодействия (электронная почта, skype, программы мгновенного обмена сообщениями, социальные сети), формирование графика рассылки

Процесс планирования мероприятий специфичен для каждого инструмента маркетинговых коммуникаций, однако в результате планирования необходимо получить сводный план мероприятий всей программы продвижения. На основе обобщения материалов публикаций [15, 20, 21] приведен перечень типовых мероприятий сводного плана программы продвижения в разрезе каждого из используемых инструментов.

Перечисленные в предыдущих разделах количественные показатели коммуникационных и маркетинговых целей, варианты распределения инструментов маркетинговых коммуникаций по стадиям формирования ответных реакций потенциальных потребителей и возможный набор мероприятий по использованию инструментов продвижения должны быть положены в основу медиапланирования программы продвижения. Процесс медиапланирования заключается в **составлении сводного плана размещения коммуникационных сообщений**, который четко показывает, где и когда они будут размещаться, сколько это стоит и достижения каких значений следует ожидать от показателей оценки эффективности инструментов маркетинговых коммуникаций при данном плане программы продвижения.

6. Разработка системы контроля и оценки результатов

Проектирование процессов и технологий мониторинга результативности и оценки эффективности реализации программы продвижения является завершающим этапом разработки программы продвижения. В основу этих процессов должен быть положен анализ степени достижения плановых количественных показателей как коммуникационных, так и конечной маркетинговой цели программы продвижения.

Мониторинг результативности программы продвижения должен проводиться по каждому из количественных показателей. Это позволит в случае необходимости скоординировать план-график размещения, перераспределить бюджет между используемыми коммуникационными инструментами, внести корректировку по использованию рекламных площадок.

Итоговый анализ эффективности программы осуществляется для накопления эмпирических данных, служащих источником для прогнозных расчетов при последующем планировании. Источниками сбора и накопления статистических данных при организации мониторинга могут являться

информационные системы веб-аналитики, например, такие как Google Analytics и «Яндекс Метрика».

Заключение

Представленная методика разработки программы продвижения программных продуктов с использованием инструментов интернет-маркетинга основана на интеграции основных положений классического маркетинга по продвижению товаров на

рынок и интернет-маркетинга с учетом специфики программного продукта. Предложенная математическая модель выбора инструментов в зависимости от стадии формирования ответных реакций целевой аудитории позволяет формализовать часть процесса медиапланирования. Материал статьи может быть полезен специалистам в области коммерциализации IT-продуктов при организации продвижения продуктов в сети Интернет. Работа выполнена в рамках НИР по Госзаданию «Наука 2012». ■

Литература

1. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг менеджмент. — СПб.: Питер, 2007.
2. Романов А.А., Панько А.В.. Маркетинговые коммуникации. — М.: Эксмо, 2006.
3. Уэбстер Ф. Основы промышленного маркетинга. — М.: Изд.дом «Гребенников», 2005.
4. Ибрагимов Л.А. Маркетинг: Учебник. — М.: Дело, 2008.
5. Парамонова Т.Н., Красюк И.Н. Маркетинг: Учебник. — М.: КноРус, 2008.
6. Халлиган Б., Шах Д. Маркетинг в Интернете: как привлечь клиентов с помощью Google, социальных сетей и блогов. — М.: Диалектика, 2010.
7. Юрасов А.Б. Основы электронной коммерции: Учебник для вузов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2007.
8. Голик В.С. Эффективность интернет-маркетинга в бизнесе.— Дикта, 2008.
9. Успенский И.В. Интернет-маркетинг. — СПб.: Изд. СПГУЭиФ, 2003.
10. Ковалев А.И. Промышленный маркетинг (части I, II). — М.: ООО «Фирма «Благовест-В», 2002.
11. Бараксанов Д.Н. Интернет-площадка для продвижения прикладных программных продуктов // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. — 2011. — № 2 (24).
12. Ехлаков Ю.П., Бараксанов Д.Н., Мамонова Н.В. Функциональная и математическая модели сегментирования рынка потребителей программных продуктов // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Информатика. Телекоммуникации. Управление». — СПб: Изд. Политехнического университета, 2012. — №2. — С. 155-160.
13. Ехлаков Ю.П. Вывод прикладного программного обеспечения на рынок корпоративных продаж: взгляд разработчика // Маркетинг в России и за рубежом. — 2009. — № 4. — С. 45–50.
14. Дейнекин Т.В. Комплексный метод оценки эффективности интернет-рекламы в коммерческих организациях // Маркетинг в России и за рубежом. — 2003. — № 2.
15. Ведров Е.С., Петухов Д.В., Алексеев А.Н. Маркетинговые исследования — М.: МИЭМП, 2010.
16. Вирин Ф.Ю. Интернет-маркетинг. Полный сборник практических инструментов — М.: Эксмо, 2010.
17. Ромат Е.В. Реклама. — СПб.: Питер, 2008.
18. Морозова И. Слагая слоганы. — М.: РИП-холдинг, 2003.
19. Пеньковский М. Вывод нового программного b2b-продукта на рынок. [электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.slideshare.net/penkovsky/b2b-presentation?type=powerpoint> (дата обращения: 28.06.12).
20. Интернет-маркетинг: учебник [электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический институт. — Курск, 2011. Режим доступа: [http://lib.rfei.ru/assets/categories/196-Интернет-маркетинг%20\(основной%20учебник\).pdf](http://lib.rfei.ru/assets/categories/196-Интернет-маркетинг%20(основной%20учебник).pdf) (дата обращения: 25.07.12).
21. Андросов Н. и др. Интернет-маркетинг на 100 %. / Под ред. С. Сухова. — СПб.: Питер, 2010.

ПРОБЛЕМА ВЫБОРА АДЕКВАТНЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ К КУЛЬТУРНОЙ ГРУППЕ

Ю.В. Таратухина,

кандидат экономических наук, доцент кафедры инноваций и бизнеса
в сфере информационных технологий Национального исследовательского
университета «Высшая школа экономики»

E-mail: jtaratuhina@hse.ru

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5

В настоящей работе рассматриваются предпосылки разработок в сфере кросс-культурной мультимедийной дидактики. В основу данного направления положены исследования о разнице структуры интеллекта в разных культурах, способы фреймирования учебной информации, культурно-специфичные методы и дидактические приемы обучения обуславливающие дифференцированный подход к выбору мультимедийных технологий в образовательном процессе.

Ключевые слова: кросс-культурная мультимедийная дидактика, образовательные фреймы, культурно-специфичные методы обучения, мультимедийные технологии.

Введение

В настоящий момент в современном мире формируется новая парадигма образования, которая содержит черты поликультурности, многофункциональности, научная форма работы часто дополняется проектной. Образовательные процессы частично перетекают в сетевой формат. Однако, в поликультурном образовательном пространстве мы часто сталкиваемся с проблемами, лежащими в области как когнитивно-прагматических несоответствий коммуникантов из разных культур,

межкультурной некомпетентности тьюторов, так и неэффективности унифицированных методов обучения. Таким образом, имеет смысл вести разработки в сфере кросс-культурной мультимедийной дидактики, в основу которой положены исследования о разнице структуры интеллекта в разных культурах, способах структурирования учебной информации, культурно-специфичных методах и дидактических приемах обучения, обуславливающих дифференцированный подход к адекватному выбору эффективных мультимедийных технологий в образовательном процессе.

1. Некоторые исследования о разнице структуры интеллекта и специфике когнитивной деятельности в разных культурах

В контексте межкультурной образовательной коммуникации особенно интересно будет рассмотреть существующие представления об особенностях национальной структуры интеллекта и специфике когнитивной деятельности. Условимся, что будем рассматривать «интеллект» с точки зрения социокультурного подхода как результат процесса социализации, продукт целенаправленного обучения и совокупность процессов обработки информации. Например, А.Р. Лурия [6] отмечал, что культура, так или иначе оказывает влияние на характер интеллектуальных предпочтений, более того, формируется специфический познавательный стиль личности, в соответствии с которым в каждой культуре происходит переработка и структурирование информации, в том числе, учебной текстовой информации. По мнению Д. Мацумото, [7] в большинстве западных культур под «интеллектом» понимается вдумчивость, точность, максимальная безошибочность; в то время как в восточных культурах «интеллект» — это следование существующим алгоритмам и традиционным схемам.

Более того, по мнению Мацумото, представители разных культурных групп могут применять различные стратегии работы с информацией. Жители Северной Америки, например, могут рассматривать несколько возможностей, проверяя каждую гипотетически, и затем выбрать оптимальное решение, основываясь на имеющейся информации и используя рациональный подход. В более жестких, гомогенных культурах и в культурах с высокой степенью избегания неопределенности чаще проявляется тенденция принимать решения, основанные на репрезентативности. То есть, в дополнение к аргументации нужны графические приложения в форме презентаций, макетов и т.д. Кроме того, Д. Мацумото утверждает, что люди в разных культурах выбирают определенные типы стратегий, и по-разному их используют. Например, процесс принятия решений в разных культурах неоднороден: в индивидуалистических культурах принято самостоятельно искать дополнительную информацию о событиях, а в коллективистских культурах принято включать окружающих в процесс принятия решений. Люди в коллективистских культурах также

более склонны следовать традиционным когнитивным схемам, моделям мышления и деятельности, в особенности, если эти модели используют лица, занимающие высокий статус и пользующиеся авторитетом.

Согласно исследованиям М.А. Холодной [9], скорость переработки информации неоднородна: существует как замедленный темп поиска решения (рефлексивный когнитивный стиль, наиболее характерный для восточных культур), так и быстрый темп (импульсивный когнитивный стиль, чаще всего встречающийся в западной когнитивной традиции). Данный подход можно применять не только с точки зрения анализа индивидуальных особенностей личности, но и при анализе специфики когнитивной деятельности отдельных этносов. Очевидно, что когнитивный стиль отражает способ восприятия, анализа, структурирования и категоризации мира, стиль учения. То есть, по мнению М.А. Холодной, когнитивный стиль — способ организации познавательного контакта с миром. В большинстве западных культур преобладает «высокая когнитивная сложность» — многомерная модель реальности во множестве взаимосвязей. Для восточных культур характерна «низкая когнитивная сложность» — однозначная, упрощенная интерпретация реальности.

Структуру интеллекта в культурах Востока характеризуют гуманитарные, моральные компоненты: речевое мышление, развитое чувство языка, повышенная чувствительность и удовлетворенность приблизительными решениями. Структуру интеллекта представителей Запада характеризуют преимущественно прагматические компоненты: наглядно действенное и практическое мышление, способность быстро решать формализуемые проблемы, стремление к упорядоченности, аналитико-синтетическое мышление, высокая способность к запоминанию и логическому, осмысленному воспроизведению.

Н.М. Лебедева [4] утверждает, что феномен креативности, например, нельзя понимать однозначно в разных культурах: для культур индивидуалистического типа, представляющих западную когнитивную традицию, под креативностью понимают процесс создания нового. Для коллективистских (восточных культур) — креативность — это модернизация и улучшение существующего. Говоря о таком когнитивном феномене как креативность, можно отметить, что в странах с высоким индексом индивидуализма креативный подход к решению проблем

и принятию решений поощряется больше, чем в коллективистских культурах. Таким образом, мы можем наблюдать некоторые аспекты влияния культурной специфики на специфику интеллектуальной деятельности.

**2. Специфика «фреймирования»
учебной информации в разных культурах,
методов обучения
и дидактических приемов**

В процессе освоения материала у учащихся формируются собственные семиотические фреймы. Более того, мы можем предположить, что в рамках одной или разных культур эти фреймы будут носить неоднозначный характер. Под фреймом в дидактике [3], понимается периодически повторяющийся способ организации учебного материала (фрейм как концепт) и учебного времени (фрейм как сценарий) при работе с учебной информацией. Фреймовый подход отражает национальную специфичность подхода к изучению материала, организации знаний, решению задач. В разных культурах это будет носить неоднозначный характер, причем, это касается и виртуальной образовательной среды.

В своих исследованиях Б. Лу Ливер [5] описала некоторые аспекты взаимосвязи культурной среды и когнитивно-дидактической специфики. Автор дифференцирует подходы к обучению на «западный» и «не западный». Для «западного» подхода характерны такие особенности как: доминанта словесно-аудиального и визуального стиля, дедуктивный тип мышления, аналитичность, импульсивность (восприятие информации происходит в быстром темпе, сопрягается с частой сменой деятельности и работой в группе), контроль часто в виде тестовых заданий, концентрация на различиях, контрасте, индивидуализации. Для «не западного» подхода характерна доминанта аудиального и кинестетического стиля, зависимость от контекста, склонность к поиску общих черт, стремятся к полной картине происходящего, синтетичности, высокая роль интуиции и часто необычная, образно-нарративная манера выражения своих мыслей, сосредотачиваются на одной деятельности и предпочитают долго не переключаться.

Безусловно, знание данной специфики позволит повысить эффективность учебного процесса. Однако нельзя не отметить масштабность инте-

грационных процессов, которые так или иначе будут отражены на частичной трансформации когнитивной специфики: в поликультурном образовательном пространстве учебные фреймы будут развиваться и приобретать новые семантические оттенки.

Из специфики национальной когнитивной и образовательной деятельности будет вытекать выбор эффективных методов обучения. В культурах коллективистского типа будут преобладать рецептивные и репродуктивные методы обучения, основанные на представлении о мире как наборе стандартных «шаблонов». В культурах индивидуалистского типа преимущественно используются эвристический и проблемно-поисковый методы. [8]

Особенно интересно рассмотреть данный вопрос в рамках применения линейных и нелинейных методов в обучении. Линейные методы преимущественно характерны для восточных культур, нелинейные для западных. Следует отметить тот факт, что в виртуальном образовательном пространстве эта специфика остается. В основе выбора методов, по нашему мнению, будут лежать доминирующие культурные фреймы. Линейный метод представляет собой формат материала с линейной последовательностью изложения и жесткой иерархической структурой. Нелинейный метод представляет гиперсреду с часто непредсказуемым и интерактивным изложением контента. Как уже говорилось выше, в различных педагогических культурах будут доминировать различные парадигмы работы с информацией и учебным контентом. В западной образовательной традиции издавна использовали преимущественно интерактивный формат обучения, способствующий увеличению когнитивной гибкости. В большинстве восточных культур дидактическая задача состоит в ретрансляции существующего контента. Интерактивный (нелинейный) процесс способствует увеличению когнитивной гибкости.

Таким образом, мы видим, что для культур востока характерно преимущественно структурированное или формальное обучение, а в западных культурах чаще используются гибкие, адаптивные методы работы с учебной информацией. Здесь также необходимо учитывать как специфику восприятия информации, так и технологический аспект обучения (отношение в данной культуре к инновациям, к применению новых методов и технологий).

3. Кросс-культурная мультимедийная дидактика — актуальное направление сетевой педагогики

Предметом **кросс-культурной мультимедийной дидактики** будет являться учебный процесс, организованный в поликультурной виртуальной учебной среде, методы и формы его организации. Для дальнейшего описания предмета исследования будет использован этнометрический подход Г. Хофстеде [12]. В данном контексте нам показались важным выделить следующие параметры:

А). Учет психолого-педагогических особенностей образовательного процесса в кросс-культурном контексте.

В данном блоке рассматривается целый класс проблем, обусловленных целями и ценностями национальных образовательных систем, образовательными парадигмами, национальной спецификой форм учебной коммуникации, типами учебных дискурсов и т.д.

Например, если обучающийся — представитель культуры с более низким значением показателя дистанции власти, чем учитель, он будет ожидать от учителя неформальных отношений, предполагающих обмен мнениями, обсуждение ошибок, к которым учитель будет не готов. Вследствие этого, обмена необходимой информацией и инструкциями не произойдет, что негативно повлияет на дальнейший ход обучения. Представители культур, которые характеризуются высоким уровнем неприятия неопределенности, не приемлют двусмысленных ситуаций и, по мере возможностей, избегают их. Двусмысленность ситуаций и перемены расцениваются как нежелательные явления. Представители таких культур склонны отдавать предпочтение структурированному и рутинному, даже бюрократическому способу выполнения заданий. При использовании интерактивных форм обучения в культурах с высокой дистанцией власти нужен контроль над процессом. В культурах же с низкой дистанцией власти данный формат обучения часто бывает очень эффективным. В процессе командной работы и совместного решения кейсов представителям культур с высоким индексом индивидуализма нужен дух соревнования, возможность высказывать мнение, самостоятельная возможность принимать решения. А представителям коллективистских культур, напротив, спокойная обстановка и качественные технические средства для группо-

вого взаимодействия. При проведении исследований и экспериментов мы тоже можем наблюдать, что в западных культурах принято указывать на ошибки (чтобы избежать их впредь и учиться на них), задавать вопросы, оспаривать точки зрения и т.п. В восточных культурах наблюдается иная ситуация — возможность обсуждать ошибки имеет ограничения, связанные с доминантой охранения гармонии в коллективе и страхом «потери лица».

Б). Культурно-обусловленная специфика эргономики электронных учебных пособий и сред; национальная специфика организации учебного контента.

Безусловно, в данном контексте первоочередную роль будут играть психолого-дидактические основы организации познавательной деятельности в поликультурной образовательной среде, а также специфика ее учебно-методического обеспечения. Таким образом, когнитивный и контекстуальные компоненты во многом будут влиять на специфику форм и жанров электронных учебных изданий (различное визуальное восприятие функциональных клавиш, разница в сортировке информации, в представлениях форматов данных и иконических символов); а также на их структуру, контент и интерфейс. Электронные обучающие среды, для которых характерны интерактивный характер обучения, вариативность, креативность (обучающие сценарии, учебные моделирующие среды, комплексные обучающие среды) будут с успехом применяться в западных культурах, и, наверняка, без особого энтузиазма в восточных.

Для создания эффективного образовательного ресурса, нацеленного на поликультурную аудиторию необходимо учитывать такие компоненты как: навигация, доступность информации и ее логичность, адекватный дизайн, степень вовлеченности пользователей, использование (специфика) различных мультимедиа-материалов, стратегии образовательного процесса, поддержка пользователей и мотивационная поддержка. Пользователи разных культур обращают внимание на совсем разные вещи. Например, для культур с высоким индексом дистанции власти в электронной учебной среде важны будут такие параметры как структура ресурса, иерархичность, защита информации, официальность. Что касается поведения на образовательных ресурсах, организованных по методу открытого контента, то можно отметить, что пользователи разных культурных групп ведут себя по-разному: представители культур с высоким индексом инди-

видуализма предпочитают уникальный контент, более активны на ресурсах подобного рода, чаще пополняют и меняют контент. Представители культур с высоким индексом коллективизма чаще будут ретранслировать существующий контент, а не создавать новый.

Таким образом, мы можем наблюдать взаимосвязь структуры интеллекта, национальной образовательной парадигмы и специфики эргодизайна электронных учебных пособий и сред. Принимая во внимание данные особенности, выбрать эффективные методы обучения в рамках поликультурного образовательного пространства не представляется сложным.

В). Взаимосвязь когнитивных особенностей, выбора оптимальных методов обучения и предпочитаемых типов мультимедийных технологий.

На наш взгляд можно описать общую закономерность взаимосвязи между типом культурной группы, целями образования в данной культуре, спецификой методов и дидактических приемов, мотивационной и прагматической спецификой и предпочитаемым типом мультимедийных технологий для представителей данной культурной группы и эффективными эргономическими параметрами. Для примера возьмем несколько стран, принадлежащих к разным культурным группам.

Таблица 1.

Взаимосвязь когнитивных особенностей, выбора оптимальных методов обучения и предпочитаемых типов мультимедийных технологий

США Моноактивный тип культуры, преобладающий индивидуализм, низкая дистанция власти, низкая степень избегания неопределенности, низкоконтекстная культура.	Образовательная парадигма: вариативная, ориентация на развитие личности, инновации и креативность. Цели образования: формирование целостной картины мира, обеспечивающей решение проблем в широком круге неопределенных ситуаций, саморазвитие личности. Использование проблемно-поисковых методов. Креативное решение задач, тенденция к постановке сверх-задач, инновации. Предпочитаемый тип мультимедийных технологий: <i>символьные объекты, образные объекты; видеообъекты</i> (анимации, динамические модели явлений и процессов, видеосюжеты); <i>среда «виртуальной реальности»</i> (симуляторы, конструкторы, тренажеры, интерактивные модели, виртуальные лаборатории электронные конструкторы; электронные дидактические игры). Эргономические параметры учебных материалов: информационные блоки небольшие, удобная навигация. Возможность он-лайн консультирования с тьютором и самостоятельного пополнения контента, присутствует множество различных приложений образовательного характера, ссылок на группы в социальных сетях и большое количество видеоконтента, наряду с текстовым форматом.
КИТАЙ Культура с высоким индексом коллективизма, высокие дистанция, реактивная культура власти и степень избегания неопределенности, высококонтекстная культура	Образовательная парадигма – минимум отклонений от правил и норм (Конфуцианская образовательная модель). Цели образования: безопасность, конформизм, адаптация к типовым ситуациям, мир как набор шаблонов. Методы линейные, репродуктивные, четкие следования инструкциям и учебно-методическим рекомендациям. Предпочитаемый тип мультимедийных технологий: <i>образные объекты, видеообъекты (анимации, динамические модели явлений), среда «виртуальной реальности»</i>, электронные экспертные обучающие системы, электронные дидактические игры, электронные учебники, электронные лекции, электронные коллекции. Эргономические параметры учебных материалов: вертикальное и горизонтальное меню, очень яркие цветовые решения, перегруженность ссылками и информационными блоками. Интерфейс спроектирован таким образом, что доступ к информации часто бывает очень сложен, более того, часто можно заметить большую иерархичность в организации информации и специальные социальные роли для контролирования доступа к ней. Присутствует слайд-шоу, большое количество иероглифики.
ГЕРМАНИЯ Моноактивный тип культуры, рациональные, средний индекс индивидуализма, высокая степень избегания неопределенности и высокая дистанция власти, низкоконтекстная культура.	Образовательная парадигма – нечто среднее между унитарной и вариативной парадигмами. Цели образования: – балансирование между конформизмом и формированием системной картины мира, обеспечивающей решение проблем в широком круге неопределенных ситуаций, саморазвитие личности. Предпочитаемый тип мультимедийных технологий: <i>символьные объекты</i> (знаки, символы, тексты, графики, схемы, таблицы, диаграммы, формулы и пр), <i>образные объекты</i> (фото, рисунки, картины), электронные экспертные системы, электронные задачки, электронные учебники. Эргономические параметры учебных материалов: горизонтальное меню, все разбито на информационные блоки, достаточно лаконично, характерно удобство навигации, логика и предсказуемость, дозированность информации, отсутствие скрытого контента удобная навигация.

Одной из главных проблем кросс-культурной мультимедийной дидактики будет проблема подготовки тьюторов, работающих с поликультурной аудиторией. Е.А. Андреева [1] отмечает, что тьюторство представляет собой отчасти феномен культуры. Существуют различные национальные модели тьюторства, однако в большинстве они придерживаются сопровождения учащегося в процессе выработки им индивидуальной образовательной траектории. В России и Германии используется как индивидуальные, так и групповые формы работы. На Ближнем Востоке есть определенные проблемы с введением индивидуальной формы обучения. В настоящее время выбор тьюторской модели (траектории) во многом обуславливается национальной культурной моделью, поскольку цели образовательного процесса в зависимости от культур тоже будут разными. Так как тьюторы из разных культур по-разному реагируют на поведение обучающихся и обращают внимание на разные проблемы. Так, например, китайские тьюторы склонны связывать поведение обучающегося с определенным контекстом или ситуацией, а американцы — с его личностными качествами

Согласно исследованиям А. Атабековой [2], посвященным анализу лингвистического дизайна WEB-страниц, коммуникативные неудачи могут быть вызваны несоответствием практических целей автора и адресата информации, различием в объеме и содержании их лексикона, несовпадением концептуальных элементов в языковой картине мира. В результате исследований выяснилось, что неносители языка, работающие с англоязычными интернет-сайтами, могут испытывать ряд затруднений при идентификации характера информации. Среди них: трудности с идентификацией содержания соответствующего блока информации вследствие многозначности определенных лексем; трудности в связи с контекстно-обусловленными прагмалингвистическими коннотациями; трудности в вычленении этнокультурного компонента информации; трудности в связи с идентификацией социокультурного компонента в обозначении тематики информации. Соответственно, концептуализация содержания каждого блока информации о внеязыковой действительности в высказывании — гиперссылке требует использования языковых средств таким образом, чтобы создавать условия для удачной коммуникации. Для этого, по мнению автора, необходимо учитывать возможные различия в языковом и концептуальном тезаурусе, несовпадение элементов языковой картины мира.

Также одной из первостепенных проблем, касающихся кросс-культурного образовательного пространства это проблема качества и адекватности обратной связи (своевременность ответов, степень четкости формулировки тьюторами целей и задач), что, в большей степени, тоже обусловлено культурным контекстом.

Для наиболее быстрой адаптации тьюторов было бы уместно разработать культурный ассимилятор, направленный на адаптирование к обучению в виртуальной поликультурной среде. Ассимилятор должен быть разработан по следующим сегментам:

1. Ситуации, направленные на формирование психолого-педагогической и дидактической компетентности в кросс-культурном контексте;
2. Компетентность в области культурологической специфики эргодизайна электронных учебных пособий и сред;
3. Компетентность в области национальной специфики учебного контента и типов педагогических дискурсов.

Заключение

В рамках кросс-культурной мультимедийной дидактики особый интерес будут представлять:

1. Способы и приемы интерактивной дидактической поддержки самостоятельной работы учащихся в виртуальной учебной среде, с учетом социокультурной дискурсивной и мотивационной специфики;
2. Социопрагматический аспект в проектировании структуры, содержания и интерфейса электронных учебных пособий и интерактивных учебных сред (структура знаний, контентные и медийные предпочтения, презентационные предпочтения);
3. Адекватный выбор системы методов обучения с учетом когнитивной и дискурсивной дифференциации.

Кросс-культурная мультимедийная дидактика, таким образом, будет представлять собой сочетание культурологических, психолого-педагогических аспектов, национальной специфики педагогических дискурсов, специфики эргодизайна образовательных ресурсов, когнитивно-прагматической специфики и специфических методов и форм обучения и, соответственно, будет являться одним из самых актуальных направлений в современной педагогике. ■

Литература

1. Андреева Е. А. Современные модели тьюторства в России, странах европейского союза и ближнего востока (сравнительный анализ) // Вестник ПАГС. — 2011. — С. 131-136.
2. Атабекова А. А. Лингвистический дизайн Web-страниц: проблемы коммуникативных неудач // Материалы международной научно-практической конференции «Коммуникация: теория и практика в различных социальных контекстах». Ч. 1. — Пятигорск: Изд-во ПГЛУ, 2002. — С. 148-153.
3. Галактионова Т.Г. Инновационные образовательные технологии // История университетского образования в России и международные традиции просвещения: Сборник программ спецкурсов / Отв. редакторы Т.В.Артемова, М.И.Микешин. — СПб: Санкт-Петербургский Центр истории идей, 2005.
4. Лебедева Н.М. Социокультурные факторы отношения к инновациям. // В кн.: XII Международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества (в 4 книгах). Книга 3. — 2012. — С. 77-86.
5. Ливер Б.Л. Обучение всего класса. — М.: Новая школа, 1995.
6. Лурия А.Р. Речь и интеллект в развитии ребенка. — М.: 1927.
7. Мацумото Д. Психология и культура. Современные исследования. — СПб.: Прайм-Еврознак, 2002.
8. Оспенникова Е.В. Е-дидактика мультимедиа: проблемы и направления исследования. Актуальные проблемы информатизации образования // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». — 2005. — Вып. 1. — С. 16-30.
9. Социальная компетентность классного руководителя: режиссура совместных действий. Под ред. А.Г.Асмолова, Г.У.Солдатовой. — М: Смысл, 2006.
10. Холодная М.А. Когнитивные стили. О природе индивидуального ума. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2004.
11. Hall E.T. The Silent Language in Overseas Business // Harvard Business Review. — 1960. — May-June.
12. Hofstede G. Culture's Consequences, International Differences in Work Related Values. — Sage Publications, 1980.
13. Сайт Р. Льюиса (Richard Lewis Communications) <http://www.crossculture.com/> [дата обращения 21.09.12]

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ MICROSOFT DYNAMICS NAV**

**В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина,
Д.А. Богословцев, Н.Н. Синайская**

Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2009.

ОСНОВЫ
ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

В.И. ГРЕКУЛ
Н.Л. КОРОВКИНА
Д.А. БОГОСЛОВЦЕВ
Н.Н. СИНАЙСКАЯ

**АВТОМАТИЗАЦИЯ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ
РОЗНИЧНОЙ ТОРГОВЛИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ИНФОРМАЦИОННОЙ
СИСТЕМЫ MICROSOFT
DYNAMICS NAV**



В книге рассмотрены процедуры настройки информационной системы Microsoft Dynamics Navision 4.0 и работа в системе при ее использовании в качестве инструмента автоматизации управления деятельностью торговой компании. Книга предназначена для подготовки пользователей системы, а также может использоваться в качестве пособия при проектировании информационных систем автоматизации торговли. В отличие от традиционных инструкций по применению программных продуктов, материал излагается в контексте выполнения задач производственной деятельности, который задается моделями типичных для отрасли бизнес-процессов.

ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ КОРПОРАТИВНОЙ АРХИТЕКТУРЫ И АРХИТЕКТУРЫ ИТ-РЕШЕНИЙ НА ОСНОВЕ ЕДИНОГО КАТАЛОГА КОМПОНЕНТОВ

В.А. Агиевич,

начальник отдела корпоративной архитектуры ОАО «Сургутнефтегаз»,
аспирант Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

Р.Д. Гимранов,

начальник управления информационных технологий ОАО «Сургутнефтегаз»

В.В. Таратухин,

доктор философии, кандидат технических наук, заведующий базовой кафедрой SAP
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»,
руководитель научной группы и хабилитант Европейского исследовательского
центра информационных систем Вестфальского университета имени Вильгельма,
Германия, Мюнстер

Адрес: г. Сургут, ул. Григория Кукуевицкого, д. 1, кор. 1

E-mail: agievich_va@surgutneftgas.ru, vtaratoukhine@hse.ru

Построение корпоративной архитектуры крупных предприятий — это сложный процесс, требующий вовлечения большого числа специалистов. Одной из важнейших задач при этом является организация первоначального моделирования базовой архитектуры с поддержанием созданных моделей в актуальном состоянии в условиях постоянных изменений. В статье описывается новый подход к построению корпоративной архитектуры крупных предприятий совместно с группами внедрения и сопровождения ИТ-решений.

Ключевые слова: корпоративная архитектура, архитектура предприятия, архитектура ИТ-решения, крупная компания, ИТ-проект.

Введение

Руководители современных крупных компаний понимают, что эффективное использование информации есть ключевой фактор успеха бизнеса и необходимое средство достижения конку-

рентного преимущества. Корпоративная архитектура призвана решать эту задачу, отвечая на постоянно изменяющиеся потребности бизнеса [1]. Корпоративная архитектура — это полное описание предприятия, его генеральный план. Этот генеральный план связывает в единую систему аспекты бизнес-планирования,

операционной деятельности, автоматизации и технологической инфраструктуры [2]. В данное время существует множество различных методологий и программных продуктов для построения корпоративной архитектуры, однако в этой области по-прежнему остаются нерешенные проблемы, как с методологической, так и с организационной точки зрения [3], [4].

Описание архитектуры крупной компании является сложной проблемой, прежде всего, в организационном смысле. При моделировании базовой корпоративной архитектуры команда архитекторов должна собрать информацию, структурировав ее в архитектурном репозитории в соответствии с выбранной методологией. Однако изменения на крупных предприятиях никогда не прекращаются: распространенной является ситуация, когда в разных организационных структурах несколько ИТ-проектов проводятся одновременно. При этом изменения могут выполняться в той части предприятия, которая уже была описана корпоративными архитекторами. В подобных условиях возникает проблема обеспечения адекватности (то есть соответствия моделируемому объекту) моделей архитектурного репозитория, как в ходе его первоначального наполнения, так и при дальнейшем отслеживании изменений.

Как правило, архитектура предприятия принимает форму достаточно обширного набора моделей, которые описывают структуру и функции предприятия [5]. То, что критическим образом определяет лучшее понимание всей модели предприятия — это связи между различными моделями, описывающими раз-

личные предметные области архитектуры. К сожалению, возможных моделей для описания деятельности предприятия как системы существует множество, и очень часто в организации происходит достаточно разрозненный процесс моделирования [5]. В результате весьма сложной становится задача построения консолидированных архитектурных представлений, требующих объединения информации из различных моделей, которое невозможно без согласованности моделей на уровне данных, то есть согласованности данных архитектурного репозитория.

Таким образом, проблемы обеспечения адекватности моделей базовой корпоративной архитектуры и согласованности данных архитектурного репозитория являются актуальными при построении корпоративной архитектуры крупных компаний. Для решения указанных проблем авторами предложен подход к построению корпоративной архитектуры на основе единого каталога компонентов с использованием моделей ИТ-решений.

1. Корпоративная архитектура и архитектура ИТ-решения

1.1. Базовая корпоративная архитектура

Корпоративная архитектура (КА) представляет собой стратегический информационный актив, который формализует миссию предприятия, информацию, необходимую для выполнения этой миссии, а также технологии и процессы изменения технологий в ответ на меняющиеся потребности

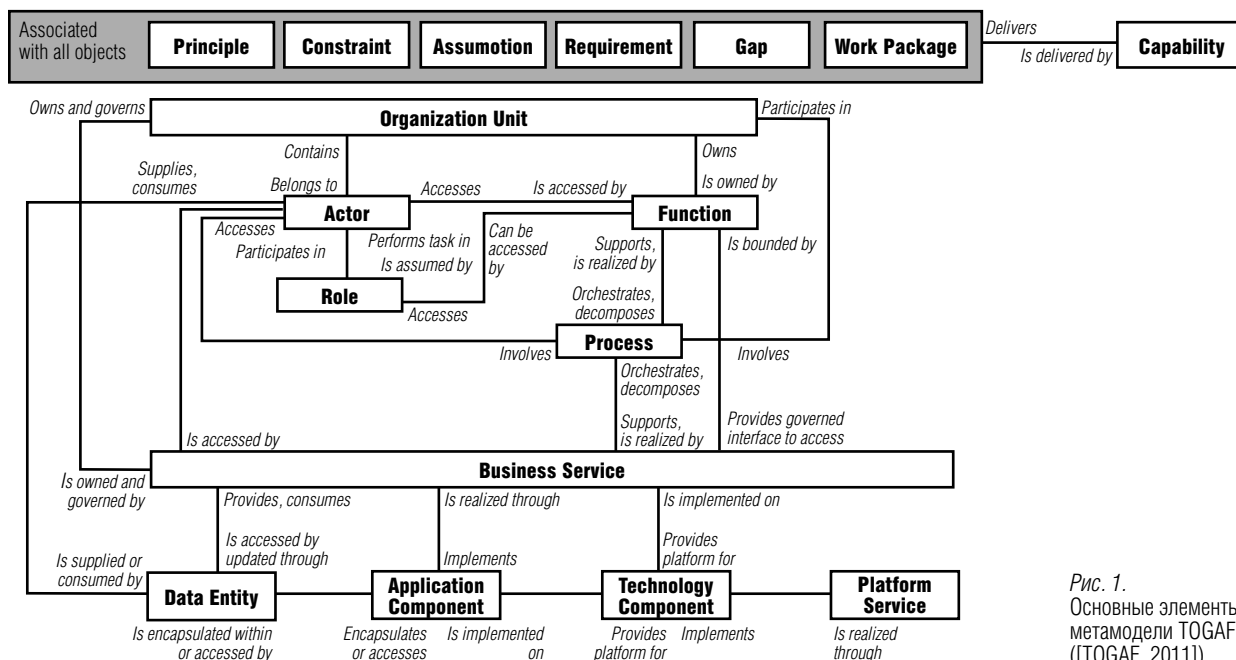


Рис. 1. Основные элементы метамодели TOGAF ((TOGAF, 2011))

миссии [2]. Она обеспечивает структуру для планирования и внедрения эффективной, базирующейся на стандартах информационной инфраструктуры с хорошо интегрированными сервисами [6].

Основными составляющими корпоративной архитектуры являются: базовая архитектура, целевая архитектура и план перехода от базовой архитектуры к целевой. Базовая корпоративная архитектура отражает текущее состояние предприятия, которое в описанных выше условиях непрерывно изменяется.

1.2. Методология корпоративной архитектуры

Методология КА определяет сферу описания корпоративной архитектуры и ее структуру (framework), то есть раскладку элементов этого описания на структурированные уровни и компоненты [3]. Эти структурные компоненты и их взаимосвязи описываются метамоделью, которая является ядром большинства методологий КА. Метамодель КА есть модель, которая описывает, как и какими компонентами будет представлена архитектура в структурированном виде [1]. На *рис. 1* изображена метамодель TOGAF (The Open Group Architecture Framework).

TOGAF — одна из наиболее широко принятых и часто используемых методологий КА в крупных организациях. Как и многие другие, эта методология является, с одной стороны, универсальной, но с другой — избыточной, и в большинстве случаев не может применяться «в чистом виде». Задачей руководителей ИТ-подразделения и бизнес-менеджеров является адаптация одной из существующих методик определения архитектуры предприятия с учетом особенностей компании, а также ее интеграция с другими методами, такими, как управление изменениями бизнес-процессов, управление конфигурацией продуктов, управление ИТ-сервисами, управление проектами и т.д. [7].

1.3. Архитектура ИТ-решения

Архитектура ИТ-решения (АР) — это структурированное описание бизнес-функций или бизнес-процессов и того, как информационные системы и технологии поддерживают выполнение этих функций и процессов. Архитектура ИТ-решения обычно ограничивается одним ИТ-проектом, она помогает транслировать требования в концептуальное видение решения, сформировать высокоуровневые спецификации проектируемой системы и совокупность шагов внедрения [1].

2. Обеспечение согласованности данных архитектурного репозитория

Движущей силой архитектуры предприятия является целостное видение, пронизывающее внутри-организационные границы. Одной из важных задач любой методологии описания архитектуры становится логическая организация моделей, описывающих единую архитектуру предприятия [5]. При этом различные модели могут содержать описание одних и тех же объектов реального мира. Например, два разных процесса могут использовать один и тот же вид документа. В этом случае согласованность моделей бизнес-процессов может быть обеспечена, только если компоненты соответствующих моделей ссылаются на одно и то же справочное (или эталонное) значение, однозначно определяющее общий для разных процессов вид документа. В данном случае этот вид документа можно рассматривать как архитектурный компонент. Архитектурные компоненты — это отражение объектов реального мира (документов, программных приложений, организационных единиц и т.д.) на необходимом для моделирования уровне детализации. Способ выделения этих компонентов диктуется принятой метамоделью. Многие распространенные средства моделирования архитектуры информационных систем и корпоративной архитектуры, такие как «ARIS Toolset» [8], поддерживают интеграцию моделей, в том числе, через ссылки на общие компоненты (или объекты), однако не имеют встроенных механизмов для обеспечения качества данных этих компонентов.

Эмпирические исследования показывают, что концептуальные модели, созданные различными моделировщиками, существенно отличаются по используемым идентификаторам и структуре. Следствием этого являются такие дефекты, как конфликты имен и структурные конфликты, при попытке сравнить или объединить модели или части моделей, которые описывают схожие объекты. Более того, вариации возникают даже в тех случаях, когда модели созданы одним моделировщиком в разное время. Как результат, анализ подобных моделей (например, в целях интеграции или сравнения) в общем случае весьма сложен [9].

Подобные проблемы в отношении разрешения конфликтов имен в базах данных рассматривались еще в 90-х годах XX века ([10], [11]). При интеграции корпоративных баз данных типичным решением проблемы конфликтов имен является использование общих уникальных идентификаторов для целей именования.

Таким образом, для обеспечения согласованности данных архитектурного репозитория необходимо, чтобы все модели создавались строго на основе общих уникальных идентификаторов, то есть при создании моделей выбор их компонентов должен осуществляться из каталога, качество данных в котором поддерживается централизованно, — единого каталога архитектурных компонентов. Единый каталог архитектурных компонентов отражает объекты описываемого предприятия и может быть сформирован до начала работ по моделированию. В случае если для создания модели недостаточно компонентов, имеющихся в каталоге, новые компоненты добавляются через заявку, при обработке которой выполняются проверки, необходимые для обеспечения качества данных (отсутствия дублирования, конфликтов имен и т.д.).

3. Обеспечение адекватности моделей базовой корпоративной архитектуры

Для обеспечения адекватности моделей базовой корпоративной архитектуры необходимо отслеживать любые релевантные для КА изменения на предприятии (как в ходе первоначального описания предприятия, так и в процессе управления корпоративной архитектурой). Выше было показано, что на крупных предприятиях множество архитектурных изменений связано с выполнением ИТ-проектов. Для отражения таких изменений в базовой КА архитектура каждого проектируемого или изменяемого ИТ-решения должна приниматься во внимание.

Традиционным источником информации об ИТ-решениях для корпоративных архитекторов является проектная документация. Процессы проектирования в области информационных систем в Российской Федерации регулируется стандартом ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 — 2005 [12]. Согласно данному стандарту, цель процесса проектирования архитектуры состоит в синтезе решения, которое бы удовлетворяло системным требованиям. На первой фазе этого процесса должны быть определены приемлемые проекты логической архитектуры, которые, в отличие от проектов физической архитектуры, представляют собой верхнеуровневое абстрактное описание проектируемой системы. Это описание должно быть отражено в соответствующем разделе проектной документации.

В настоящее время КА и АР чаще всего рассматриваются как разные дисциплины и разные сферы деятельности. КА охватывает предприятие в целом, в то время как АР работает на уровне автоматизации отдельных процессов предприятия и описывает в основном сами автоматизируемые процессы, ин-

формационные системы и данные, что соответствует нижней части метамодели, показанной на рис.1. В рамках одной организации имеется только одна архитектура предприятия, но при этом на уровне отдельных систем может существовать большое количество архитектур уровня решений [5].

На крупных предприятиях изучение архитектуры ИТ-решений по описаниям, приведенным в проектной документации и ручное изменение КА, — трудоемкий и длительный процесс, тем более, если эти описания выполнены без использования формальной нотации и единой методики. Существует множество методик моделирования архитектуры ИТ-решений и информационных систем. Принятие одной из этих методик в качестве стандарта организации для моделирования ИТ-решений — один из путей снижения трудоемкости работ по обеспечению адекватности моделей базовой корпоративной архитектуры на крупных предприятиях, а, следовательно, и уменьшения разрыва между текущим состоянием предприятия и моделями базовой корпоративной архитектуры.

Предлагаемый подход подразумевает отражение в моделях базовой корпоративной архитектуры изменений по данным из моделей архитектуры ИТ-решений напрямую (то есть программно). Для этого, прежде всего, необходимо использовать методику моделирования, при которой модели архитектуры ИТ-решений, разработанные проектными командами, будут совместимы с моделями корпоративной архитектуры и будут создаваться на одинаковом с ними уровне абстракции. При обеспечении такой совместимости возможно построение базовой корпоративной архитектуры при помощи интегрирования моделей архитектуры ИТ-решений, поскольку при одинаковом уровне абстракции совокупность моделей архитектуры существующих ИТ-решений содержит информацию, соответствующую базовой КА в области архитектуры данных, информационных систем и бизнес-процессов (функций). С целью реализации соответствующего подхода авторами были изучены методики моделирования ИТ-решений.

4. Моделирование архитектуры ИТ-решений и корпоративная архитектура

Моделирование предприятия должно быть сфокусировано на эффективном использовании существующих техник и интеграции их на соответствующем уровне абстракции [13]. Некоторые методики и языки моделирования ИТ-решений и информационных систем ([14], [15], [16], [17], [18], [19], [20]) поддержи-

вают создание моделей, совместимых с какой-либо из методологий корпоративной архитектуры.

Офисом системной интеграции (Office of Systems Integration (OSI)) министерства здравоохранения США разработана методика SAF (Solution Architecture Framework) [14], [15]. Эта методика ориентирована на обеспечение совместимости проектируемых ИТ-решений с корпоративной архитектурой, созданной по методологии FEA (Federal Enterprise Architecture). Однако для построения этих моделей не предусмотрено стандартной нотации, некоторые из моделей не формализованы, в качестве инструмента применяется MS Visio. Эти модели предназначены для дальнейшего визуального анализа корпоративными архитекторами и отражения соответствующих изменений в моделях КА. При этом создание новых компонентов (например, сущностей данных) при моделировании ИТ-решений строго не регламентировано, что может в условиях крупных предприятий привести к несогласованности моделей.

В статье «Моделирование бизнеса и архитектура информационной системы» [16] предпринята попытка создания подхода к формализации представления архитектуры проектируемой информационной системы на основе методологии КА. Предлагается схема, в которой информационная система рассматривается в терминах различных подходов к моделированию предприятия с использованием структуры Захмана [21]. Однако данная схема не подразумевает подхода к интеграции описания корпоративной архитектуры с описаниями архитектуры ИТ-решения.

Сборник методических рекомендаций компании IBS «Технология моделирования архитектуры автоматизированных информационных систем» [17] может быть использован для моделирования архитектуры ИТ-решений на основе методологии ARIS, но, как отмечают сами авторы, при разработке данной технологии проявились ограничения программы «ARIS Toolset». Эти ограничения обусловлены невозможностью изменения набора базовых методов моделирования, которые реализованы в «ARIS Toolset», в результате чего некоторые приемы моделирования архитектуры информационных систем выглядят искусственно (в первую очередь, это некоторые связи объектов в диаграммах, в которые априорно заложен иной смысл).

Для набора стандартов MDA (Model Driven Architecture), разработанных Object Management Group (OMG), описана методика [18] сопоставления (мэппинга) UML-моделей информационных си-

стем с целью построения с их применением корпоративной архитектуры на основе структуры Захмана (Zachman Framework [21]). Однако, по мнению некоторых авторов, структура Захмана имеет ряд ограничений. Она не поддерживает представление динамики развития организации и ее информационных систем (отсутствие оси времени), является достаточно поверхностной с точки зрения детализации референсной моделью, недостаточно функциональна с технической точки зрения [22].

Язык моделирования корпоративной архитектуры ArchiMate ([13], [19]) обеспечивает единообразное представление диаграмм КА. Он предлагает интегрированный подход для описания и визуализации различных архитектурных доменов, а также их отношений и взаимозависимостей [19]. При разработке ArchiMate ставилась задача совместного описания по единым принципам и в едином языке как бизнес-архитектуры, так и архитектуры решения. Под архитектурой решения в данном случае понимается совокупность корпоративной архитектуры уровня приложений и технологического уровня. Тем не менее, ArchiMate с успехом применяется и для моделирования архитектуры информационных систем и ИТ-решений, ограниченных одним ИТ-проектом, поскольку концепция описания уровня приложений близка к концепции языка UML [13].

Таким образом, для организации моделирования архитектуры ИТ-решений, интегрированного с моделированием корпоративной архитектуры может быть выбрана одна из методик (язык моделирования) в зависимости от принятой методологии корпоративной архитектуры. Однако вследствие описанных ограничений не все методики моделирования могут применяться на крупных предприятиях. Кроме того, выбор одной из них не гарантирует согласованности данных архитектурного репозитория и решения других обозначенных выше проблем.

По мнению авторов статьи, совместимость моделей архитектуры ИТ-решений с моделями корпоративной архитектуры может быть обеспечена при помощи использования языка ArchiMate.

5. Предлагаемый подход к построению базовой корпоративной архитектуры

В целях обеспечения согласованности данных, адекватности моделей базовой корпоративной архитектуры, исключения повторного ввода информации и снижения трудоемкости работы корпоративных архитекторов на крупных предприятиях авторами статьи предложен подход к построению корпоративной

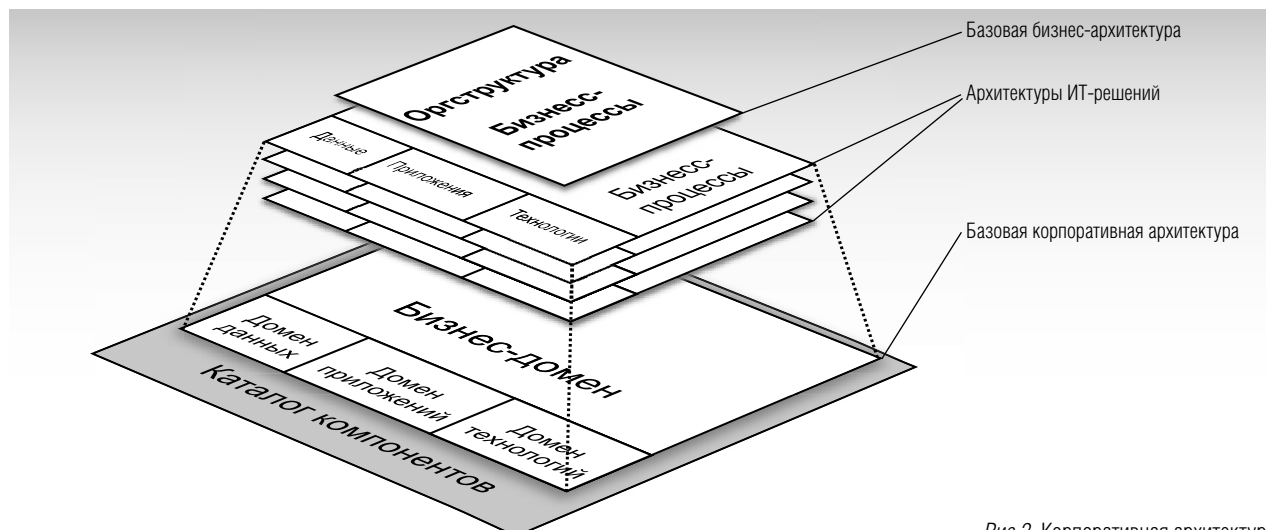


Рис 2. Корпоративная архитектура как проекция архитектур решений

архитектуры на основе единого каталога архитектурных компонентов с использованием моделей ИТ-решений. Основные положения подхода:

- ◆ Внедрение обязательного моделирования АР в практику ИТ-проектов;
- ◆ Обеспечение совместимости моделей АР и моделей КА (единый язык моделирования, единый уровень абстракции);
- ◆ Создание моделей только из единого каталога компонентов (обеспечение согласованности данных);
- ◆ Разработка программного обеспечения для формирования моделей КА на основе моделей АР.

При таком подходе базовую корпоративную архитектуру можно представить, как проекцию базовой бизнес-архитектуры и архитектуры существующих ИТ-решений на единый каталог архитектурных компонентов (рис. 2). За счет использования единых компонентов в архитектурном репозитории будет содержаться информация (компоненты и их связи) для построения моделей базовой корпоративной архитектуры в целом. Например, при интеграции моделей двух ИТ-решений, отражающих связи между приложениями, «Приложение_1 – Приложение_2» и «Приложение_2 – Приложение_3», в базовую корпоративную архитектуру будут включена информация о том, как связаны все три приложения.

6. Требования к программным средствам

Совместное моделирование ИТ-решений и корпоративной архитектуры в рамках предложенного подхода на крупных предприятиях должно быть построено на интегрированном наборе программных

средств, удовлетворяющем следующим основным требованиям:

- ◆ поддержка выбранного языка моделирования;
- ◆ поддержка совместной работы пользователей;
- ◆ обеспечение централизованного ведения единого каталога архитектурных компонентов;
- ◆ обеспечение создания моделей корпоративной архитектуры и архитектуры ИТ-решений строго из компонентов каталога;
- ◆ наличие единого репозитория моделей;
- ◆ возможность формирования моделей КА на основе моделей АР.

Заключение

Авторы статьи предлагают использовать единый каталог архитектурных компонентов и модели архитектуры ИТ-решений для организации совместного построения базовой корпоративной архитектуры и обеспечения адекватности ее моделей в условиях постоянных изменений ИТ-ландшафта на крупных предприятиях. Этот подход позволит привлечь к работам широкий круг специалистов, что, помимо сокращения сроков работ и поддержания моделей в актуальном состоянии, сформирует основу для единообразного формального документирования проектируемых ИТ-решений. Требования, предъявленные к набору программных средств, служат для дальнейшего выбора программных продуктов или их разработки в целях создания прототипа информационной системы, использование которой обеспечит согласованность моделей, создаваемых на основе единого каталога архитектурных компонентов в рамках предложенного подхода. ■

Литература

1. TOGAF 9.1 [Электронный ресурс] / The Open Group, 2011. URL: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/arch/> (дата обращения: 02.07.2012).
2. Schekkerman J. How to Manage the Enterprise Architecture Practice. — Trafford Publishing, 2009.
3. Shah H., Kourdi M. Frameworks for Enterprise Architecture // IT Pro. — 2007. — September-October. — P.36-41.
4. Менеджмент процессов / М.Кугелер, М.Роземан, В.В.Таратухин, Л.Вилков, Й.Беккер. — М.: Эксмо, 2010.
5. Данилин А., Слюсаренко А. Архитектура и стратегия. «Инь» и «Янь» информационных технологий предприятия. — М.: Интернет-университет информ. технологий, 2005.
6. An Enterprise Architecture Methodology for Business-IT Alignment — Adopter and Developer Perspectives / Z.M.Dahalin, R.A.Razak, H.Ibrahim, N.I.Yusop, M.K.Kasiran // Communications of the IBIMA. — Vol. 2010.
7. Зеленков Ю. ИТ-стратегия на практике // Открытые системы. СУБД. — 2010. — №9. — С. 42-45.
8. Шеер А.В. ARIS — моделирование бизнес-процессов. — М.: Вильямс, 2004.
9. Becker J. Information Models for Process Management — New Approaches to Old Challenges // Emerging Themes in Information Systems and Organization Studies. — 2011. — Part 3. — P.145-154.
10. Lawrence R., Barker K. Integrating Relational Database Schemas using a Standardized Dictionary // Proceedings of the 2001 ACM symposium on Applied computing (SAC). — 2001.
11. Bhargava H.K., Kimbrough S.O., Krishnan R. Unique Name Violations, a Problem for Model Integration or You Say Tomato, I Say Tomahto // ORSA Journal on Computing. — 1991. — №3. — P.107-120.
12. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 — 2005. Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем.
13. Lankhorst M.M. Enterprise architecture modeling — the issue of integration // Advanced Engineering Informatics. — 2004. — №18. — P. 205–216.
14. OSI Solution Architecture Framework [Электронный ресурс] / Office of System Integration, 2008. URL: <http://www.bestpractices.osi.ca.gov/sysacq/documents/OSISolutionArchitectureFramework.pdf> (дата обращения: 02.07.2012).
15. Solution Architecture Framework Toolkit [Электронный ресурс] / Office of System Integration, 2011. URL: http://www.bestpractices.osi.ca.gov/sysacq/documents/solution_architecture_framework_toolkit.pdf (дата обращения: 02.07.2012).
16. Полукеев О., Коваль Д. Моделирование бизнеса и архитектура информационной системы // СУБД. — 1995. — №4. — С. 81-94.
17. Забегалин Е.В. Технология моделирования архитектуры автоматизированных информационных систем. Сборник методических рекомендаций по определению и моделированию архитектуры автоматизированных информационных систем в консалтинговых проектах. — IBS, 2006.
18. The Zachman Framework and the OMG's Model Driven Architecture / D.Frankel, P.Harmon, J.Mukerji, J.Odell, M.Owen, P.Rivitt, M.Rosen, R.M.Soley // Business Process Trends. — 2003. — №9.
19. ArchiMate 2.0 Specification [Электронный ресурс] / The Open Group, 2012. URL: <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate2-doc/> (дата обращения: 24.08.2012).
20. Построение комплексного решения анализа и оптимизации бизнес-процессов на базе средства моделирования бизнес-процессов ARIS и платформы SAP Solution Manager / В.В.Таратухин, А.В.Фомин, Т.А.Печорина, Н.В.Асеева // Сборник трудов XII Научно-практической конференции «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных технологий. Системы управления знаниями». — 2009. — С. 279-283.
21. Sowa F., Zachman A. Extending and formalizing the framework for information systems architecture // IBM Systems Journal. — 1992. — Vol. 3. — №3. — P. 590-616.
22. Лычкина Н.Н., Идиатуллин А.Р. Инструментальная реализация архитектурных моделей предприятия на основе онтологий // Бизнес-информатика. — 2011. — №1(15). — С. 31-41.

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ОРГАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ ПРОЕКТОВ

А.И. Марон,

*кандидат технических наук, доцент кафедры бизнес-аналитики
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»*

М.А. Марон,

*генеральный директор ООО «Технология Бизнеса»,
студент магистерской программы «Бизнес-информатика»
Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»*

E-mail: amaron@hse.ru

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5

Предложен новый метод определения контрольных точек в проектах. В основу метода положен информационный подход к решению задач диагностики объектов, представленных функциональными моделями.

Ключевые слова: проект, энтропия, контрольные точки, проверка.

1. Введение

При выполнении проекта исключительно важно своевременно проверить, правильно ли были выполнены работы. В противном случае, при кажущемся соблюдении графика в какой-то момент будут выявлены ошибки, для исправления которых понадобится много времени. Для уменьшения риска срыва сроков проекта надо проводить своевременные промежуточные проверки правильности выполнения работ. Однако нельзя впадать и в другую крайность: тотальный контроль займет слишком много времени и средств. Количество проверок определяется исходя из средств, которые спонсор проекта готов выделить на их осуществление. Возникает вопрос: как выбрать в проекте контрольные точки? Эта задача существенно

отличается от задачи выбора контрольных точек для проверки правильности функционирования действующих программ [1, 2].

Для ответа на поставленный вопрос рассмотрим подробнее работу руководителя проекта на этапе планирования [3]. Руководитель проекта осуществляет планирование в два этапа: структурное планирование и календарно-ресурсное планирование. На этапе структурного планирования определяются перечень работ и логические связи между ними, результатом является сетевой график проекта. На этапе календарно-ресурсного планирования определяются длительности работ, а также трудовые, материальные и финансовые ресурсы, необходимые для выполнения работ. Определение набора контрольных точек можно осуществить после того, как разработан сетевой график (граф проекта) и

установлены длительности работ. Таким образом, определение набора контрольных точек является необходимым дополнительным этапом планирования проекта. Результатом этого этапа является запланированный набор проверок, который будем записывать в виде последовательности номеров работ, после выполнения которых производятся проверки. В данной статье ограничимся рассмотрением проектов, графы которых имеют одну конечную вершину. Проверка после последней работы проекта является обязательной и, соответственно, не является элементом свободного выбора (рис. 1). Поэтому в дальнейшем, говоря о выборе m контрольных точек, будем подразумевать выбор среди работ, которым соответствуют внутренние вершины графа проекта. Так последовательность – набор $S = (1; 5; 6)$ означает, что при реализации проекта проверки будут проведены после работ, которым соответствуют вершинам графа с номерами 1, 5 и 6, а также после конечной работы, которой соответствует вершина 8. Эту последовательность из $(m + 1)$ проверок будем обозначать как S^{+1} . В рассматриваемом примере $S^{+1} = (1; 5; 6; 8)$, на рис. 1 эти проверки показаны в виде жирных стрелок.

Как и все другие элементы плана, запланированные проверки будут выполняться при осуществлении фазы жизненного цикла «реализация проекта». При этом выполнение проверки может иметь два исхода: положительный и отрицательный результаты. При каждом из них возникает свой сценарий дальнейших действий команды проекта. При положительном результате выполнение плана продолжается до следующей запланированной проверки. Если все проверки последовательности S^{+1} имеют положительные результаты, то проект реализован без ошибок. Если же проверка имеет отрицательный результат, то это свидетельствует о том, что работа, после которой она выполнена, содержит ошибку; либо ошибка произошла в работах, которые являются ее предшественниками, но не являются предшественниками работ, после которых ранее выполнялись запланированные проверки. Среди таких работ необходимо найти работу, содержащую ошибку. В

терминах технической диагностики это задача поиска неисправного элемента в подграфе исходного графа объекта диагноза, представленного функциональной моделью, с точностью до неисправного элемента [4]. Так, применительно к рассматриваемому примеру, если проверка Π^1 дала положительный результат, а следующая проверка Π^5 имеет отрицательный результат, то ошибка может содержаться в одной из работ 2, 3, 4 или 5, которым соответствует подграф графа проекта, выделенный на рис. 1.

Определимся с критерием оптимальности набора контрольных точек в проекте.

2. Критерий оптимальности набора контрольных точек в проекте

Если проект состоит из n работ, то m контрольных точек ($m < n$) можно выбрать различным образом. Определим критерий, по которому можно сравнить эти варианты выбора контрольных точек в проектах. Для этого подробнее остановимся на процедуре определения контрольных точек и тех действиях, которые выполняются после проведения проверки.

Рассмотрим для конкретности изложения программные проекты, которые связаны с созданием новых решений. Для них принципиально важным является выход на рынок в запланированные сроки [5]. Соответственно, наиболее значимым для таких инновационных проектов является риск значительного увеличения сроков из-за необходимости поиска и устранения своевременно не обнаруженных ошибок. Предположим, что работа, содержащая ошибку, локализована после выполнения проверки Π^k с точностью до подграфа G , аналогичного приведенному на рис. 1, в котором вершина k является конечной и для локализации ошибки необходимо заново в некоторой последовательности выполнить работы $g \in G$ до тех пор, пока проверка Π^k не даст положительный результат. В худшем случае это произойдет после того, как заново будут выполнены все работы, которым соответствуют работы подграфа G . Такая ситуация будет иметь место тогда, когда последней будет переделана именно та работа, ко-

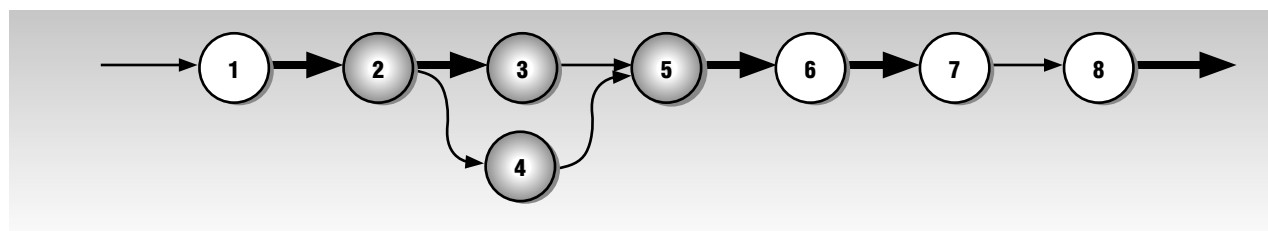


Рис. 1. Пример сетевого графика проекта с запланированными проверками

торая содержит ошибку. В этом случае время локализации ошибки будет равно суммарному времени выполнения всех работ, которым соответствуют вершины $g \in G$. Обозначим эту величину через $T(G)$:

$$T(G) = \sum_{g \in G} t_g, \quad (1)$$

где t_g — длительность работы, которой соответствует вершина с номером g .

Каждому набору контрольных точек S соответствует свой набор подграфов $\{G_s\}$, с точностью до которых может быть локализована работа, содержащая ошибку. Каждому подграфу G из множества $\{G_s\}$ соответствует своё значение $T(G)$ — максимального времени поиска работы, содержащей ошибку. Среди них есть подграф G^* , которому соответствует максимальное значение

$$T^*(S) = \max_{G \in \{G_s\}} T(G) \quad (2)$$

Так, в рассматриваемом примере имеем следующие подграфы: (1); (2,3,4,5); (6); (7,8). Допустим, работы имеют длительности (дней): 6; 4; 3; 2; 5; 1; 10; 3. Тогда суммы длительностей работ для указанных подграфов будут равны: 6; 14; 1; 13. Соответственно, $T^*(s) = 14$ дней.

Величину $T^*(s)$ будем использовать для характеристики набора контрольных точек s . При этом чем меньше значение $T^*(s)$, тем лучше набор контрольных точек. Другими словами, если предложены два различных набора контрольных точек s^1 и s^2 и $T^*(s^1) < T^*(s^2)$, то выбираем набор s^1 . Обозначим множество различных наборов заданного числа контрольных точек, которые можно предложить для проекта через $\{S_m\}$. Как отмечалось ранее, если в графе проекта n вершин, а можно выбрать m контрольных точек, то количество вариантов $|\{s\}| \leq C_n^m$, где C_n^m число сочетаний из n элементов по m .

Будем считать оптимальным тот набор контрольных точек S^* , при котором достигается

$$T^*(s^*) = \min_{S \in \{S_m\}} T^*(S) = \min_{S \in \{S_m\}} [\max_{G \in \{G_s\}} T(G)] = \min_{S \in \{S_m\}} [\max_{G \in \{G_s\}} (\sum_{g \in G} t_g)] \quad (3)$$

В принципе, задачу нахождения набора контрольных точек, оптимального по предложенному критерию, можно решить полным перебором, как любую задачу целочисленной оптимизации. Однако, как это и бывает на практике для большинства задач целочисленной оптимизации, выполнить такой перебор для реального проекта невозможно. Поэтому придется прибегнуть к эвристическим алгоритмам выбора контролируемых параметров.

Сравнение их относительной эффективности будет осуществлено исходя из предложенного критерия.

3. Математическая постановка задачи

В простейшем случае изложенная проблема допускает следующую формальную постановку.

Имеется проект, состоящий из $(n+1)$ работ, связанных логическими связями типа «Finish to Start». Структурная схема проекта задана ориентированным графом, вершины которого соответствуют работам, а дуги логическим связям между ними. Дуга из вершины с номером i в вершину с номером j означает, что работа j не может быть начата раньше, чем закончена работа i . Граф имеет одну конечную вершину с номером $(n+1)$ и, соответственно, n — внутренних вершин. Для проверки правильности выполнения работ можно выполнить $m < n$ промежуточных проверок. Проверка после выполнения последней работы проекта выполняется обязательно. Известно, что проверка P^k , осуществлённая после выполнения работы k ($k = 1, 2, \dots, n$) имеет положительный результат π_1^k , тогда и только тогда, когда работа k выполнена правильно и правильно выполнены все работы ей логически предшествующие. В противном случае проверка P^k будет иметь отрицательный результат π_0^k , означающий, что либо работа k выполнена неправильно, либо неправильно выполнена одна и только одна работа, ей предшествующая. Если проект является типовым, то из предыдущего опыта известны вероятности неправильного выполнения работ. Вероятность неправильного выполнения работы i равна p_i . В этом случае требуется определить, после каких работ следует выполнять проверки.

4. Метод расстановки точек контроля без учета длительности работ

Предлагается следующий метод решения данной задачи.

Введём случайную величину N — номер работы выполненной неправильно. По условию задачи она может принять одно из значений $\{1; 2; \dots; n; (n+1)\}$. Кроме того, все $(n+1)$ работ проекта могут быть выполнены правильно. Вероятность этого события дополняет до единицы сумму всех p_i . Для простоты изложения будем считать её пренебрежимо малой. Тогда случайной величине N можно поставить в соответствие энтропию

$$H(N) = - \sum_{i=1}^{n+1} p_i \cdot \log_2 p_i \quad (4)$$

Присвоим проверкам номера, равные номерам работ, после которых они осуществляются, т. е. будем говорить, что проверка Π^k это проверка с номером k . Введем случайную величину π^k – результат проверки с номером k . Как сказано в условии, она может принять одно из двух значений: π_1^k или π_0^k . Причем вероятности этих значений зависят от того, какие работы предшествуют работе k . Осуществление проверки Π^k уменьшает неопределённость относительно того, какая работа выполнена неправильно. Соответствующую информацию можно найти как меру уменьшения неопределённости по формуле

$$I(N; \pi^k) = H(N) - H(N/\pi^k). \quad (5)$$

Условная энтропия $H(N/\pi^k)$ является средней мерой неопределённости, которая останется при условии, что проверка будет осуществляться после выполнения работы k .

Можно доказать, что количество информации $I(N; \pi^k)$ достигает максимума, если выполняется проверка, неопределённость результата которой $H(\pi^k)$ максимальна.

При этом процедура вычисления энтропии $H(\pi^k)$ по формуле (6) проще, чем процедура расчета по формуле (5):

$$H(\pi^k) = -P(\pi_0^k) \cdot \log_2[P(\pi_0^k)] - P(\pi_1^k) \cdot \log_2[P(\pi_1^k)], \quad (6)$$

где вероятность $P(\pi_0^k)$ равна сумме вероятности неправильного выполнения работы k и всех работ, ей предшествующих; вероятность $P(\pi_1^k)$ дополняет эту величину до единицы.

Нахождение проверки, имеющей максимальную энтропию, можно осуществить методом перебора. Допустим, что это проверка с номером k_1 . Она наиболее информативна. Примем ее в качестве первой проверки, которую надо выполнить при реализации проекта. Рассмотрим ситуацию, которая возникнет, когда после реализации работы k_1 действительно будет выполнена проверка. Если будет получен отрицательный результат, то придется осуществить поиск неправильно выполненной работы среди подмножества работ, неправильное выполнение одной из которых приводит к этому результату. Обозначим множество номеров таких работ через $G_0(k_1)$. Заметим, что алгоритм поиска может быть различным, но в любом случае он будет продолжаться до обнаружения неправильно выполненной работы, а процесс завершается необходимыми исправлениями, а возможно и выполнением этой работы заново.

Если будет получен положительный результат проверки, то это означает, что работа k_1 и все работы ей логически предшествующие, т. е. все работы с номерами из $G_0(k_1)$, выполнены правильно. В этом случае выполнение проекта продолжается в обычном порядке. Обозначим через $G_1(k_1)$ множество номеров работ, не входящих в $G_0(k_1)$. Именно среди этих работ необходимо искать ту, после которой надо выполнить следующую проверку. Для того чтобы точно вычислить энтропию результата проверки с номером $r \in G_1(k_1)$ придется для каждой работы $i \in G_1(k_1)$ определить вероятности неправильного выполнения, при условии, что неправильно могут быть выполнены только работы с номерами из $G_1(k_1)$. Эти байесовские вероятности $p_i(k_1)$ можно найти по формуле

$$p_i(k_1) = p_i / P(G_1(k_1)), \quad (7)$$

где $P(G_1(k_1))$ – сумма исходных вероятностей неправильного выполнения работ $i \in G_1(k_1)$.

На основании вышеизложенного можно предложить следующий метод последовательного выбора работ проекта, после которых надо осуществлять проверки.

1. Для всех $k = 1, 2, \dots, n$ вычислим энтропию результата проверки Π^k по формуле (6). Определим k_1 – номер проверки, энтропия результата которой максимальна. Примем эту проверку в качестве первой проверки в проекте.
2. Удалим из дальнейшего рассмотрения подмножество работ проекта, состоящее из работы k_1 и всех работ ей логически предшествующих. Останется подмножество работ с номерами принадлежащими $G_1(k_1)$. Осуществим перерасчет вероятностей по формуле (7).
3. Для всех проверок с номерами r , принадлежащими $G_1(k_1)$, выполним расчет по формуле (6). Определим номер проверки, энтропия результата которой максимальна.
4. Выполним действия, аналогичные указанным в пунктах 3 и 4, пока не будут выбраны все m проверок.
5. Полученная последовательность является плановой для проекта.

Необходимо отметить, что предложенный метод основан исключительно на информационном подходе к выбору проверок. Соответственно, набор проверок будет предопределён топологией графа работ проекта и распределением вероятностей. В результате первая проверка осуществит

половинное разбиение графа работ по вероятностям. Следующая будет осуществлять подобное разбиение для подграфа работ, не являющихся логическими предшественниками работы, которой соответствует первая проверка и т.д. При этом длительности работ не учитываются. В результате до первой проверки может оказаться уже выполненным слишком большой объем работ проекта. Если после проверки окажется, что какая-то работа выполнена неправильно, то суммарное время поиска и устранения ошибки может оказаться очень большим.

5. Метод последовательного выбора проверок с учетом длительности работ проекта

Оптимальным по критерию (3) является набор проверок, при котором минимальным является максимальное суммарное время поиска ошибки среди групп работ, с точностью до которых этот набор проверок позволяет локализовать неправильно выполненную работу. Поэтому при поиске мест проведения проверок надо учитывать не только топологию сетевого графика проекта и распределения вероятностей неправильного выполнения работ, но и их длительности. Постановка задачи аналогична приведенной ранее, с тем дополнением, что учитывается длительность работ: длительность работы i равна t_i .

Предлагается следующий эвристический подход к решению поставленной задачи.

Будем выбирать точку проведения каждой проверки, исходя из значения критерия выбора. Критерий выбора очередной проверки построим, основываясь на энтропии ее результата и суммарном времени работ, которым соответствуют вершины подграфа, с точностью до которого при отрицательном результате этой проверки будет локализована работа, содержащая ошибку, при условии, что все предыдущие проверки дали положительные результаты. Энтропия результата — положительная характеристика проверки: чем она больше, тем больше информации дает проверка. Суммарное время работ $T(G)$ в подграфе G , о котором шла речь выше, характеристика негативная: чем это время больше, тем труднее найти работу, содержащую ошибку. Примем в качестве критерия выбора дробь R_k , числителем которой является энтропия результата проверки, а в знаменателе стоит функция $T(G)$. Определим вид этой функции. Требования к ней таковы:

$F(T(G))$ — возрастающая положительная функция; скорость её изменения существенно меньше скорости изменения $T(G)$;

$F(0)=1$.

Первое из этих требований следует из того, что значение R_k должно уменьшаться при росте $T(G)$. Второе требование связано с необходимостью по возможности уравнивать диапазон изменения числителя и знаменателя, а также обеспечить устойчивость критерия выбора к малым ошибкам в определении времени работ. Третье требование обеспечит эквивалентность данного решающего правила и информационного подхода, когда время не учитывается.

Всем трем условиям удовлетворяет функция

$$F(T_k) = 1 + \log_2(1 + T(G)) \quad (8)$$

Соответственно, критерий выбора можно записать следующим образом:

$$R_k = H(\pi^k) / [1 + \log_2(1 + T(G))] \quad (9)$$

Основываясь на этом критерии выбора, будем на каждом шаге построения последовательности проверок, выбирать ту проверку, при которой значение (8) максимально. Такое решающее правило позволяет предложить следующий алгоритм построения набора контрольных точек в проекте.

1. Для всех $k = 1, 2, \dots, n$ вычислим энтропию результата проверки Π^k по формуле (6). Вычислим значение критерия R_k по формуле (9). Определим k_1 — номер проверки, при которой значение R_k максимально. Примем эту проверку в качестве первой проверки в проекте.

2. Удалим из дальнейшего рассмотрения подмножество работ проекта, состоящее из работы k_1 и всех работ ей логически предшествующих. Останется подмножество работ с номерами принадлежащими $G_1(k_1)$. Осуществим перерасчет вероятностей по формуле.

3. Для всех проверок с номерами r , принадлежащими $G_1(k_1)$, выполним расчет по формуле. Определим номер проверки, энтропия результата которой максимальна.

4. Выполним действия, аналогичные указанным в пунктах 3 и 4 пока не будут выбраны все m проверок.

5. Полученная последовательность является плановой для проекта.

6. Методика сравнения эффективности методов выбора контрольных точек в программных проектах

Для относительной оценки эффективности предложенных методов проведем расчеты для различных графов проектов при различных распределениях вероятностей ошибок и длительностей работ. Число контрольных точек также будет переменным. Кроме того, сравним эти методы с одним из методов, не учитывающих логические связи между работами. Например, с методом, при котором все работы проекта упорядочиваются в порядке убывания длительности и первые m работ принимаются в качестве мест проведения промежуточных проверок. Этот метод в дальнейшем будем называть простейшим.

Таким образом, переменными являются:

- ♦ граф проекта;
- ♦ длительности работ;
- ♦ вероятности неправильного выполнения работ, при условии, что одна из работ проекта содержит ошибку;
- ♦ количество контрольных точек.

Рассмотрим каждую из этих величин и примем ограничения, при которых будет проведен эксперимент.

Граф проекта может быть самым различным. Ограничимся случаями линейной структуры, при которой проект состоит из простой последовательности работ (цепочки), и ветвления, подобного приведенному на *рис. 2*. Этот тип графа будем называть разветвленным. В нем на каждом уровне, кроме последнего, находятся две вершины, одна из которых является предшественником одной вершины следующего уровня, а вторая напрямую связана с конечной вершиной.

Расчёты будем проводить при числе вершин 10, 15, 20, 30 для каждого из таких графов.

Для указанного выше числа вершин количество контрольных точек примем равным: 3, 5, 6 и 8, соответственно.

Длительности работ будем генерировать из целых чисел диапазона от 1 до 5 с помощью датчика случайных чисел. Такой диапазон принят исходя из рекомендаций о детализации задач в проектах, в целях лучшего контроля исполнения [6].

Вероятности ошибок в работах будем считать равными отношению их длительности к суммарной длительности всех работ проекта. На основании того, что в условиях отсутствия статистических данных вероятность неправильного выполнения работы тем больше, чем больше ее трудоемкость, которую и отражает длительность.

Для каждого графа при заданном количестве контрольных точек расчеты будут выполнены для трех вариантов распределения длительностей работ и, соответственно, вероятностей ошибок. Для каждого сгенерированного таким образом проекта выбор контрольных точек будет произведен тремя методами. Для каждого полученного набора будет рассчитано значение критерия оптимальности (3) и определен наилучший набор и, соответственно, метод, ему соответствующий. Для выполнения указанных действий разработан специальный программный комплекс.

Результаты проведенного исследования для топологий линейная цепочка и разветвленная структура представлены в *табл. 1* и *2*.

Наилучшие значения, полученные после сравнения результатов расчета критерия, выделены цветом в соответствующих ячейках.

По результатам проведенного исследования можно сделать следующие выводы.

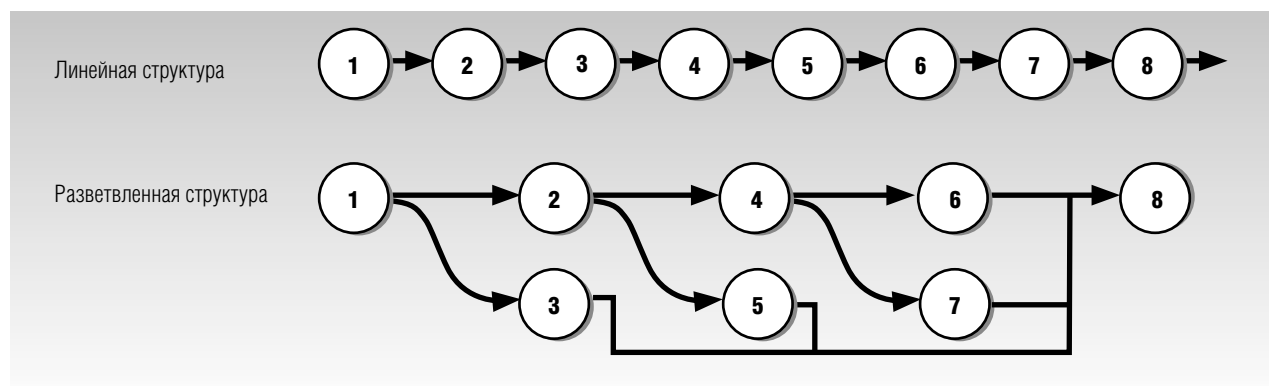


Рис. 2. Линейная и разветвленная структуры

Таблица 1.

Кол-во работ	Номер	Кол-во проверок	Значение критерия для «простейшего» метода	Значение критерия для информационного метода	Значение критерия для информационного метода с учетом длительности работ
10	1	3	14	13	8
10	2	3	15	13	9
10	3	3	14	12	8
15	1	5	26	23	19
15	2	5	24	23	19
15	3	5	27	22	17
20	1	6	30	31	27
20	2	6	29	29	27
20	3	6	33	32	28
30	1	8	28	45	35
30	2	8	34	43	34
30	3	8	31	41	34

Таблица 2.

Кол-во работ	Номер	Кол-во проверок	Значение критерия для «простейшего» метода	Значение критерия для информационного метода	Значение критерия для информационного метода с учетом длительности работ
10	1	3	12	13	9
10	2	3	13	13	10
10	3	3	14	12	10
15	1	5	23	23	16
15	2	5	22	23	16
15	3	5	21	22	15
20	1	6	25	31	20
20	2	6	27	29	21
20	3	6	26	32	19
30	1	8	43	45	38
30	2	8	44	43	39
30	3	8	45	41	37

Оба предложенных метода в большинстве случаев дают лучшие результаты, чем простейший метод. Однако для линейной структуры сетевого графика проекта максимальное количество контрольных точек, которое может быть выбрано с помощью информационного метода, не превышает

$$m \leq \lceil \log_2 N \rceil \quad (10)$$

Метод, учитывающий длительности работ показал результаты лучшие, чем метод, не учитывающий длительности работ. Однако при линейной структуре работ проекта ограничение по числу контрольных точек существует и для него.

7. Заключение

В работе предложен метод расстановки точек контроля в проектах, основанный на максимизации информации о номере работы, содержащей ошибку. Предложена модификация информационного подхода для поиска мест расстановки точек контроля, при которой учитывается длительности работ и глубина локализации ошибок. Предложен критерий оптимальности относительно, которого будет производиться сравнение наборов контрольных точек в проектах.

Разработана программа для выбора контрольных точек в проектах, управление которыми осуществляется с применением MS Project. Предложена методика проведения экспериментов по сравнению эффективности разработанных методов выбора контрольных точек и ранее известного метода, основанного исключительно на учёте длительностей работ проекта. Для проведения эксперимента разработана программа генератор исходных данных для двух типовых структур графа проекта: простая последовательность и разветвлённый граф. ■

Литература

1. Ананьин В.М. Устойчивость управления IT-проектами в условиях неопределенности // Управление проектами. – 2005, №1-2.
2. Марон А.И. Марон М.А. Оптимизация контроля в программных проектах разработки больших систем //Труды XXXVIII Международной конференции «Информационные технологии в науке, социологии и бизнесе. IT+S&E' 10», Украина, Крым, Ялта-Гурзуф, 20-30 мая 2010 г. – с. 46-48.
3. Ципес Г.Л., Товб А.С. Проекты и управление проектами в современной компании. Учебное пособие. – М.: Олимп-Бизнес, 2009.
4. Пархоменко П.П., Согомонян Е.С. Основы технической диагностики: Оптимизация алгоритмов диагностирования, аппаратные средства / Под ред. П.П.Пархоменко. – М.: Энергия, 1981.
5. Липаев В.В. Программная инженерия. Методологические основы. – М.: ГУ-ВШЭ, ТЕИС, 2006.
6. Баркалов С.А., Воропаев В.И., Секлетова Г.И. Математические основы управления проектами.– М.: Высшая школа, 2005.

ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ КЛИЕНТСКОЙ БАЗОЙ КОМПАНИИ НА ОСНОВЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ДОЛГОСРОЧНОЙ СТОИМОСТИ КЛИЕНТА

А.В. Андреева,

аспирант кафедры бизнес-аналитики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

E-mail: ann.v.andreeva@gmail.com

Адрес: г. Москва, ул. Кирпичная, д. 33/5

В данной статье рассматривается задача оптимального управления клиентской базой компании с использованием модели прогнозирования численности клиентов на основе Марковских цепей для решения задач тактического управления организацией. Предложен подход к оценке параметров интенсивности переходов между группами клиентов. Изложены методы маркетингового управления клиентами и их влияние на интенсивности перехода. Модель может быть использована для организаций, занятых в секторе товаров массового потребления, при невыявленном влиянии предыстории взаимодействия клиентов и компании.

Ключевые слова: оптимальное управление клиентской базой, долгосрочная стоимость клиента, Марковская цепь, интенсивность переходов между группами, матрица привлечения и выбытия клиентов, инструменты маркетингового влияния, бюджетное ограничение.

1. Введение

В современной экономической ситуации, характеризующейся высоким уровнем конкуренции и высокой волатильностью покупательских предпочтений, компании вынуждены искать новые способы эффективного управления. Последний мировой кризис показал, что в условиях нестабильного финансового положения компании, имеющие значительный уровень лояльности клиентов, смогли удержать лидирующие позиции на рынке. Это в очередной раз доказывает, что методы управления, основанные на массовом обезличенном произ-

водстве, снова уступают место клиентоориентированному ведению бизнеса или CRM - Customer Relationship Management.

Переход компаний к клиентоориентированному ведению бизнеса позволяет компании увеличить свою прибыль и эффективность работы в первую очередь за счет следующих факторов [1]:

♦ Влияния уровня лояльности на динамику численности потребителей. Между уровнем лояльности и коэффициентов выбытия клиентской базы существует статистически значимая обратная зависимость – чем выше коэффициент лояльности, тем ниже коэффициент выбытия клиентов.

♦ Роста прибыли в расчете на одного клиента. Одно из преимуществ длительных отношений с потребителями состоит в том, что со временем в большинстве отраслей закупки имеют положительную динамику, в первую очередь, за счет роста числа перекрестных продаж и роста потребностей клиента с течением времени.

♦ Снижения издержек на привлечение клиентов.

♦ Снижения операционных издержек. Снижение операционных издержек происходит в нескольких направлениях, в частности за счет сокращения длительности обслуживания клиента, оптимизации процессов управления запасами и сокращения издержек на хранение.

Клиентоориентированное ведение бизнеса, в свою очередь, требует реорганизации существующих, основанных на продуктоориентированной стратегии, бизнес-процессов компании, изменения принципов планирования и разработку новых подходов к управлению организацией.

Новый подход к управлению бизнесом влечет за собой изменение методов расчета ключевых показателей эффективности ведения бизнеса. В частности, прибыль компании должна рассчитываться в зависимости от размера и качества клиентской базы, а не продукта. Затраты компании также должны учитываться в расчете на клиента, а не на единицу продукта/услуги.

Помимо модификации существующих показателей, для эффективного управления клиентской базой требуется разработка новых показателей, отражающих качество клиентов компании и эффективность взаимодействий с ними. Одним из таких показателей, позволяющих оценить эффективность управления клиентской базой, является показатель долгосрочной ценности клиента или CLV (Customer Lifetime Value).

Долгосрочная ценность клиента — совокупность чистого дохода, ожидаемого от клиента в будущем. В работе Berger и Nasr, 1998 г. [2] приводится методика расчета показателя CLV как дохода, полученного от клиента в течение всего периода взаимодействия клиента и компании, за вычетом стоимости привлечения, продажи и обслуживания этого клиента с учетом временной стоимости денег.

$$CLV = \sum_{t=1}^T \frac{D_t - Z_t}{(1+d)^t},$$

где t — номер периода, в который производится

расчет поступлений от клиентов;

D_t — доход от клиента в период t ;

Z_t — общие расходы на получение дохода D_t в период t ;

T — общее число периодов течение жизненного цикла клиента;

d — ставка дисконтирования.

Использование показателя CLV в качестве критерия управления клиентской базой имеет ряд преимуществ, которые подробно указаны в книге Ф. Райчхелда [1], а также в работах Р. Fader и Hardie [3]. Но все они сводятся к одному — цель управления компанией заключается в максимизации прибыли на ограниченном интервале времени, следовательно, критерий управления клиентской базой — это максимизация прибыли, которую приносят клиенты за заданный период времени, или максимизация показателя CLV.

Помимо этого расчет и анализ показателя CLV позволяет компаниям:

1. Создать систему распределения всех клиентов в зависимости от их ценности и на основании этого оптимизировать свои расходы на обслуживание и удержание самых ценных из них.

2. Соотнести прибыль, которую приносит клиент компании, и те силы и средства, которые были затрачены на поиск и удержание этого клиента. Иными словами, это позволяет соотнести характер «профиля» клиента и цели компании — «профиля» идеального для этой компании клиента, а также установить максимальную планку расходов по его привлечению и удержанию.

Существует несколько подходов к построению моделей управления клиентской базой компании на основе показателя CLV [4], но они имеют следующие ограничения:

1. В существующих научных работах рассмотрено перемещение отдельного клиента компании, а не групп клиентов.

2. В данных работах вероятность совершением клиентом покупки зависит только от времени последней покупки и не учитываются такие факторы влияния, как общее время сотрудничества с компанией и сумма совершенных покупок.

3. Не рассчитывается эффективность использования маркетингового инструмента для различных групп клиентов.

В целом можно сказать, что не представлено комплексной модели управления клиентами, которая

учитывала бы в себе максимально полный комплекс характеристик и параметров, оказывающих влияние на результаты управления клиентской базой. В связи с этим данная тема исследования имеет перспективы развития и дальнейшего изучения в части поиска и разработки более совершенных и эффективных моделей управления.

В данной работе автор предлагает:

1. Адаптировать основные положения модели движения кадров Староверова О.В. [5] к задаче управления клиентской базой компании, что позволит рассматривать в качестве объекта управления не отдельного клиента, а группы клиентов.

2. Учесть при распределении клиентов по группам такие показатели как: срок взаимодействия с компанией, сумма совершенных покупок, категории покупаемых товаров, социально демографические характеристики клиента для учета разной степени влияния маркетинговых мероприятий на различные группы клиентов.

3. В качестве критерия управления рассматривать увеличение величины чистой прибыли от клиента, а не вероятности совершения покупки клиентом.

2. Основные этапы построения модели

Для построения модели управления клиентской базой компании необходимо решить следующие задачи:

1. Разработать модель оценки численности каждого сегмента. Для этого провести:
 - а. Сегментацию клиентской базы и определить ключевые параметры каждой группы клиентов.
 - б. Построить матрицу переходов клиентов из одной группы в другую.
 - с. Провести оценку основных параметров модели.
2. Определить механизмы управления клиентской базой компании.
3. Построить модели оценки доходов и расходов по каждой группе клиентов.
4. Сделать расчет CLV и сформулировать постановку задачи управления клиентской базой компании.
5. Определить граничные условия управления.

Ниже каждый из этих этапов рассмотрен более подробно.

3. Разработка модели оценки численности каждого сегмента

Анализ и сегментация клиентской базы компании, а также модель прогнозирования численности

клиентской базы компании подробно рассмотрены в работе автора [6]. На основе проведенных исследований автором были сделаны следующие выводы.

Пусть клиентская база компании может быть разбита на K непересекающихся подгрупп.

Тогда вид модели для прогнозирования численности клиентской базы по сегментам будет иметь следующий вид:

$$N(t) = N(0) - R \cdot t \cdot N(0) + P^T \cdot R \cdot t \cdot N(0) + (c_2 - c_1) \cdot t, \quad (1)$$

где $N(t)$ — численность групп в момент времени t (вектор);

$N(0)$ — численность групп в начальный момент времени (вектор);

R — интенсивность выходов из групп (вектор);

$P = \{p_{ij}\}$ — матрица математических ожиданий нахождения индивида из группы i в группе j ;

t — интервал времени, за который производится расчет численности групп;

c_1 и c_2 — вектора выбытия и прибытия клиентов соответственно.

Оценить показатели R и P можно с помощью матрицы привлечения и потери клиентов. Матрица привлечения и потери потребителей впервые была использована Ф. Райчхелдом для анализа покупательского поведения клиентов [1]. Данный подход был использован для оценки параметров модели прогнозирования численности клиентской базы компании.

Матрица привлечения и потери потребителей имеет следующий вид (табл. 1).

Таблица 1.

Матрица привлечения и потери потребителей

	Группа 1	Группа 2	Группа 3	...	Группа K	Вн. мир
Группа 1	x_{11}	x_{12}	x_{13}	...	x_{1k}	c_{11}
Группа 2	x_{21}	x_{22}	x_{23}	...	x_{2k}	c_{12}
Группа 3	x_{31}	x_{32}	x_{33}	...	x_{3k}	c_{13}
...	...	...	...	...	...	...
Группа K	x_{k1}	x_{k2}	x_{k3}	...	x_{kk}	c_{1k}
Вн. мир	c_{21}	c_{22}	c_{23}	...	c_{2k}	

Элементы на диагонали показывают, сколько клиентов осталось в данной группе, по строкам указаны данные о количестве клиентов, перешедших

из данной группы в другие группы, **по столбцам** – количество клиентов, пришедших в данную группу из других групп. Отдельная строка внизу таблицы показывает численность покупателей, впервые обратившиеся в компанию.

Так, по матрице видно, что из всех клиентов, находившихся в группе 1, x_{11} человек сохранили свою интенсивность покупок, x_{12} человека перешли в группу 2 и c_{11} человека ушли из компании. Из всех клиентов группы 3: x_{31} человек перешли в группу 1 (т.е. повысили свою интенсивность покупок), а x_{33} не изменили своим привычкам. Из вновь прибывших клиентов c_{21} человек попали в группу 1, c_{2k} человек попали в группу K .

Обозначим a_{ij} – интенсивность перехода клиентов из группы i в группу j , которая рассчитывается по формуле:

$$a_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{l=1}^K x_{il}}. \quad (2)$$

Тогда интенсивность выхода из группы можно оценить как:

$$r_i = \sum_{i=1}^k a_{ij} - a_{ii}, \quad (3)$$

а вероятность нахождения индивида из группы i в группе j рассчитывается как

$$p_{ij} = \frac{a_{ij}}{r_i}. \quad (4)$$

Таким образом, используя матрицу привлечения и потери клиентов можно оценить значения показателей R и P в модели прогнозирования численности клиентской базы.

Модель прогнозирования численности клиентской базы с использованием a_{ij} будет иметь вид:

$$N_i(t) = (1 + a_{ii} \cdot t) N(0) + \sum_{j=1}^K a_{ij} \cdot t \cdot N_j(0) - \sum_{j=1}^K a_{ij} \cdot t \cdot N_i(0) + (c_{2i} - c_{1i}) \cdot t. \quad (5)$$

4. Определение механизмов управления клиентской базой компании

Рассмотрим, какие факторы влияют на интенсивности перемещения клиентов между группами a_{ij} .

Перемещение клиентов из группы в группу происходит при изменении ключевых показателей их покупательского поведения: частоты покупок,

среднего чека, категории покупаемых товаров.

При этом изменение частоты покупок и величины среднего чека происходит под влияние двух факторов:

✧ Внешнего воздействия (тенденций развития рынка, технологий).

✧ Внутреннего воздействия (влияния маркетинга компании).

Будем считать, что влияние внешних факторов постоянно и не меняется во времени, т.е. характеризует линейный тренд в изменении интенсивностей покупок.

Рассмотрим более подробно влияние маркетинговых коммуникаций компании на покупательское поведение клиентов.

В применении к маркетинговой деятельности под коммуникацией понимают передачу информации от источника (предприятие) к получателю (потенциальный потребитель), с целью формирования реакции потребителя, заранее запланированной источником сообщения.

Так, Дж. Бернетта и С. Мориарти определяют маркетинговые коммуникации как «процесс передачи информации о товаре целевой аудитории, с целью создания, поддержания или изменения позиций и/или поведения целевых аудиторий по отношению к конкретному продукту (товару), услугам, организациям и т. д.» [7]. В свою очередь Ф. Котлер считает, что маркетинговые коммуникации это «управление процессом продвижения товаров и услуг на всех этапах: перед продажей, в момент покупки, во время и по завершении процесса потребления» [8].

Иными словами можно определить маркетинговые коммуникации как совокупность маркетинговых инструментов, обеспечивающих доведение информации до потребителя, а также поддержание или изменение поведения конечного потребителя, с целью продвижения товаров и услуг на всех этапах процесса принятия решения о покупке [9].

Маркетинговая коммуникация включает в себя два основных компонента:

✧ Способ коммуникации.

✧ Тип предложения.

По способу доведения информации до клиента маркетинговые коммуникации можно поделить на:

◆ Личные коммуникации, включающие:

а. почтовую рассылку,

- b. email рассылку,
- c. sms-рассылку,
- d. телефонный звонок.

♦ Массовые коммуникации, включающие:

- e. СМИ (телевидение, радио, пресса),
- f. наружную рекламу,
- g. реклама в местах продаж,
- h. интернет.

По типу предложения скидки можно разделить в зависимости от вида скидки и момента ее получения:

- Скидка в момент покупки за товар/услугу.
- Скидка в момент покупки за комбинацию товаров/услуг.
- Отложенная скидка в будущем. В качестве отложенной скидки также будем считать начисление баллов за покупку.
- Подарок.

Эффективность маркетинговой коммуникации зависит от таких факторов, как:

- ♦ социально-демографические характеристики (пол, возраст, семейное положение, образование, сфера занятости),
- ♦ покупательское поведение (частота покупок, сумма покупок, категории покупаемых товаров).

В зависимости от набора данных характеристик для каждой группы клиентов используются различные маркетинговые коммуникации.

Так, для группы постоянных покупателей наиболее эффективным может быть личная коммуникация посредством телефонного звонка с персональным предложением или подарком, а для группы нерегулярных покупателей с низкой частотой покупок — реклама в местах продажи с предложением скидки на конкретную товарную группу.

Кроме того, перевод клиентов из одной группы в другую осуществляется не только за счет увеличения интенсивности выбытия из группы в целом (т.е. сокращение показателя a_{ii}), но и за счет снижения интенсивности переходов в другие группы.

Поэтому, интенсивность перехода из группы i в группу j для каждой комбинации $(i; j)$ имеет различную функциональную зависимость от типа маркетинговой коммуникации и суммы расходов на ее реализации. Математически эту зависимость можно представить в следующем виде:

$$a_{ij}(t) = F_{ij}(Z_i(t), T_i(t)) + const, \quad (6)$$

где F_{ij} — функция, отражающая зависимость интенсивности переходов из группы i в группу j от внутренних факторов;

$Z_i(t)$ — величина маркетинговых расходов по группе i в момент времени t ;

$T_i(t)$ — тип маркетинговой коммуникации по группе i в момент времени t , представляет собой набор из следующих параметров: способ коммуникации, тип предложения;

$const$ — влияние факторов внешнего воздействия.

Тогда модель прогнозирования численности клиентской базы с учетом изменения a_{ij} во времени примет следующий вид:

$$N_i(t) = (1 + \sum_{h=1}^t a_{ii}^h) \cdot N(0) + \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_j(0) - \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_i(0) + \sum_{h=1}^t c_{2i}^h - \sum_{h=1}^t c_{1i}^h \quad (7)$$

Замечание:

В некоторых случаях, когда компании достаточно управлять в целом интенсивностью выхода из группы (например, компания по удержанию клиентской базы), удобнее использовать зависимость $r_i(t)$ от маркетинговых инициатив:

$$r_i = \sum_{j=1}^k a_{ij} - a_{ii} = \sum_{j=1}^k F_{ij}(Z_i, T_i) - F_{ii}(Z_i, T_i) + const. \quad (8)$$

Обозначим через

$$\sum_{j=1}^k F_{ij}(Z_i, T_i) - F_{ii}(Z_i, T_i) = F_i(Z_i, T_i), \quad (9)$$

тогда зависимость интенсивности выхода из группы i от маркетинговых воздействий компании имеет следующий вид:

$$r_i(t) = F_i(Z_i(t), T_i(t)) + const, \quad (10)$$

где F_i — функция, отражающая зависимость интенсивности выхода из группы i от маркетингового воздействия компании;

$Z_i(t)$ — величина маркетинговых расходов по группе i в момент времени t ;

$T_i(t)$ — тип маркетинговой коммуникации по группе i в момент времени t , представляет собой набор из следующих параметров: способ коммуникации, тип предложения;

$const$ — влияние факторов внешнего воздействия.

5. Модель оценки доходов по каждой группе клиентов

Ценность клиента для компании можно оценить, используя частоту совершения покупок и размер среднего чека. В своей работе Fader и Hardie [3] предполагают, что простая статистика, такая как частота и время последней покупки, может дать довольно точную оценку будущей ценности. На основе данного предположения, доход, полученный от клиентов компании за период времени t , можно описать следующим уравнением:

$$D(t) = \sum_{h=1}^t \frac{1}{v_h} \sum_{j=1}^K N_j^h F_j^h M_j^h, \quad (11)$$

где N_j^h — численность группы j в момент времени h ;
 F_j^h — средняя частота покупок для группы j в момент времени h ;

M_j^h — величина среднего чека в группе j в момент времени h ;

K — количество групп, полученных в результате сегментации клиентской базы;

v_h — дисконтный множитель в момент времени h .

6. Модель оценки расходов по каждой группе клиентов

Расходы, понесенные компанией на управление клиентской базой, можно отнести к двум категориям: расходы на привлечение новых клиентов и расходы на удержание существующих клиентов и увеличение их лояльности, в частности, расходы на маркетинговые мероприятия, акции и т.д. Тогда математическая запись функции расходов компании на управление клиентской базой будет следующей:

$$Z(t) = \sum_{h=1}^t \frac{1}{v_h} \left(\sum_{j=1}^K (N_j^h \cdot Z_{1j}^h + c_{2j}^h \cdot Z_{2j}^h) \right), \quad (12)$$

где N_j^h — численность группы j в момент времени h ;

c_{2j}^h — количество новых клиентов в группе j соответственно в момент времени h ;

Z_{1j}^h — средние расходы компании в расчете на 1-го клиента из группы j в момент времени h ;

Z_{2j}^h — средние расходы компании на привлечение 1-го нового клиента в группу j в момент времени h ;

K — количество групп, полученных в результате сегментации клиентской базы;

v_h — дисконтный множитель в момент времени h .

7. Постановка задачи управления клиентской базой

Сформулируем еще раз основные предположения задачи:

Предположение 1. Всех клиентов компании можно разделить на K непересекающихся подгрупп в зависимости от частоты покупок, величины среднего чека и социально-демографического положения.

Предположение 2. Перемещение клиентов между различными группами в случае невыявленного влияния предыстории взаимоотношений клиента и компании можно описать с помощью адаптированной модели движения кадров Староверова [4].

Предположение 3. Изменение частоты покупок и величины среднего чека происходит под влияние двух факторов:

♦ Внешнего воздействия («популяризация» технологий, развитие рынка и т.д.).

♦ Внутреннего воздействия (влияние маркетинга компании).

Предположение 4. Ценность клиента для компании можно оценить, используя частоту совершения покупок и размер среднего чека.

Предположение 5. Расходы, понесенные компанией на управление клиентской базой, можно отнести к двум категориям: расходы на привлечение новых клиентов и расходы на удержание существующих клиентов и увеличение их лояльности.

Критерий оптимального управления клиентской базой — максимизация показателя долгосрочной стоимости (CLV) клиентской базы компании за интервал времени T .

Таким образом, математическая запись задачи управления клиентской базой может быть сформулирована в виде следующей системы уравнений:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{h=1}^t \frac{1}{v_h} \sum_{j=1}^K (N_j^h F_j^h M_j^h - N_j^h Z_{1j}^h - c_{2j}^h Z_{2j}^h) \rightarrow \max \\ N_i(t) = (1 + \sum_{h=1}^t a_{ii}^h) \cdot N(0) + \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_j(0) - \\ - \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_i(0) + \sum_{h=1}^t c_{2i}^h - \sum_{h=1}^t c_{1i}^h \\ a_{ij}(t) = F_{ij}(Z_i(t), T_i(t)) + \text{const} \\ t \in [1, T] \end{array} \right. \quad (13)$$

Как правило, финансирование маркетинговых компаний ведется в рамках заранее согласованного

бюджета, поэтому введем в нашу задачу бюджетное ограничение B .

Тогда сумма всех расходов по группам в момент времени t не должно превышать выделенного на данный период бюджета:

$$\sum_{i=1}^K Z_i(t) \leq B(t) \quad (14)$$

При этом бюджетные ограничения различаются в каждый период времени. Тогда задача управления принимает следующий вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{h=1}^t \frac{1}{v_h} \sum_{j=1}^K (N_j^h F_j^h M_j^h - N_j^h Z_{1j}^h - c_{2j}^h Z_{2j}^h) \rightarrow \max \\ N_i(t) = (1 + \sum_{h=1}^t a_{ii}^h) \cdot N(0) + \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_j(0) - \\ - \sum_{h=1}^t \sum_{j=1}^K a_{ij}^h \cdot N_i(0) + \sum_{h=1}^t c_{2i}^h - \sum_{h=1}^t c_{1i}^h \\ a_{ij}(t) = F_{ij}(Z_i(t), T_i(t)) + const \\ \sum_{i=1}^K Z_i(t) \leq B(t) \\ t \in [1, T] \end{array} \right. \quad (15)$$

Решением данной задачи оптимального управления будет являться такой набор пар $(Z_i(t), T_i(t))$ для $i \in [1; K]$ в каждый момент времени $i \in [1; K]$, при котором будет достигаться максимум CLV. Таким образом, будет найдено управляющее воздействие, которое наряду с оптимизацией расходов компании и повышением эффективности клиентской базы одновременно позволит:

1. Управлять не отдельными клиентами, а группами клиентов компании в соответствии с разработанной автором моделью, представляющую собой адаптированную для групп клиентов. модель движения кадров Староверова О.В.

2. Учесть различия в покупательском поведении клиентов и отследить изменение качественных характеристик клиентской базы, таких как частота покупки и средний чек, что положительно влияет на точность расчета показателя CLV.

Иными словами, в работе рассматривается модель управления клиентами компании, которая на основе выявленных изменений структуры клиентской базы компании на различных этапах ее развития, позволяет повысить эффективность планирования и результативность принимаемых управленческих решений на среднесрочном интервале времени.

8. Заключение

Таким образом, автором получены следующие результаты:

1. Предложен новый подход к оценке параметров модели прогнозирования численности клиентской базы с использованием матрицы привлечения и выбытия клиентов.

2. Разработана модель прогнозирования численности клиентской базы, учитывающая интенсивность переходов клиентов между группами, для случая постоянной и изменяющейся во времени интенсивности.

3. Выявлены факторы, оказывающие влияние на интенсивности перехода клиентов.

4. Предложена комплексная модель управления клиентской базой компании, позволяющая учитывать особенности покупательского поведения и социально-демографические отличия групп клиентов, как при наличии бюджетного ограничения, так и в случае отсутствия бюджетного ограничения.

5. Сформулирована задача математического программирования, решение которой доставляет оптимальное, в смысле принятых критериев качества, решение задачи управления клиентской базой компании.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложена модель оптимального управления клиентами организации для решения одной из важнейших задач тактического управления компанией, учитывающая расширенный набор характеристик клиентской базы и степень влияния маркетинговых мероприятий на различные группы клиентов. ■

Литература

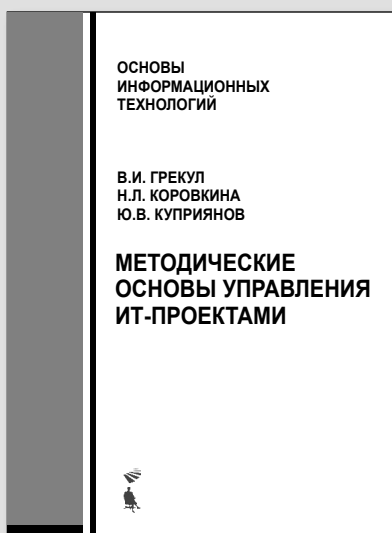
1. Reichheld F.F. The loyalty effect: the hidden force behind growth, profits, and lasting value // Harvard business school aress. — 1996. — P. 33-50, 233-234.
2. Berger P.D., Nasr N.L. Customer Lifetime Value: Marketing Models and Applications // Journal Of Interactive Marketing. — 1998. — Vol. 12. — No. I. — P. 17-30.

3. Fader P.S., Hardie G.S., Lee K.L. RFM and CLV: Using Iso-value Curves for Customer Base Analysis // Journal of Marketing Research. – 2005. – Vol. XLII. – P. 415-430.
4. Андреева А.В. Анализ существующих моделей управления клиентской базой и пути их развития // Двенадцатый всероссийский симпозиум «Стратегическое планирование и развитие предприятий»: тезисы докл. (Москва, ЦЭМИ РАН, 12-13 апреля 2011 г.). – М., 2011. – с.13-14.
5. Староверов О.В. Азы математической демографии. – М.: Наука, 1997.
6. Андреева А.В. Разработка модели прогнозирования численности клиентской базы компании // Аудит и финансовый анализ. – 2011. – №6 – С. 104-109.
7. Барнетт Дж., Мориарти С. Маркетинговые коммуникации. Интегрированный подход. – СПб.: Питер, 2002.
8. Котлер Ф. Основы маркетинга: Пер. с англ. – Новосибирск: Наука, 1992.
9. Юдина Н.А. Интеграция маркетинговых коммуникаций и их влияние на покупательское поведение на рынке компьютерной техники // Современность и экономические науки: сборник материалов I всероссийской научно-практической интернет-конференции / под общ. ред. С. Б. Кузнецова. – Новосибирск: СИБПРИНТ, 2009. – с.83–90.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ
ИТ-ПРОЕКТАМИ**
Учебник

В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов

*Интернет-университет информационных
технологий: Бином.
Лаборатория знаний, 2011.*



При создании ИТ-решений перед всеми сторонами, вовлеченными в жизненный цикл проекта, возникает целый ряд вопросов, связанных с определением и детальным структурированием необходимых работ, с распределением прав и обязанностей, с управлением и контролем за исполняемыми работами. Одним из действенных инструментов для решения данных вопросов является использование унифицированных подходов, закрепленных в современных международных и российских стандартах и методологиях управления проектами. Представленный учебник содержит детальное описание процедур управления проектами внедрения информационных технологий. Отличительной особенностью данной книги является изложение материала с привязкой к этапам жизненного цикла создаваемого продукта, а не к фазам некоторого абстрактного проекта. Это позволяет читателю сформировать целостное представление о необходимых в ИТ-проекте управленческих процедурах, а также использовать материал последовательно во времени, по мере перехода от одного этапа технологического цикла создания продукта к другому.

ON APPLYING APPROXIMATIONS TO FIND OPTIMAL EXCESS OF LOSS REINSURANCE

Mikhail Batsyn

candidate of physical-mathematical sciences, associate professor of «Applied mathematics and informatics» department, National Research University Higher School of Economics, Nizhny Novgorod

Ekaterina Batsyna

assistant professor of «Applied mathematics and informatics» department, National Research University Higher School of Economics, Nizhny Novgorod

E-mail: mbatsyn@hse.ru, batcyna@hse.ru

Address: 25/12, B. Pecherskaya street, Nizhny Novgorod, Russia

In this paper we consider the problem of finding an optimal excess of loss reinsurance which maximizes the reliability (probability of no ruin) of the insurance company. We apply two approximate approaches to calculate the distribution of total payments. The first approach is based on normal approximation of the payments distribution. Using this approximation we have derived an integral equation on the optimal retention limit. The second approach is based on simulation techniques. To test the precision of our approaches we use an exact formula for the distribution of total payments known for the case when losses in one insured event are distributed uniformly.

Key words: excess of loss reinsurance, ruin probability, maximum reliability, normal approximation, simulation, claim payments distribution.

1. Introduction

Reinsurance is one of the most efficient and widely-used methods of increasing a reliability of an insurance company. It secures the company against losses related to high payments in different insurance contracts. When reinsurance is used the risks of high payments are shared between insurance and reinsurance companies. Reinsurance contracts differ in

the methods of the risk sharing. The problem of analyzing and optimizing of insurance and reinsurance parameters is an important and difficult problem of mathematical modeling. Different aspects of this problem have been actively analyzed in recent decades.

Many works deal with the problem of optimal reinsurance form, or function of sharing losses between insurance and reinsurance companies (Borch (1960),

Heerwarden et al. (1989), Gajek & Zagrodny (2004), Kaluszka (2005), Guerra & Centeno (2008), Balbas et al. (2009)). The following criteria are used as optimization criteria: minimization of claim payments variance, maximization of expected utility, minimization of ruin probability, minimization of a linear combination of claim payments expectation and variance, minimization of a general objective function depending on all moments of total claim payments distribution. In contrast to the enumerated papers in the work of Denuit & Vermandele (1998) along with a global reinsurance (reinsurance of total losses over all insurance contracts) a local, or individual, reinsurance (reinsurance of losses individually for every insurance contract) is considered. It is shown that an optimal form of individual reinsurance is the excess of loss reinsurance. Golubin (2008) considers the problem of minimization of the expected maximum losses within the long-term collective risk model and proves that the excess of loss reinsurance gives the optimal solution to this problem. Golubin & Gridin (2012) show that under certain restrictions on insurer's and reinsurer's risks the excess of loss reinsurance minimizes the «stationary coefficient of variation» equal to an upper limit of a ratio of the risk variance to the risk expectation.

A number of papers are devoted to optimization of parameters of standard types of reinsurance: stop-loss, excess of loss, quota-share, and surplus. In works of Sholomitsky & Rachkova (1998), Verlaak & Beirlant (2003), Krvavych & Sherris (2006) different types of global reinsurance are analyzed. In Centeno (2002) the problem of minimizing of an upper bound for ruin probability is considered for excess of loss reinsurance. An improved Gerber's bound (Grandell, 1991) is applied for this purpose. The same problem is solved for two dependent risks in Centeno (2005). In Kaishev & Dimitrova (2006) a numerical solution by means of Appell polynomials is suggested for the problem of optimal excess of loss reinsurance. The joint survival probability of insurance and reinsurance companies is used as an optimization criterion.

Many authors (Borch (1960), Heerwarden et al. (1989), Gajek & Zagrodny (2004), Kaluszka (2005), Guerra & Centeno (2008), Balbas et al. (2009), Sholomitsky & Rachkova (1998), Verlaak & Beirlant (2003), Krvavych & Sherris (2006) and others) consider a global reinsurance for which the total losses over all insured events are shared between the insurance and reinsurance companies according to some function of losses sharing. Some authors (Denuit

& Vermandele (1998), Golubin (2008), Golubin & Gridin (2012), Centeno (2002), Centeno (2005), Kaishev & Dimitrova (2006) and others) consider an individual reinsurance which is more complicated from the mathematical point of view than a global one. When individual reinsurance is used, payments in every insured event which exceed a certain limit r , called retention limit, are passed to the reinsurance company. The difficulty is that the distribution of an insurance company payment in an insured event has a discrete component due to the individual reinsurance (the distribution function becomes discontinuous). This peculiarity considerably complicates the problem of obtaining the distribution of the sum of payments over all insured events. Some authors (Denuit & Vermandele (1998), Golubin (2008), Golubin & Gridin (2012), Centeno (2002), Centeno (2005) and others) avoid this difficulty by using optimization criteria which do not require calculating the distribution of total payments of the insurance company. Other works (Krvavych & Sherris (2006), for example) apply different approximations and numerical methods.

In this paper we suggest two approaches to the problem of finding the optimal retention limit in the excess of loss reinsurance which maximizes the reliability of an insurance company. This problem is considered within the short-term collective risk model. In the first approach we approximate the distribution function of the total claim payments of an insurance company by the normal distribution. This allows us to derive an analytical equation on the optimal value of the retention limit. In the second approach we apply simulation techniques to build an approximate distribution function of the total claim payments. To test the precision of the approximate approaches we use an exact formula for the distribution function of total claim payments known for the case when losses in one insured event are distributed uniformly (Batsyn & Kalyagin, 2012). Our computational experiments allow us to determine when either approximation gives results accurate enough and when it is not applicable. We show that the simulation approach can be applied for any parameters values, but it requires a long computational time to get the necessary precision. The applicability of the normal approximation is limited by the distribution of the number of insured events. The expected number of insured events should be high to guarantee high precision.

The paper is organized as follows. In the next section we briefly describe the short-term collective risk model

used in this work. The third section is devoted to our first approach (based on normal approximation) to the considered excess of loss reinsurance optimization problem. The second approach based on simulation techniques is presented in the fourth section.

2. Short-term collective risk model

The main goal of the current work is to study the behavior of the insurance company reliability depending on the parameters of the excess of loss reinsurance. In the short-term collective risk model an insurance company has a portfolio of insurance contracts and insured events for these contracts are modeled as a Poisson random process. An average number λ of events in this process is known from statistics. The number N of insured events has a Poisson distribution,

$$N \sim \frac{e^{-\lambda} \lambda^n}{n!}.$$

Losses in every insured event i are represented as a random variable X_i with distribution function $F(x)$ and probability density $f(x)$. If the losses X_i are less than the retention limit r in the excess of loss reinsurance then the insurance company payment Y_i is equal to X_i . Otherwise the insurer pays only r and the excess $X_i - r$ is paid by the reinsurer:

$$Y_i = \begin{cases} X_i, & X_i \leq r \\ r, & X_i > r \end{cases}.$$

The retention limit r is chosen by the insurance company on its own. The total claim payments of the insurance company are equal to a random sum of random variables:

$$Y = \sum_{i=1}^N Y_i.$$

The distribution function of Y is represented by the following formula:

$$F^Y(x) = P\{Y < x\} = \sum_{n=0}^{\infty} \left(P\{N=n\} P\left\{\sum_{i=1}^n Y_i < x\right\} \right) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{\lambda^n}{n!} e^{-\lambda} F_n(x) \right), \quad (1)$$

where $F_n(x)$ is the distribution function of the sum of n claim payments (for $n=0$ we set $F_0(x)=1$). Calculation of this function is a difficult mathematical problem due to the retention limit r which makes this distribution a mixed one (a combination of discrete and continuous distributions). An analytical expression of $F_n(x)$ has been obtained in Batsyn & Kalyagin (2012) for the case when

losses X_i have uniform distribution. In this work we use approximate approaches to calculate this function.

The insurance company takes from every contract an insurance premium which depends on risk premium Π , risk loading θ , and expenses loading η . A risk loading is a loading of a risk premium paid by an insured and needed to increase reliability of the insurance company. Expenses loading η is necessary for different administrative needs and cannot be used for claim payments. That is why we will not take it into account further. So the insurance company takes $\Pi(1+\theta)$ from every contract. A risk premium Π is determined from risk equivalence principle, so that the total sum of risk premiums over all contracts is equal to the expected total losses in all insured events, $\lambda\mu$ (where μ denotes the expectation of losses X_i). A risk loading θ is set by the insurance company on its own. The total sum S of insurance premiums taken from all contracts is $S = \lambda\mu(1+\theta)$. The reinsurance company also calculates its risk premium $\tilde{\Pi}$ according to the risks equivalence principle. So total risk premium is equal to $\lambda\tilde{\mu}$, where $\tilde{\mu}$ denotes the expectation of the reinsurance company payment $\tilde{Y}_i$.

Proposition 1. The expectation $\tilde{\mu}$ of a reinsurance company payment $\tilde{Y}_i$ in one insured event i is equal to $\tilde{\mu} = \mu - I(r)$, where

$$I(r) = \int_0^r (1 - F(x)) dx.$$

Proof. A payment of the reinsurance company depends on losses in an insured event in the following way:

$$\tilde{Y}_i = \begin{cases} 0, & X_i \leq r \\ X_i - r, & X_i > r. \end{cases}$$

The distribution function of this random variable is equal to $\tilde{F}(x) = P\{\tilde{Y}_i < x\} = F(x+r)$. It is not difficult to calculate the expectation of payment $\tilde{Y}_i$ applying integration by parts:

$$\tilde{\mu} = E(Y_i) = \int_0^{\infty} x f(x+r) dx = \mu - \int_0^r (1 - F(x)) dx. \quad \square$$

The insurance company pays an insurance premium $\tilde{\Pi}(1+\tilde{\theta}+\tilde{\eta})$ for reinsurance of every contract. Here $\tilde{\theta}$ is a risk loading of the reinsurance company which is always greater than θ , and $\tilde{\eta}$ is its expenses loading. So the total cost of reinsurance for the insurance company is

$$\tilde{S} = \lambda(\mu - I(r))(1+\tilde{\theta}+\tilde{\eta}).$$

The funds which can be used to cover claim payments Y are $S - \tilde{S}$. The reliability of the insurance company R is measured as the probability of its survival, or the prob-

ability that all the claim payments will be covered by the company funds:

$$Rl = P\{Y < S - \tilde{S}\} = F^Y(S - \tilde{S}).$$

The reliability depends on the chosen value of retention limit r in a sophisticated way, because both the distribution of Y and the value of $\tilde{S}$ depend on r .

Proposition 2. The expectation of the total payments Y is $E(Y) = \lambda I(r)$, the variance of Y is $var(Y) = \lambda I_2(r)$, where

$$I(r) = \int_0^r (1 - F(x)) dx, \text{ and}$$

$$I_2(r) = \int_0^r 2x(1 - F(x)) dx.$$

Proof. These expressions are derived using the laws of total expectation and variance (via conditional expectation and variance) and integration by parts, same as for proposition 1. $\square$

3. Normal approximation approach

To calculate the reliability Rl of the insurance company a normal approximation Φ to the total payments distribution can be applied.

Theorem 1. The reliability function $Rl(r)$ calculated via normal approximation has its maximum value in point r^* , where r^* is the unique solution of equation

$$I_2(r) - rI(r) + \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)r\mu = 0. \quad (2)$$

Proof. The reliability function is calculated as follows:

$$Rl(r) = P\{Y < S - \tilde{S}\} \approx \Phi_{(0,1)}\left(\frac{S - \tilde{S} - E(Y)}{\sqrt{var(Y)}}\right) =$$

$$= \Phi_{(0,1)}\left(\sqrt{\frac{\lambda}{I_2(r)}}(\tilde{\theta} + \tilde{\eta})\left[I(r) - \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)\mu\right]\right) \quad (3)$$

Since $\Phi_{(0,1)}$ is an increasing function then behavior (intervals of increasing/decreasing) of $Rl(r)$ coincides with behavior of

$$\delta(r) = \sqrt{\frac{\lambda}{I_2(r)}}(\tilde{\theta} + \tilde{\eta})\left[I(r) - \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)\mu\right]$$

Its first derivative is:

$$\delta'(r) = \sqrt{\frac{\lambda}{(I_2(r))^3}}(\tilde{\theta} + \tilde{\eta})(1 - F(r))\left[I_2(r) - rI(r) + \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)r\mu\right]$$

The intervals of positive/negative values for $\delta'(r)$ coincide with these intervals for the expression in square brackets

$$\gamma(r) = I_2(r) - rI(r) + \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)r\mu.$$

Its first derivative is

$$\gamma'(r) = \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)\mu + r(1 - F(r)) - I(r),$$

and the second derivative is $\gamma''(r) = -r f(r) \leq 0$.

So $\gamma'(r)$ decreases from

$$\gamma'(0) = \left(1 - \frac{\theta}{\tilde{\theta} + \tilde{\eta}}\right)\mu > 0$$

to $\gamma'(r) = 0$, and goes to $-\infty$. This means that $\gamma(r)$ first increases from $\gamma(0) = 0$ to some positive value, where $\gamma'(r) = 0$, and then decreases to $-\infty$. Since $\gamma(r)$ is a continuous function then there exists exactly one point r^* in which it is equal to 0. The same is true for $\delta(r)$: it is positive for $r \in (0, r^*)$, equal to 0 in $r = r^*$, and negative for $r \in (r^*, \infty)$. Consequently, $\delta(r)$ and $Rl(r)$ has its maximum value in r^* . $\square$

Theorem 1 allows us to find an optimal retention limit by solving equation (2) which can be easily solved numerically in a general case or analytically for some concrete distributions $F(x)$ like uniform, for example. Using expression (3) we calculate the reliability function. The precision of the normal approximation can be estimated using the Berry-Esseen inequality (see Bening & Korolev, 2002; Korolev & Shevtsova, 2010, 2012). The precision increases with increasing of an average insured events number λ . To determine the precision of our approach empirically we compare the approximate reliability function with the precise reliability calculated via expression (1). To compute the expression (1) we use the analytical formula for $F_n(x)$ derived in Batsyn & Kalyagin (2012) for the case of uniform losses distribution.

The graphs showing examples of comparison for different values of λ are presented on fig. 1. The optimal value r^* of the retention limit found from equation (2) is also shown on these graphs. In average for $\lambda = 1$ the precision is about 3%, for $\lambda = 10$ – about 1%, for $\lambda = 50$ – about 0.5%, for $\lambda = 100$ – 0.3%, for $\lambda = 1000$ – 0.1%, and for $\lambda = 100000$ – 0.01%. It confirms the dependency of the precision ε on λ known from the Berry-Esseen inequality:

$$\varepsilon \sim \frac{1}{\sqrt{\lambda}}.$$

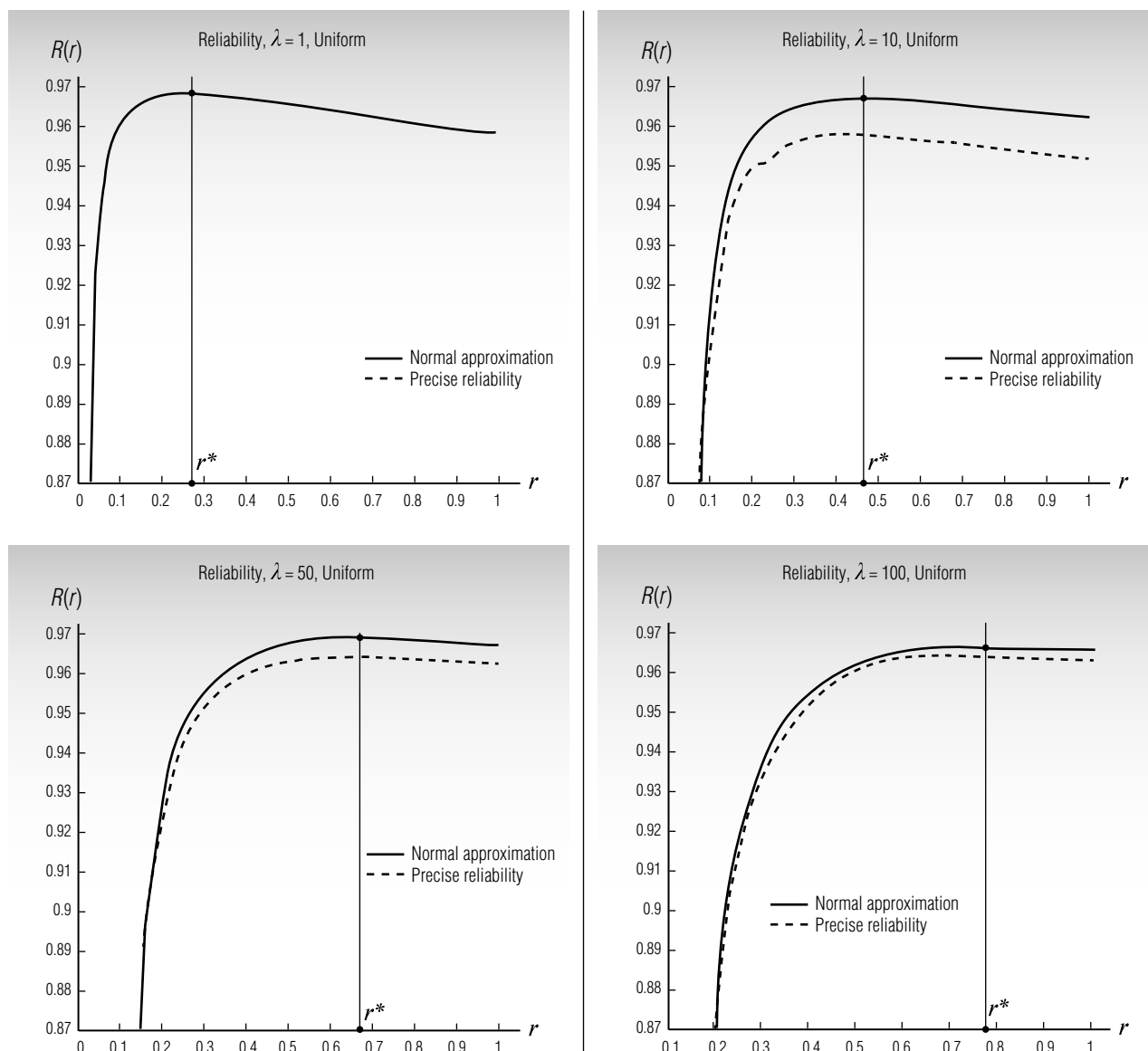


Fig. 1. Comparison of approximate and precise $R(r)$ for $\lambda = 1, 10, 50, 100$

4. Simulation approach

The simulation approach is based on random generation of the number of insured events and the losses in each of these events. We generate these random variables many times for every value of the retention limit r . The number of insured events N has a Poisson distribution with parameter λ and the losses have distribution $F(x)$. For each event $i = \overline{1, N}$ if losses X_i are greater than r then the payment Y_i is taken equal to r , otherwise it is taken equal to X_i . If the total payments

$$Y = \sum_{i=1}^N Y_i$$

are less than the total funds $S - \tilde{S}$ then no ruin occurs. After a large number of such iterations we calculate the empirical probability (the frequency) of «no ruin» events. According to the law of large numbers this probability can be used as an approximation for the reliability of the insurance company. To measure the precision of the simulation approach we compare the obtained reliability function with the precise reliability known for the case of uniform losses distribution.

The graphs demonstrating this comparison are shown on fig. 2. As one can see the precision is higher for a greater iterations number and does not depend on λ . Even for $\lambda = 1$, when the precise reliability has a considerable jump, the approximate function

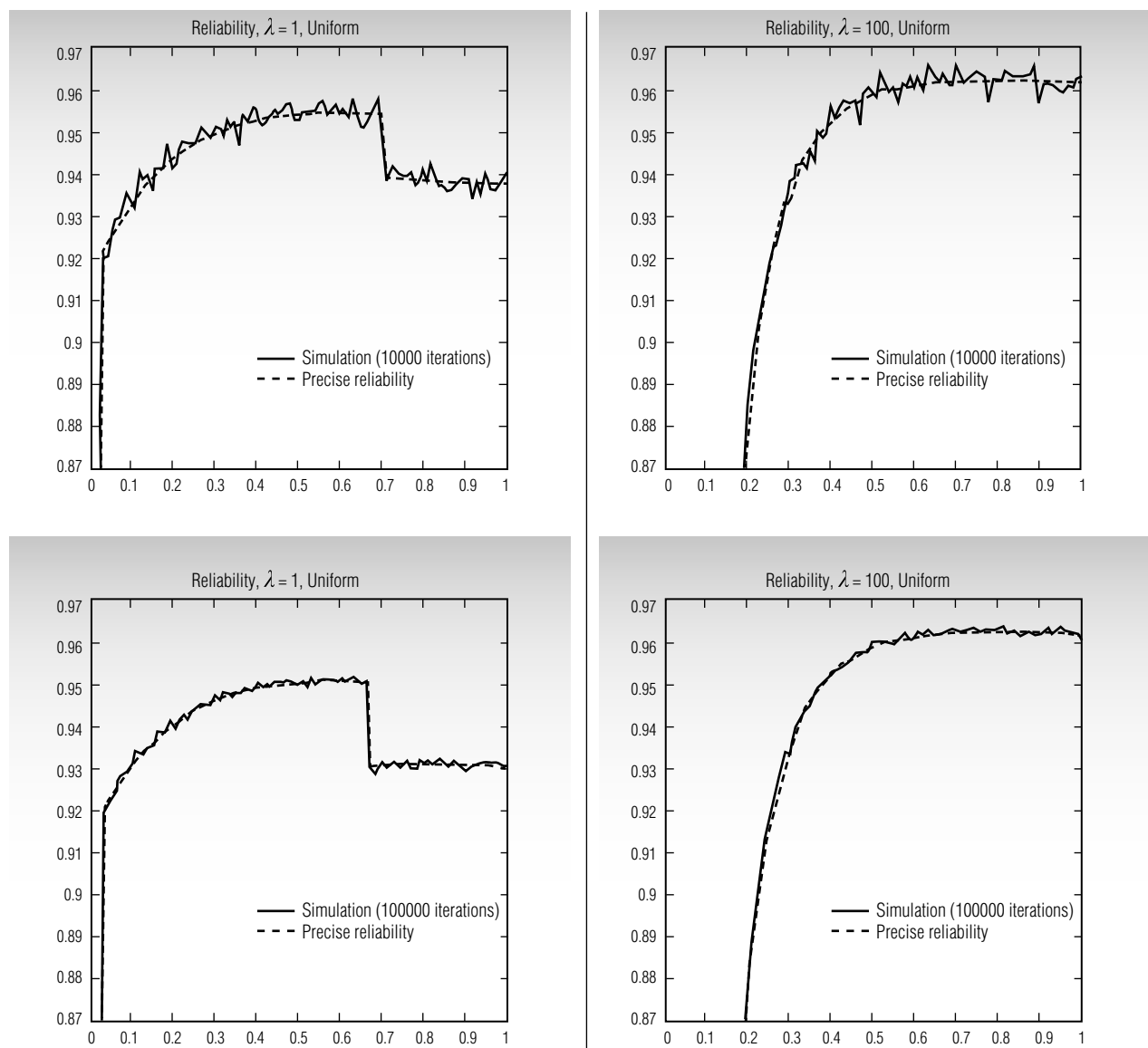


Fig. 2. Simulation-based approximation and precise $RI(r)$ for different λ and iterations number

precisely repeats this jump. In whole this approach gives much better results than the approach based on normal approximation. The only limitation of the simulation is the computational time which depends linearly on the average number λ of generated

insured events and on the number of iterations. For example, for $\lambda = 100$ and 100000 iterations the program written in Matlab takes about 10 hours on a standard personal computer with 1.66 GHz CPU and 1.5 Gb of memory. ■

References

1. Balbas A., Balbas B., Heras A. Optimal reinsurance with general risk measures // Insurance: Mathematics and Economics, 2009, No. 44. – P. 374-384.
2. Bening V.E., Korolev V.Yu.. Generalized Poisson Models and Their Applications in Insurance and Finance (Modern Probability & Statistics). – New York: Walter de Gruyter, 2002.
3. Batsyn M., Kalyagin V. An Analytical Expression for the Distribution of the Sum of Random Variables with a Mixed Uniform Density and Mass Function // Springer Proceedings in Mathematics & Statistics. – 2012. – V. 32. – P. 51-64.

4. Borch K. An attempt to determine the optimal amount of stop loss reinsurance // Transactions of the XVI International Congress of Actuaries. IAA. Brussels. – 1960. – Vol. 2. – P. 597-610.
5. Centeno M. Dependent risks and excess of loss reinsurance // Insurance: Mathematics and Economics. – 2005. – No. 37. – P. 229-238.
6. Centeno M. Excess of loss reinsurance and Gerber's inequality in the Sparre Anderson model // Insurance: Mathematics and Economics. – 2002. – No. 31. – P. 415-427.
7. Denuit M., Vermandele C. Optimal reinsurance and stop-loss order // Insurance: Mathematics and Economics. – 1998. – No. 22. – P. 229-233.
8. Gajek L., Zagrodny D. Optimal reinsurance under general risk measures // Insurance: Mathematics and Economics. – 2004. – No. 34. – P. 227-240.
9. Golubin A.Y. Optimal Insurance and Reinsurance Policies in the Risk Process // ASTIN Bulletin. – 2008. – No. 38(2). – P. 383-397.
10. Golubin A.Y., Gridin V.N. Optimizing insurance and reinsurance in the dynamic Cramer-Lundberg model // Automation and Remote Control. – 2012. – No. 73(9). – P. 1529-1538.
11. Grandell J. Aspects of Risk Theory. – New York: Springer, 1991.
12. Guerra M., Centeno M. Optimal reinsurance policy: The adjustment coefficient and the expected utility criteria // Insurance: Mathematics and Economics. – 2008. – No. 42. – P. 529-539.
13. Heerwarden A., Kaas R., Goovaerts M. Optimal reinsurance in relation to ordering of risks // Insurance: Mathematics and Economics. – 1989. – No. 8. – P. 11-17.
14. Kaishev V., Dimitrova D. Excess of loss reinsurance under joint survival optimality // Insurance: Mathematics and Economics. – 2006. – No. 39. – P. 376-389.
15. Kaluszka M. Optimal reinsurance under convex principles of premium calculation // Insurance: Mathematics and Economics. – 2005. – No. 36. – P. 375-398.
16. Korolev V.Yu., Shevtsova I.G. An improvement of the Berry–Esseen inequality with applications to Poisson and mixed Poisson random sums // Scandinavian Actuarial Journal. – 2012. – No. 2. – P. 81-105.
17. Korolev V.Yu., Shevtsova I.G. Sharpened upper bounds for the absolute constant in the Berry-Esseen inequality for mixed Poisson random sums // Doklady Mathematics. – 2010. – No. 281(2). – P. 180-182.
18. Krvavych Y., Sherris M. Enhancing insurer value through reinsurance optimization // Insurance: Mathematics and Economics. – 2006. – No. 38. – P. 495-517.
19. Sholomitsky A.G., Rachkova S.B. On one model of reinsurance. (In Russian) // Economics and mathematical methods. – 1998. – No. 1. – P. 153-160.
20. Verlaak R., Beirlant J. Optimal reinsurance programs. An optimal combination of several reinsurance protections on a heterogeneous insurance portfolio // Insurance: Mathematics and Economics. – 2003. – No. 33. – P. 381-403.

◆

EVOLUTION OF INNOVATION PROCESS MODELS

J. Stavenko, A. Gromov

Annotation

The article describes the evolution of approaches to innovation processes management in the organization. On the basis of these approaches we draw conclusions about the requirements to support the innovation process in the current conditions of the economy, based on knowledge.

Key words: innovation process, innovation, knowledge management, open model of innovation.

◆

BENCHES OF DEVELOPMENT AND SOFTWARE ATTENDING ON THE BASIS OF CODE GENERATION

A. Aleksandrov, V. Shilmanov

Annotation

In article work benches of development and software attending on the basis of the automatic code generation, implemented in the Python language with use of combinatorial library PyParsing are considered. Filling of component library and formation of specific implementation of a program application results from generation of the program code creating the source code in algorithmic language C++. The mechanism of division of a class is applied to division of the generated and hand-written code on three subclasses connected by the inheritance relation.

Key words: domain-specific programming language, a program component, library of program components, code generation.

◆

SUBJECT-ORIENTED MANAGEMENT OF SOA COMPONENT DEVELOPMENT

I. Pelepin, V. Feklistov, D. Kozhevnikov

Annotation

Efficiency of information systems development is an actual issue for the service-oriented architecture (SOA) professionals. The paper provides a set of efficiency criteria for the system design and component development process magnifying the SOA specifics. Component development phases are described as an application for subject-oriented management approach. Authors analyze the experience of the system modeling for components design and components development process management with subject-oriented process management tool.

Key words: Service-oriented architecture, SOA, subject-oriented approach, S-BPM, component development, development life-cycle.

◆

LEGISLATIVE SUPPORT FOR THE PRINCIPLE OF TECHNOLOGICAL NEUTRALITY IN INFORMATION SYSTEMS

A. Jarova, A. Gutnikova, S. Maltseva, V. Elin

Annotation

The article describes the implementation in law the principle of technological neutrality. The international community at all levels raises the question of the necessity and importance of the use and disclosure of this principle in the construction of a modern information society. From the implementation of this principle depends on further technological development of all nations. But despite the importance of understanding, there are still problems of the legislative level, including in Russia.

Key words: technological neutrality, international instruments, information, legal regulation.

◆

BASIC PRINCIPLES FOR THE DEVELOPMENT PROGRAM PROMOTION OF PRODUCTS ON THE INTERNET

Y. Ekhlakov, D. Baraksanov

Annotation

Sets out the composition and content of the program promotion of software products in the Internet environment, highlights the main stages of program development, marketing and communications formulated objectives, proposed form and content of communication messages, a set of tools of marketing communications and the option to use them in various stages of formation of responses.

Key words: marketing communications, promotion of software products, internet marketing, program promotion, media planning, marketing and communication goals, communication message.

◆

PROBLEM CHOICE OF AN APPROPRIATE MULTIMEDIA TECHNOLOGY AND TEACHING METHODS DEPENDING ON THE MEMBERSHIP TO A CULTURAL GROUP

J. Taratukhina

Annotation

This paper discusses conditions of creating a new direction - a cross-cultural multimedia didactics. The basis of this direction of research put the difference in the structure of intelligence across cultures, ways of framing of educational information, cultural-specific teaching methods and teaching techniques causing a differentiated approach to the selection of multimedia technologies in educational process.

Key words: cross-cultural multimedia didactics, educational frames; culturally-specific teaching methods, multimedia technology.

◆

AN APPROACH FOR MODELING OF ENTERPRISE ARCHITECTURE AND IT-SOLUTION ARCHITECTURE ON THE BASIS OF A COMMON CATALOG OF COMPONENTS

V. Agievich, R. Gimranov, V. Taratukhin

Annotation

Developing an Enterprise Architecture of a large company is a complicated process that demands involvement of many specialists. One of the challenges of Enterprise Architecture (EA) in large companies is organizing processes of baseline EA development and change management under conditions of steady change that are introduced mostly by implemented and changed IT solutions. The research paper describes a new approach of developing and keeping relevant baseline EA description together with IT-solution development and support teams. The authors also depict basic requirements for a toolset that is needed in order to realize the approach.

Key words: Enterprise Architecture; Solution Architecture; IT-Solution; IT-project; modeling; TOGAF; large company.

◆
**INFORMATION APPROACH
FOR PROJECT'S CHECKING**

A. Maron, M. Maron

Annotation

In the paper a new method for definition of control points in projects is advanced. The method is based on information approach to diagnosing of objects described by the means of functional models.

Key words: project, entropy, control points, checking.

◆
**OPTIMAL CONTROL
OF A COMPANY'S CUSTOMER
BASE USING THE CUSTOMER LIFETIME
VALUE PARAMETER**

A. Andreeva

Annotation

In this article the problem of a company's customer base optimal management using a segment size forecasting model based on the Markov chains is concerned for solving the tactical tasks of organization management. The approach to the estimation for parameters of the group-transition intensities is proposed. The methods of marketing management customers and their influence on the transition intensity are represented. The model can be used for organizations working in the sector of consumer goods, in case of the undiagnosed history impact on interaction of customer and company.

Key words: optimal management of customer base, customer lifetime value, Markov chain, intensity of groups transitions, matrix of attraction and retirement customers, marketing management instruments, budget constraint.

◆
**ON APPLYING APPROXIMATIONS
TO FIND OPTIMAL EXCESS
OF LOSS REINSURANCE**

M. Batsyn, E. Batsyna

Annotation

In this paper we consider the problem of finding an optimal excess of loss reinsurance which maximizes the reliability (probability of no ruin) of the insurance company. We apply two approximate approaches to calculate the distribution of total payments. The first approach is based on normal approximation of the payments distribution. Using this approximation we have derived an integral equation on the optimal retention limit. The second approach is based on simulation techniques. To test the precision of our approaches we use an exact formula for the distribution of total payments known for the case when losses in one insured event are distributed uniformly.

Key words: excess of loss reinsurance, ruin probability, maximum reliability, normal approximation, simulation, claim payments distribution.

**ЖУРНАЛ «БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА»
ОСУЩЕСТВЛЯЕТ РАЗМЕЩЕНИЕ РЕКЛАМНЫХ
И РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Расценки:

Обложка: 2, 3, 4 страница обложки, полноцветная печать, полоса 210×290 мм (A4) – 40 тыс. руб.

Текстовый блок, чёрно-белая печать:

- ◆ полоса – 20 тыс. руб.;
- ◆ 1/2 полосы – 15 тыс. руб.;
- ◆ 1/4 полосы – 10 тыс. руб.;
- ◆ меньший объём – 7 тыс. руб.

Вставка (4 полосы, полноцветная печать – 60 тыс. руб.).

Рекламно-информационный блок (8 полос, полноцветная печать) – 80 тыс. руб.

Рекламно-информационный блок (16 полос, полноцветная печать) – 90 тыс. руб.

Корпоративный специальный выпуск –
по договоренности.

Материалы принимаются с учётом следующих параметров:

- ◆ дообрезной формат – 215×300 мм;
- ◆ обрезной формат – 210×290 мм;
- ◆ поле набора полосной рекламы – 190×270 мм – с отступом от границ обрезного формата по 10 мм с каждой стороны;
- ◆ файл TIF, EPS, PDF – разрешение не менее 300 dpi.

Тематические рубрики журнала
«БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА»

№	Рубрика
1	Математические модели социальных и экономических систем
2	Программная инженерия
3	Анализ данных и интеллектуальные системы
4	Математические методы и алгоритмы решения задач бизнес-информатики
5	Моделирование и анализ бизнес-процессов
6	Информационные системы и технологии в бизнесе
7	Электронный бизнес
8	Интернет-технологии
Дополнительные рубрики вне номенклатуры	
9	Тематические обзоры
10	Правовые вопросы бизнес-информатики
11	Стандартизация, сертификация, качество, инновации
12	Дискуссионный клуб / Опыт бизнеса

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Редакция просит авторов при оформлении статей и тематических обзоров придерживаться следующих правил и рекомендаций:

1. Предоставляемый авторами материал должен соответствовать рекомендуемой структуре статей журнала.

2. Статья направляется в редакцию в электронном виде (в формате MS WORD версия 2003) и в виде бумажной копии, распечатанной на одной стороне листов А4. Первая страница оригинала подписывается всеми авторами статьи.

3. Ориентировочный объем статьи, предлагаемой к публикации, – 20–25 тыс. знаков (с пробелами) или 30–35 тыс. знаков – для обзорных статей по направлениям.

4. Кегль набора – 12 пунктов с полупроцентным интервалом. Нумерация страниц – вверху по центру. Поля: левое – 2,5 см, верхнее, нижнее и правое – по 1,5 см.

5. При наборе выключных и строчных формул должен быть использован редактор формул MS Equation. В формульных и символических записях греческие (русские) символы, а также математические функции записываются прямыми шрифтами, переменные аргументы функций в виде английских (латинских) букв записываются наклонным начертанием (курсивом), например, « $\cos a$ », « $\sin b$ », « $\min$ », « $\max$ ».

6. Формулы, таблицы и сноски (не конечные) оформляются стандартными средствами редактора MS WORD. Нумерация формул, рисунков и таблиц – сквозная, по желанию авторов допускается двойная нумерация формул с указанием структурного номера раздела статьи и – через точку – номера формулы в разделе.

7. Рисунки (графики, диаграммы и т.п.) оформляются средствами Word, Excel, Illustrator. Ссылки на рисунки в тексте обязательны и должны предшествовать позиции размещения рисунка. Допускается использование графического векторного файла в формате wmf/emf или cdr v.10. Фотографические материалы предоставляются в формате TIF или JPEG с разрешением не менее 300 dpi.

8. Библиографический список составляется в соответствии с требованиями ГОСТ. Нумерация библиографических источников – в порядке цитирования. Ссылки на иностранную литературу – на языке оригинала без сокращений.

Структура статей строится по правилам, рекомендованным журналом «Бизнес-информатика».

Плата с аспирантов
за публикацию рукописей не взимается.

Журнал «БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА»
Рекомендуемая структура статей

Журнал публикует исследовательские научные статьи, размещаемые в рубриках журнала, тематические обзоры, отражающие современное состояние проблем в области бизнес-информатики и сообщения, размещаемые в рубриках «Дискуссионный клуб» и «Опыт бизнеса».

Титульный лист рукописи начинается с указания Ф.И.О. авторов публикации с обязательным указанием учёной степени, учёного звания, должности, основного места работы и e-mail. Титульный лист должен быть подписан всеми авторами статьи.

I. Исследовательские научные статьи
(для размещения в тематических рубриках)

Редколлегия рекомендует авторам после названия статьи приводить **аннотацию**, в которой излагается краткое содержание статьи, её основные результаты и область применения. Авторам рекомендуется структурировать статью, выделяя **введение**, содержащее описание проблемы или задачи, обзор существующих подходов или методов решения, их недостатки, и основную цель статьи; **постановку задачи**, включающую допущения и ограничения; **содержательную часть** статьи, в которой предлагаемые решения должны быть аргументированы и сравниваться с существующими подходами или решениями; **заключение**, содержащее краткое изложение новых результатов, полученных в статье и область их применения; **библиографический список**, оформленный в соответствии с ГОСТ. Текст статьи должен содержать нумерованные ссылки на все указанные библиографические источники. Структурирование статьи и нумерация её разделов проводится по усмотрению авторов.

Возможный вариант структуры статьи:

- ◆ Ф.И.О.;
- ◆ учёная степень, учёное звание, должность, основное место работы, e-mail;
- ◆ название статьи.
- ◆ аннотация;
- ◆ 1. Введение.
- ◆ 2. Постановка задачи.
- ◆ 3. Основная содержательная часть статьи.
- ◆ 4. Экспериментальные результаты (опционально).
- ◆ 5. Заключение.
- ◆ 6. Библиографический список.

II. Тематические обзоры по направлениям

Редколлегия рекомендует авторам структурировать обзор, выделяя аннотацию, содержащую тематику, краткое содержание обзора и область применения; **введение**, в котором даётся краткий исторический обзор тематики; **содержательную часть** обзора с критическим анализом существующих направлений; **заключение**, в котором отражаются перспективы развития в рамках обозреваемой тематики и наиболее интересные направления с точки зрения научных и практических разработок и методов; **библиографический список**, оформленный в соответствии с ГОСТ.

Текст обзора должен содержать нумерованные ссылки на все указанные библиографические источники. Структурирование обзора и нумерация его разделов проводится по усмотрению авторов.

Возможный вариант структуры обзора:

- ◆ Ф.И.О.;
- ◆ учёная степень, учёное звание, должность, основное место работы, e-mail;
- ◆ название обзора;
- ◆ аннотация;
- ◆ 1. Введение.
- ◆ 2. Основная содержательная часть обзора.
- ◆ 3. Заключение.
- ◆ 4. Библиографический список.

Редколлегия журнала проводит обязательное рецензирование рукописей. Статья принимается к публикации только после получения положительного заключения рецензента и одобрения на заседании редакционной коллегии журнала.