

ISSN 1998-0663

№2(12)—2010

<http://bijournal.hse.ru>

БИЗНЕС- ИНФОРМАТИКА

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ ГУ-ВШЭ

BUSINESS INFORMATICS

Учредитель:

Государственный университет —
Высшая школа экономики

Главный редактор

Никитин В.В.

Заместители главного редактора

Горбунов А.Р.

Ульянов М.В.

Редакционная коллегия

Абдульраб А. (Франция)

Авдошин С.М.

Алескеров Ф.Т.

Белов В.В.

Вирин Ф.Ю.

Грибов А.Ю.

Громов А.И.

Гюнтер Х. (Германия)

Каменнова М.С.

Калягин В.А.

Козырев О.Р.

Кузнецов С.О.

Мальцева С.В.

Миркин Б.Г. (Великобритания)

Моттль В.В.

Мулазани М. (Италия)

Пальчунов Д.Е.

Силантьев А.Ю.

Таратухин В.В.

Терзани С. (Италия)

В ЭТОМ НОМЕРЕ:

**ТЕХНОЛОГИЯ
БОКС-КОКС**

**ГРАНИЧНЫЕ
УСЛОВИЯ
СТАБИЛЬНОСТИ**

**ВИЗУАЛЬНЫЕ
ИДЕОГРАММЫ**

**СЕРТИФИКАТ IEEE —
НАШ!**

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

БИЗНЕС- ИНФОРМАТИКА

№2(12)-2010

СОДЕРЖАНИЕ

Математические методы и алгоритмы задач бизнес-информатики

А.Н. Поронов

Mathcad в руках экономиста: Бокс-Кокс преобразование
и иллюзия «нормальности» макроэкономического ряда 3

А.С. Степанова, Е.В. Чепин

Имитационная модель многопроцессорной
системы в среде GPSS World..... 11

Программная инженерия

Б.А. Климов, Д.Ю. Романов

Анализ систем документооборота в проектах ПО
разработке программного обеспечения 15

Информационные технологии в бизнесе

А.П. Шабанов

Исследование граничных условий стабильности
информационной системы 24

Ар.Н. Визгунов, А.Н. Визгунов

Уровень защищенности от несанкционированного
доступа как ключевой показатель качества системы
дистанционного банковского обслуживания. 37

Моделирование и анализ бизнес-процессов

А.А. Ефимов

Интерпретация подхода к построению услуги
посредника на рынке программных продуктов. 46

С.Н. Брускин

Разработка и внедрение систем управления
финансовой эффективностью 50

В.Г. Чеботарев, Е.Г. Бородина, Д.М. Григорьева

Особенности применения субъектно-ориентированного
моделирования бизнес-процессов 54

Проблемы подготовки специалистов в области ИКТ

А.А. Ермолкевич, М.И. Нежурина

Построение модели информационно-аналитической
системы мониторинга образовательного процесса
при наличии бизнес-заказчика 60

Опыт бизнеса

VTT: новая технология, предназначенная для
совершенствования логистики и ускорения
грузоперевозок между Россией и Финляндией 66

ГУ-ВШЭ подписал соглашение с IEEE CS..... 68

Annotations..... 69



БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

№2(12)-2010

Междисциплинарный
научно-практический журнал
ГУ-ВШЭ

Журнал рекомендован ВАК
для научных публикаций

Подписной индекс издания
в каталоге агентства
«Роспечать» – 72315

Главный редактор
Никитин В.В.

Учредитель:
Государственный университет
Высшая школа экономики
Выходит 4 раза в год.

Редакция:
Зам. главного редактора
Горбунов А.Р.
Зам. главного редактора
Ульянов М.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:
105679, г. Москва,
ул. Кирпичная, д. 33.
Тел. +7 (095) 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.

Журнал отпечатан в типографии
ООО «ГЕО-ТЭК»
г. Красноармейск Московской обл.

Тел: (495) 993-16-23
© Государственный университет –
Высшая школа экономики

МАТНСАД В РУКАХ ЭКОНОМИСТА: БОКС-КОКС ПРЕОБРАЗОВАНИЕ И ИЛЛЮЗИЯ «НОРМАЛЬНОСТИ» МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РЯДА

А.Н. Поронов,

кандидат экономических наук, научный сотрудник лаборатории стратегических исследований и операционного проектирования Самарского государственного технического университета,
e-mail: rameno@rambler.ru.

Адрес: г. Рамено, Сызранский район, Самарская область, ул. Пионерская, д. 5.

В статье рассматривается методика преобразования в среде Mathcad ненормально распределенного ряда макроэкономического ряда к нормально распределенному на основе преобразования Бокса-Кокса и возникающие при этом ошибки в оценке нормальности распределения.

Ключевые слова: преобразование Бокса-Кокса, макроэкономический ряд, непараметрические методы, параметрические методы, робустные методы.

Введение

Очень часто¹ экономисту-аналитику приходится иметь дело со статистическими данными, которые по тем или иным причинам не проходят тест на нормальность. В этой ситуации есть два выхода: либо обратиться к непараметрическим методам, что весьма проблематично для экономиста, поскольку требует изрядной математической подготовки, либо воспользоваться специальными методами, позволяющими преобразовать исходную «ненормальную статистику» в «нормальную», что само по себе так же непросто.

Широко распространено мнение, что если же данных много (например, $n > 100$), или исследуются переменные, значения которых определяются бесконечным числом независимых факторов, то не имеет смысла использовать непараметрические статистики и в этой ситуации лучше обратиться к методам трансформации ненормально распределенных данных в нормально распределенные. Среди множества таких методов преобразований одним из лучших (при неизвестном типе распределения) считается Бокс-Кокс преобразование.

Авторы этого преобразования известные статистики — Джордж Эдвард Пелхэм Бокс (George

¹ Математики-экономисты считают, что «очень часто» мягко сказано, здесь следовало бы сказать «в абсолютном большинстве случаев».

Edward Pelham Box), профессор Висконсинского университета в городе Мэдисон (США) и сэр Дэвид Роксби Кокс (Sir David Roxbee Cox) — профессор колледжа Бирбека лондонского университета. Впервые, суть предлагаемого метода была изложена ими в 1964 году, в Журнале Королевского статистического общества (GB) [1]. Практические аспекты Бокс-Кокс преобразования (БК), сегодня достаточно подробно рассмотрены в специальной англоязычной литературе [2–7], чего нельзя сказать об отечественной. Рассмотрим, так ли всемогуще БК преобразование в борьбе с «ненормально» распределенным макроэкономическим рядом и какие иллюзии могут возникнуть у исследователя-экономиста, в зависимости от степени его «статистической испорченности» при оценке согласия функций эмпирического и теоретического распределений.

Бокс-Кокс преобразование

Пусть некоторая, непрерывная во времени, функция X представлена вектором её значений x_i , $i \in 1, \dots, N$. Бокс-Кокс преобразование определяется следующим образом:

$$x(\lambda) = \begin{cases} \frac{x^\lambda - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \ln(x), & \lambda = 0 \end{cases} \quad (1)$$

Выражение (1) представляет собой универсальное параметрическое семейство преобразований, которое экономисты часто используют в алгоритмах сезонной (циклической) корректировки, для того чтобы сезонная составляющая преобразованного динамического ряда стала (хотя бы в первом приближении) не эволюционирующей по амплитуде, что упрощает ее последующую идентификацию [3]. Тиражируемые в литературе по экономической статистике и по этой причине популярные среди экономистов, логарифмическое и степенное преобразования, представляют лишь частный случай преобразования БК. Так, например, в зависимости от значений λ получаем: при $\lambda=0$ — логарифмическое, при $\lambda < > 2$ — степенное преобразование.

Один из способов выбрать оптимальное значение λ , — это использование значения λ , максимизирующего логарифм функции правдоподобия.

Логарифм функции правдоподобия:

$$f(x, \lambda) = -\frac{N}{2} \cdot \ln \left[\sum_{i=1}^N \frac{(x_i(\lambda) - \bar{x}(\lambda))^2}{N} \right] + (\lambda - 1) \cdot \sum_{i=1}^N \ln(x_i) \quad (2)$$

$$\text{где } x(\lambda) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N x_i(\lambda) \quad -$$

есть среднеарифметическая БК преобразованных данных.

Поскольку изначально БК преобразование было ориентировано только на положительные величины, проблему учета отрицательных значений данных снимают, добавляя к исходным значениям некоторое смещение, переводящее все отрицательные величины в положительную область²:

$$x(\lambda) = \begin{cases} \frac{(x+c)^\lambda - 1}{\lambda}, & \lambda \neq 0 \\ \ln(x+c), & \lambda = 0 \end{cases} \quad (3)$$

где: c — величина смещения.

При этом должно выполняться условие:

$$(x+c) > 0 \quad \forall x_i \in X$$

Доверительная оценка λ (с использованием статистики отношения правдоподобия) может быть произведена следующим образом:

$$f(x, \lambda) \geq f(x, \tilde{\lambda}) - 0.5 \chi_{\alpha, 1}^2, \quad (4)$$

где $\tilde{\lambda}$ — оценка максимального правдоподобия для λ ;

$\chi_{\alpha, 1}^2$ — верхняя $100(1-\alpha)$ процентиль хи-квадрат распределения с 1-ой степенью свободы.

Практическая реализация

Для иллюстрации процедуры БК преобразования в среде Mathcad³ использовался таблично заданный, макроэкономический ряд ВВП РФ — ряд X (табл. 1).

² таким образом получается двухпараметрическое семейство преобразований которое сегодня называется преобразованием Бокса-Кокса

³ В большинстве современных математических пакетов сдвиг на константу (смещение) не предусмотрен, т.е. используется алгоритм более простого однопараметрического преобразования.

Таблица 1.

Динамика уровней ВВП РФ
за период 1885–2009 гг.⁴

T	xt	t	xt	t	xt	t	xt
1885	76	1917	143	1949	301	1981	1440
1886	73	1918	116	1950	374	1982	1423
1887	80	1919	92	1951	440	1983	1477
1888	86	1920	77	1952	453	1984	1664
1889	79	1921	74	1953	476	1985	1661
1890	75	1922	69	1954	483	1986	1668
1891	65	1923	64	1955	536	1987	1666
1892	93	1924	82	1956	569	1988	1754
1893	92	1925	98	1957	610	1989	1763
1894	95	1926	121	1958	616	1990	1784
1895	106	1927	146	1959	692	1991	1745
1896	93	1928	162	1960	721	1992	1735
1897	105	1929	173	1961	691	1993	1716
1898	94	1930	152	1962	789	1994	1518
1899	89	1931	175	1963	830	1995	1282
1900	90	1932	166	1964	818	1996	1267
1901	87	1933	171	1965	849	1997	1141
1902	86	1934	208	1966	958	1998	1119
1903	99	1935	242	1967	970	1999	1156
1904	95	1936	293	1968	1020	2000	1068
1905	114	1937	289	1969	1062	2001	1111
1906	98	1938	295	1970	1047	2002	1173
1907	88	1939	333	1971	1086	2003	1332
1908	89	1940	359	1972	1203	2004	1585
1909	108	1941	382	1973	1273	2005	1746
1910	111	1942	344	1974	1218	2006	1860
1911	123	1943	225	1975	1253	2007	2001
1912	107	1944	202	1976	1349	2008	2271
1913	118	1945	217	1977	1420	2009	2074
1914	134	1946	194	1978	1469		
1915	158	1947	225	1979	1466		
1916	160	1948	280	1980	1424		

Для нахождения уравнения тренда (в случае экспоненциальной зависимости) воспользуемся стандартной, встроенной в Mathcad⁵ функцией $\exp fit(t, X, g)$. Эта функция возвращает вектор, содержащий три коэффициента экспоненциальной кривой вида: $a \cdot \exp(b \cdot x) + c$, которая наилучшим образом аппроксимирует данные в векторах t и X . Необязательный вектор g содержит начальное приближение для этих трех коэффициентов:

$$g = \begin{pmatrix} 0.001 \\ 0.001 \\ 0.001 \end{pmatrix}$$

$$c = \exp fit(t, X, g)$$

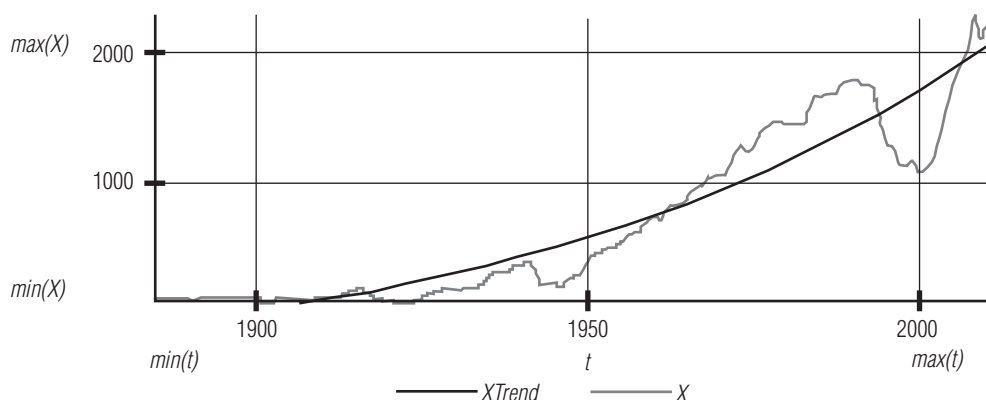
$$c = \begin{pmatrix} 0.00000000075 \\ 0.0143518673 \\ -508.15140440551 \end{pmatrix}$$

$$X_{trend} = (c_1 \cdot \exp(c_2 \cdot t) + c_3$$

Для приведения ряда к стационарному виду из ряда X вычитают найденный тренд — X_{trend} и определяют ряд остатков ΔR (рис.2):

$$\Delta R = X - X_{trend}$$

Для проверки близости распределения ряда остатков к нормальному распределению, построим гистограмму распределения H (рис.3), используя функцию

Рис.1. Динамический ряд X и тренд

⁴ в современных границах РФ, составлен автором по источникам [8–12]

⁵ Использовалась последняя модифицированная версия пакета Mathcad-14 М-035

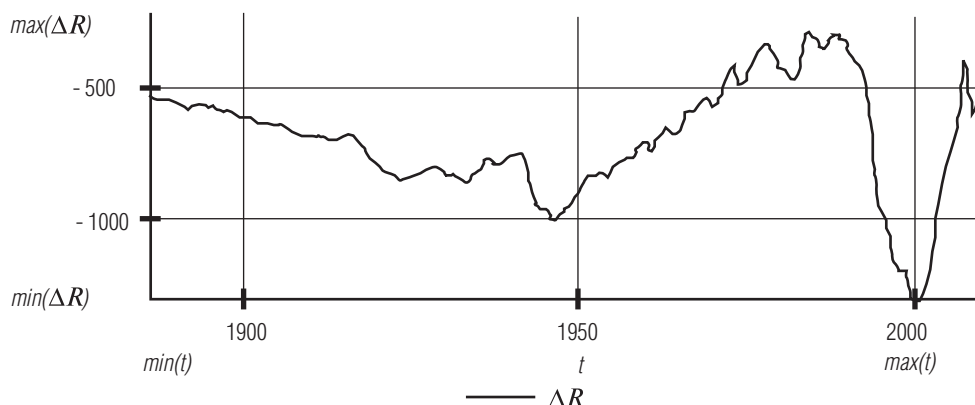
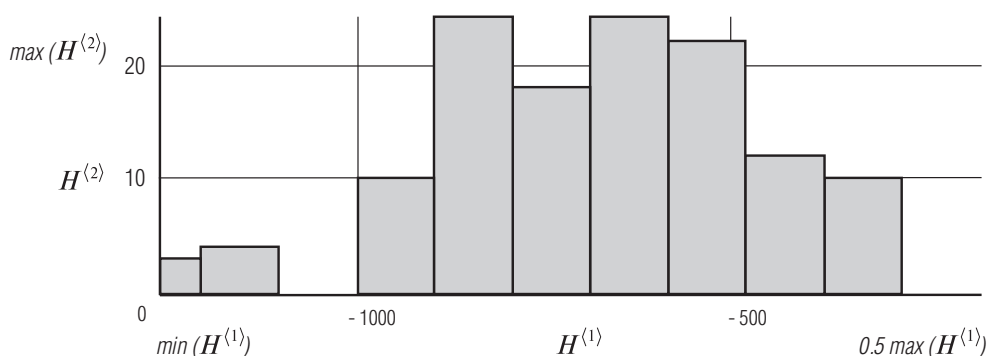
Рис.2. Динамика ряда остатков ΔR 

Рис.3. Гистограмма распределения ряда остатков

$$H = \text{histogram}(\text{trunc}(\sqrt{N}, \Delta R),$$

где: $\text{histogram}(\text{trunc}(\sqrt{N}, \Delta R))$ — функция, возвращающая матрицу H из двух столбцов, содержащую средние точки $\text{trunc}(\sqrt{N})$ подинтервалов. Результирующая матрица содержит $\text{trunc}(\sqrt{N})$ строк, где trunc — функция, возвращающая целую часть аргумента.

Как видно из гистограммы, характер распределения ряда остатков далёк от нормального. Как показывает практика, может оказаться, «...что преобразование квадратного корня еще слабовато (не поджимает справа хвост распределения), а логарифмическое — уже слишком сильное (хвостик появляется слева). Раньше пришлось бы выбирать из этих двух, но преобразование Бокса-Кокса в этом случае (λ между 0 и 0,5) найдет промежуточное решение. Поэтому, если истинное нормализующее преобразование неизвестно, преобразование Бокса-Кокса считается лучшим» [13].

Поскольку БК преобразование применяется только к положительным уровням ряда, выберем величину смещения так, чтобы $(\Delta R + c) > 0$ при лю-

бых значениях ряда остатков ΔR . Примем величину смещения несколько большей (для наглядности, — на 20%) минимального значения в ряду остатков ΔR : $c = 1.2 \min(\Delta R)$.

Тогда новый ряд остатков ΔRg , с учетом смещения, будет равен:

$$\Delta Rg = \Delta R - 1.2 \cdot \min(\Delta R)$$

где: $\min(\Delta R)$ — функция, возвращающая наименьшее из значений ΔR .

Пусть показатель степени изменяется в пределах: $\lambda = -1, -1 + 0.1 \dots 15$ с шагом 0.1, тогда лог-функцию правдоподобия $FP(\Delta Rg, \lambda)$ можно определить следующим образом:

$$FP(\Delta Rg, \lambda) = \frac{-N}{2} \cdot \ln \left[\frac{\sum_{i=1}^N \left[\frac{(\Delta Rg_i)^\lambda - 1}{\lambda} - \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \frac{(\Delta Rg_i)^\lambda - 1}{\lambda} \right]^2}{N} \right] +$$

$$+ (\lambda - 1) \cdot \sum_{i=1}^N \ln(\Delta Rg_i)$$

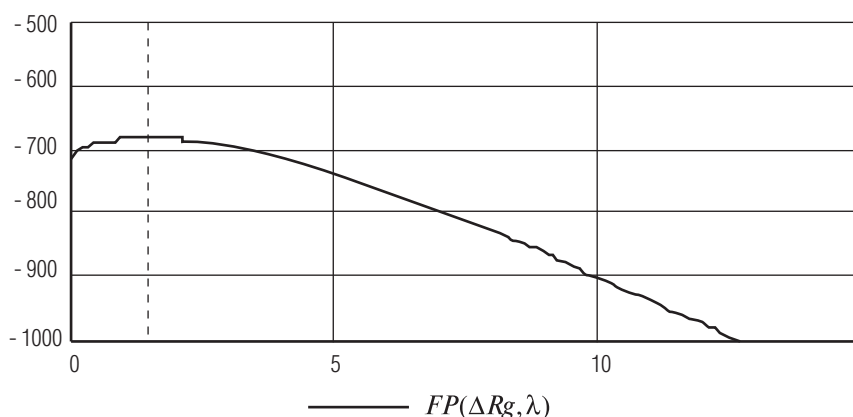


Рис. 4. График логарифмической функции правдоподобия

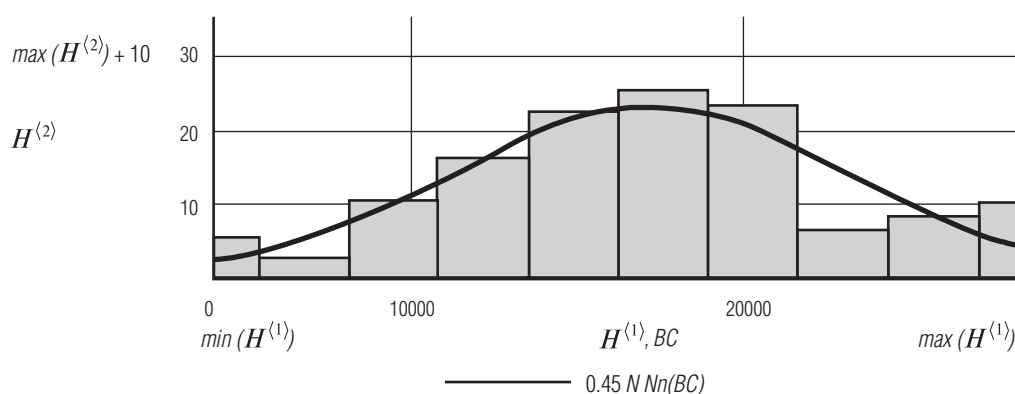


Рис. 5. Гистограмма ряда остатков после ВК преобразования

Для того чтобы найти оптимальное значение λ_{opt} , итеративно подставляем значения λ при которых логарифмическая функция правдоподобия $FP(\Delta Rg, \lambda)$ достигает максимума. Ориентируясь по графику логарифмической функции правдоподобия, возьмем «вилку» из значений:

$$FP(\Delta Rg, 1.48) = -682.903$$

$$FP(\Delta Rg, 1.49) = -682.902$$

$$FP(\Delta Rg, 1.50) = -682.903$$

Промежуточное значение $FP(\Delta Rg, 1.49)$ соответствует максимуму функции $FP(\Delta Rg, \lambda)$ т.е. в данном случае $\lambda_{opt} = 1.49$

Тогда преобразованный ряд остатков BC , будет определяться по формуле:

$$BC = \frac{\Delta Rg^{1.49} - 1}{1.49}$$

Определим еще один ряд ΔRn , получаемый в результате сортировки ряда остатков BC :

$$\Delta Rn = sort(BC),$$

где: $sort(BC)$ — функция, возвращающая вектор со значениями из BC , упорядоченными по возрастанию.

Это позволит нам отразить кривую плотности нормального распределения на гистограмме (рис.5):

$$H = histogram(trunc(\sqrt{N} - 1, BC))$$

Классическая форма функции плотности нормального распределения (гаусиан) в принятых обозначениях будет иметь следующий вид:

$$Nn(\Delta Rn) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot \exp \left[\frac{-1}{2} \cdot \left(\frac{\Delta Rn - mean(\Delta Rn)}{Stdev(\Delta Rn)} \right)^2 \right],$$

где: $mean(\Delta Rn)$ — функция, возвращающая арифметическое среднее (среднее значение) элементов ΔRn ; $Stdev(\Delta Rn)$ — функция, возвращающая среднеквадратическое отклонение совокупности элементов ΔRn .

Гистограмма (рис.5) показывает, что характер распределения остатков, после преобразования по методу Бокса-Кокса, близок к нормальному. «За-

быв» о критериях согласия, оценим ряд остатков на нормальность распределения, на основе показателей эксцесса и асимметрии. Коэффициент асимметрии: $skew(BC) = -0.0334$, где: $skew(BC)$ – функция, возвращающая асимметрию элементов BC . Эксцесса: $kurt(BC) = -0.01163$, где: $kurt(BC)$ функция, возвращающая асимметрию элементов BC .

Рассчитаем вспомогательные величины σA и σE :

$$\sigma A = \sqrt{\frac{6 \cdot (N-2)}{(N+1) \cdot (N+3)}} = 0.2123$$

$$\sigma E = \sqrt{\frac{24 \cdot N \cdot (N-2) \cdot (N-3)}{(N+1)^2 \cdot (N+3) \cdot (N+5)}} = 0.4099$$

Для ряда с распределением близким к нормальному должны выполняться следующие условия [12]:

$$|skew(BC)| = 0.0334 < 1.5 \cdot \sigma \cdot A = 0.3185$$

$$\text{и } \left| kurt(BC) - \frac{6}{N+1} \right| = 0.16 < 1.5 \cdot \sigma \cdot E = 0.6149.$$

В данном случае эти условия выполняются. Продолжим проверку. С этой целью проведем, очень популярный сегодня у экономистов, визуальный анализ нормальности. Стандартизируем, сортированный ранее ряд остатков ΔR , предполагая, что справедлива гипотеза о нормальности ряда:

$$BSn = \frac{\Delta R - \text{mean}(\Delta R)}{\text{Stdev}(\Delta R)}$$

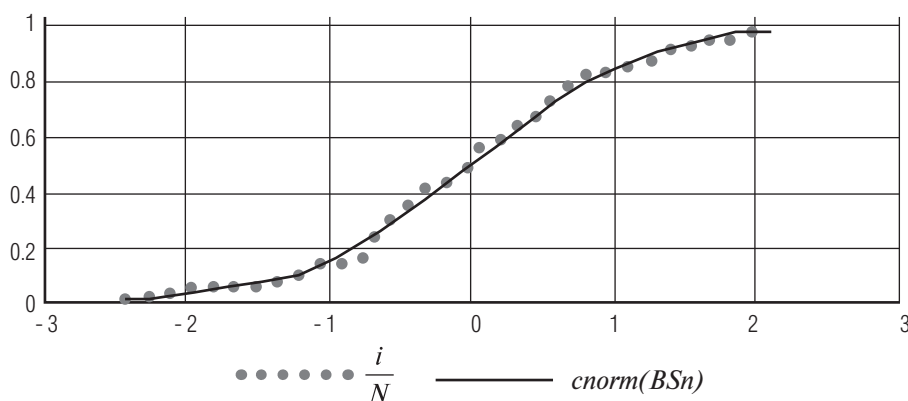


Рис. 6. Графики эмпирической и теоретической функций распределения

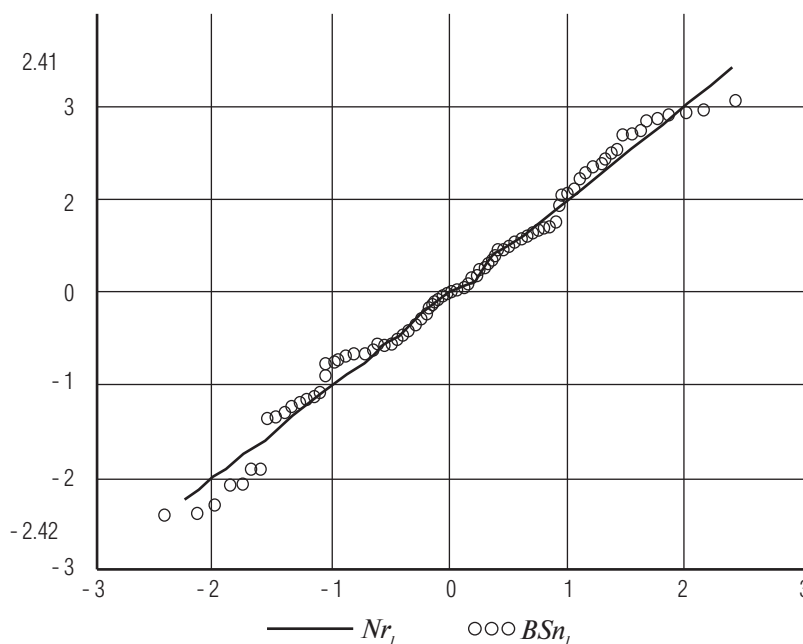


Рис. 7. Графики обратных кумулятивных распределений эмпирической и теоретической функций

Построим эмпирическую функцию распределения $\frac{i}{N}$ и сравним её с теоретическим распределением (рис. 6), используя встроенную mathcad-функцию $cnorm(BSn)$. Эта функция возвращает кумулятивное распределение вероятностей со средним, равным 0 и дисперсией, равной 1:

График (рис. 6) показывает близость кривых распределения $\frac{i}{N}$ и $cnorm(BSn)$. На основе mathcad-функции, $gnorm(F, \mu, \sigma)$ возвращающую обратное кумулятивное нормальное распределение ряда F с заданными средним μ и среднеквадратическим отклонением σ , построим еще один график зависимости $BSn(Nr_i)_i$ (рис. 7). Предварительно определим:

$$i=1...N-1, F_i = \frac{i}{N}, Nr_i = qnorm(F_i, 0, 1)$$

На первый взгляд может показаться, что и рис. 7 не дает оснований для беспокойства, — большая часть точек стандартизированного ряда остатков BSn располагаются очень близко к прямой, и, поэтому, распределение ряда можно считать нормальным. Подобные заключения не редки в работах, посвященных исследованию макроэкономических рядов. Но самое печально то, что множатся случаи, когда этим и ограничивается процедура проверки гипотезы о нормальности распределения. Тем временем использование уже старого, «доброе» критерия согласия Пирсона (в данном случае, при $N=127$ его использование оправдано), критерия Колмогорова или омега-квадрат говорит, что «не все спокойно в датском королевстве». Покажем, так ли это? Тем более, что Mathcad позволяет это сделать достаточно просто (для понимания) и наглядно.

Для начала рассчитаем критерий Пирсона. С этой целью определим размах вариации стандартизированного ряда остатков:

$$R = BSn_N - BSn_1 = 4.5.$$

Проведем группировку ряда, число групп:

$$K = trunc(\sqrt{N} - 1) = 10, k = 1...K.$$

Величина интервала:

$$h = \frac{R}{K} = 0.45.$$

Середины интервалов:

$$m_k = BSn_k + \frac{h}{2} + (k - 1) \cdot h,$$

$$m_k = (-2.2 \ -1.71 \ -1.18 \ -0.51 \ -0.04 \ 0.56 \ 1.02 \ 2 \ 2.48 \ 2.97)$$

Рассчитаем теоретические частоты f_k :

$$f_k = h \cdot N \cdot \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}(m_k)^2},$$

$$f_k = (2 \ 5 \ 11 \ 20 \ 23 \ 20 \ 14 \ 3 \ 1 \ 0),$$

и эмпирические частоты (используем определенные ранее данные для построения гистограммы (рис. 5):

$$H^{(2)} = (5 \ 2 \ 10 \ 16 \ 25 \ 23 \ 6 \ 8 \ 10),$$

тогда расчетный критерий Пирсона χ^2 будет равен:

$$\chi^2 = \sum_k \frac{\left[f_k - \left(H^{(2)} \right)_k \right]^2}{\left(H^{(2)} \right)_k} = 30.3.$$

При уровне значимости $\alpha=0.05$ и числе степеней свободы $s = K - 3 = 7$, табличное значение критической точки правосторонней критической области $\chi_{кр}^2 = 14.2$. Таким образом, эмпирические и теоретические частоты отличаются значимо.

Далее определим значения статистики Колмогорова:

$$KBSn_i = \left| \frac{i}{N} - cnorm(BSn_i) \right|$$

где: $cnorm(BSn_i)$ — mathcad функция возвращающая кумулятивное распределение вероятностей со средним, равным 0, и дисперсией, равной 1.

Статистика Колмогорова

$$D = \max(KBSn) = 0.06.$$

Расчетное значение статистики:

$$Kt = \sqrt{N} \cdot D = 0.71,$$

при выбранном уровне значимости $\alpha=0.05$ превышает табличное значение

$$\frac{1.36}{\sqrt{N}} = 0.12,$$

это означает, что нулевую гипотезу следует отвергнуть, т.е. характер распределения ряда остатков далек от нормального, несмотря на проведенное ранее его БК преобразование.

Заключение

Практика статистических исследований показывает, «...что распределения реальных данных никогда не входят в какое-либо параметрическое семейство» [14]. Сегодня в статистической литературе есть немало примеров, показывающих, что распределения ошибок измерений почти всегда отличаются от нормальных» [15]. Эти семейства — лишь возможные приближения, которые далеко не всегда являются адекватными. Приведенный выше

анализ конкретных данных приводит к аналогичному заключению.

В этой связи нельзя не согласиться с мнением одного из авторитетных отечественных статистиков — профессора А.И. Орлова, о том, что не умаляя значимости методов параметрической статистики, необходимо переходить к непараметрическим и робастным методам [14]. И, в первую очередь, по мнению автора, это относится к исследованию макроэкономических рядов. Экономистам об этом надо помнить. ■

Литература

1. Box, G. E. P.; Cox, D. R. An analysis of transformations. (With discussion) J. Roy. Statist. Soc. Ser. B 26 1964 211–252. <http://www.ams.org/mathscinet-getitem?mr=192611>
2. Box-Cox Transformations: An Overview. Pengfei Li. Department of Statistics, University of Connecticut. Apr 11, 2005 http://www.stat.uconn.edu/~studentjournal/index_files/pengfi_s05.pdf
3. Carroll, RJ and Ruppert, D. On prediction and the power transformation family. Biometrika 68: 609–615.
4. Box-Cox Transformation. <http://www-stat.stanford.edu/~olshen/manuscripts/selenite/node6.html>
5. Davidson, Russell, and James G. MacKinnon. 1993. Estimation and Inference in Econometrics. Oxford University Press.
6. Definition of Box-Cox Transformation http://economics.about.com/cs/economicsglossary/g/box_cox.htm
7. Федосеев В.В. Экономико-математические методы и прикладные модели : учеб. Пособие для вузов / В.В. Федосеев [и др.]. — М. : ЮНИТИ, 2002.
8. A.Maddison, 2001. The World Economy. A Millennial Perspective, Paris, OECD. P. 264
9. The World Economy: Historical Statistics. Paris, OECD, 2003, P. 288
10. Грегори П. Экономический рост Российской империи (конец XIX — начало XX в.). Новые подсчеты и оценки. Перевод с английского И.Кузнецова и А. и Н.Тихоновых. М. Росспэн. 2003г. 256с.
11. Мельянцева В. А. Россия за три века. Указ. соч. С. 90.
12. Лященко П. И. История народного хозяйства СССР. Т. 2. М. 1956. С.406.
13. Приведение данных к нормальному распределению: преобразование Бокса-Кокса. Тематический форум. <http://molbiol.ru/forums/index.php?showtopic=201368>
14. Орлов А.И. О критериях согласия с параметрическим семейством <http://www.newtech.ru/~orlov/kritsogl.htm>
15. Мирвалиев М., Никулин М.С. / Заводская лаборатория. 1992. Т.58. № 3. С.52–58.

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ МНОГОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ В СРЕДЕ GPSS WORLD

А.С. Степанова,

магистрант ФИБС МФТИ, кафедра системной архитектуры,
стажер-специалист ООО «Информационные бизнес системы»,
e-mail: astepanova@ibs.ru.

Е.В. Чепин,

кандидат технических наук, доцент, зам. зав. кафедрой КСиТ МИФИ,
зам. зав. кафедрой СА ФИБС МФТИ,
e-mail: evchepin@gmail.com.

Адрес: 127434, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 9Б, ООО «ИБС».

В статье описана функциональная модель многопроцессорной системы и реализация модели в среде моделирования GPSS World. Исследуется производительность многопроцессорной системы в зависимости от числа процессоров, работающих над вычислительной задачей.

Ключевые слова: параллельная обработка данных, параллельное программирование, многопроцессорная система, машина с параллельным случайным доступом, массовая случайная параллель, двудерность, хаб.

1. Введение

Проектирование мощных вычислительных систем является сложной технической задачей, одним из аспектов которой является проблема создания системы с заданной производительностью при наименьшем количестве затраченных ресурсов. Обычно используются следующие подходы:

- ◆ Эталонные программы, измеряющие производительность (benchmark).
- ◆ Тестирование от экспертных организаций.
- ◆ Математическое моделирование вычислительной системы. Достоинством данного способа является его гибкость и относительно малая ресурсоемкость.

Производительность вычислительной системы значительно зависит от ее архитектуры. Так, производительность SMP-систем ограничена сверху пропускной способностью системной шины, зато программировать их сравнительно просто, т.к. вся память в системе является общей. Кластерная вычислительная система по мере роста начинает проигрывать в производительности из-за сравнительно низкой пропускной способности межузловых коммуникаций и сложности программно-аппаратных средств. ccNUMA-системы объединяют в себе как достоинства, так и недостатки SMP и кластера: все пространство памяти в системе имеет единую адресацию, пропускная способность может масштабироваться по мере добавления новых узлов, однако

существенной проблемой является поддержка когерентности кэшей.

Моделирование многопроцессорных систем имеет большое значение в теории вычислительных систем (computer science). В данной статье не содержится полномасштабного обзора таких исследований, однако можно отметить следующие работы, создавшие основу для современного подхода к моделированию:

✧ Машина с параллельным случайным доступом (PRAM, Parallel Random Access Machine, [1]) обеспечивает абстракцию машины с разделяемой памятью. PRAM является расширением модели последовательной машины с произвольным доступом RAM - Random Access Machine). Основным параметр — число процессоров.

✧ Модель BSP (Bulk Synchronous Parallel, массовая синхронная параллельная, [2]) состоит из процессоров, передающих друг другу сообщения через коммуникационную сеть. Каждый процессор имеет локальную память, время обращения к которой считается нулевым. Основные параметры BSP: p — количество процессоров; g — время передачи единицы данных через сеть, величина, обратная пропускной способности, приходящейся на один процессор; L — латентность сети. Вычислительный процесс считается состоящим из сверхшагов, между которыми происходит синхронизация.

✧ LogP [3] — модель многопроцессорной системы с распределенной памятью, в которой процессоры общаются с помощью сообщений «точка-точка». L — латентность сети (верхняя граница); o — накладные расходы, определяется как время, которое процессор тратит на передачу или прием каждого сообщения; в это время процессор не может выполнять другие операции; g : время передачи единицы данных через сеть, величина, обратная пропускной способности, приходящейся на один процессор; P : количество процессоров и модулей памяти.

В этих моделях топология сети не учитывается.

2. Постановка задачи

В данной работе моделируется ccNUMA SGI Altix - ccNUMA-система с протоколом кэшкогерентности на основе каталогов. Данные приведены согласно технической документации фирм-производителей [4,5]. Моделируется работа процессорных ядер, кэшей и оперативной памяти, выделяются аспекты архитектуры процессора как элемента вычислительной системы. Рассматривается взаимодействие процессоров с памятью в случае МПС, состоящей из 8 узлов. Описана модель кэш-когерентного протокола, гарантирующего корректность доступа к данным. Модель реализована на языке GPSS World [6].

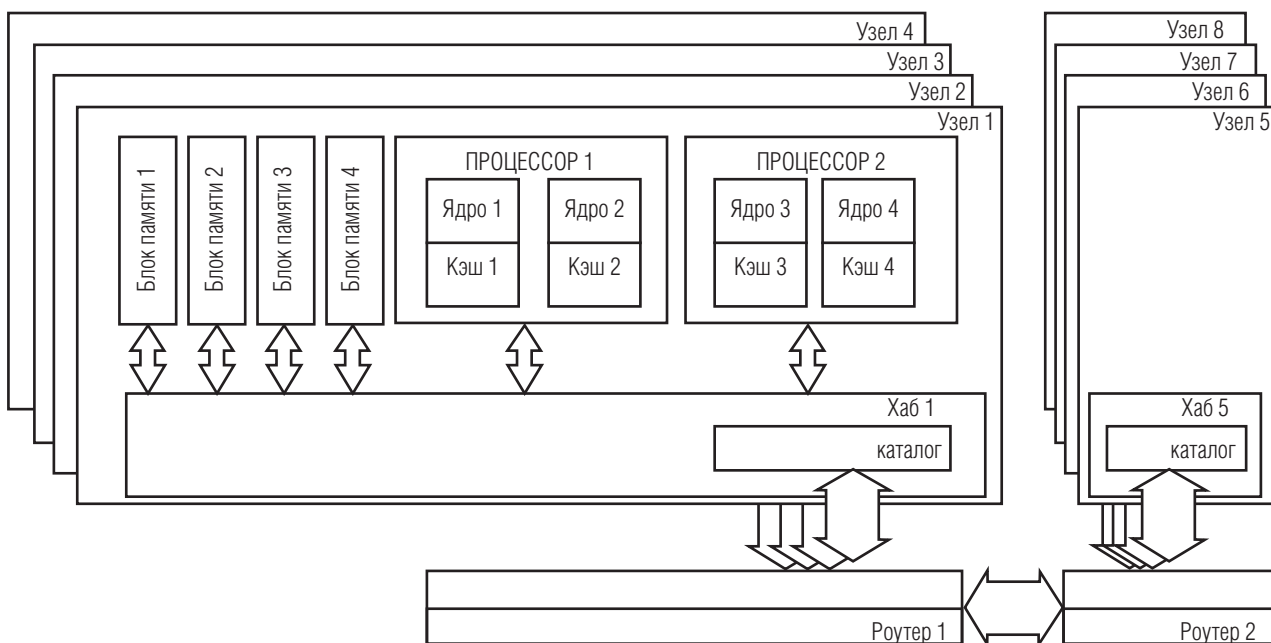


Рис. 1. Схема монтажного блока МПС

Значения вероятностей задаются параметрически. Соответствующие статистические данные приведены в [7,8].

Параллельно идет предзагрузка данных. Ядро отправляет заявку на хаб, хаб адресует заявку к памяти, память формирует и передает страницу данных с заявкой по обратному пути. Размер страницы может быть от 4 Кб, что соответствует 32 строкам данных. Период генерации запросов предзагрузки обратно пропорционален размеру страницы.

С введением в модель протокола когерентности кэш-запрос к памяти становится более сложным за счет рассылки служебных сообщений другим процессорам, например, совладельцам запрашиваемого блока данных при запросе на чтение. Используются несколько упрощенные алгоритмы запросов [9].

4. Экспериментальные результаты

В качестве примера применения модели МПС рассматривается рост производительности МПС в зависимости от числа используемых процессоров (рис. 2). Наиболее производительны конфигурации из 8, 16, 24 и 32 процессоров. В комбинациях из 9, 17, 25 производительность системы резко падает, т.к. увеличение вычислительной мощности незначительно, зато накладные расходы на обмен данными между узлами возрастают.

5. Заключение

Модель предназначена для прогнозирования производительности МПС при различных вычислительных нагрузках. Результаты моделирования можно использовать на ранних этапах проектирования для оптимизации вычислений и достижения максимальной производительности МПС.■

6. Литература

1. Fortune S. J, Wyllie J. C. Parallelism in random access machines // Proceedings of the tenth annual ACM symposium on Theory of computing, p.114-118, May 01-03, 1978.
2. Valiant L. G. A bridging model for parallel computation // Communications of the ACM, volume 33, issue 8, p.103-111, August 1990.
3. Culler D. E, Karp R. M., Patterson D. A., Sahay A., Schauser K. E., Santos E. E., Subramonian R., von Eicken T. LogP: towards a realistic model of parallel computation // Proceedings of the fourth ACM SIGPLAN symposium on Principles and practice of parallel programming, p.1-12, 1993.
4. SGI Altix Applications Development and Optimization // SGI, 2003.
5. Dual-Core Update to the Intel Itanium 2 Processor. Reference Manual. For Software Development and Optimization // Intel, 2006.
6. Кудрявцев Е. М. GPSS World. Основы имитационного моделирования. М.: ДМК Пресс, 2004. 320 с.
7. Babka V. Cache Sharing Sensitivity of SPEC CPU2006 Benchmarks. Technical report // Charles University, 2009.
8. Prakash T. K., Peng L. Performance Characterization of SPEC CPU2006 Benchmarks on Intel Core 2 Duo Processor // 2007 SPEC Benchmark workshop: Proc., January 2007.
9. Laudon J. P., Lenoski D. E. The SGI Origin: A ccNUMA Highly Scalable Server // ACM SIGARCH Computer Architecture News, 1997.

АНАЛИЗ СИСТЕМ ДОКУМЕНТООБОРОТА В ПРОЕКТАХ ПО РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Б.А. Климов,

директор по развитию ООО «Зарница СЛ»,
преподаватель кафедры «Управление разработкой программного обеспечения»
отделения программной инженерии факультета бизнес-информатики
Государственного университета — Высшей школы экономики,
e-mail: bak@slru.ru

Д.Ю. Романов,

магистрант кафедры «Управление разработкой программного обеспечения»
отделения программной инженерии факультета бизнес-информатики
Государственного университета — Высшей школы экономики,
стажер отдела Управления проектами ООО «Зарница СЛ»,
e-mail: dyr@slru.ru
Адрес: 105187, г. Москва, ул. Кирпичная, д.33/5.

В статье рассмотрены современные методы и программные инструменты автоматизации документооборота в рамках проектов разработки программного обеспечения. Проведен анализ и сравнение существующих программных инструментов.

Ключевые слова: программные инструменты, рабочий процесс, документооборот, спецификации программных продуктов, управление клиентами, субверсии.

1. Введение

На текущий момент самыми развитыми отраслями, стремящимися повысить свою эффективность за счет технических нововведений и автоматизации процессов документооборота являются финансовая отрасль и отрасль информационных технологий. Но если разобраться более детально, то ИТ компании, которые сами

разрабатывают программное обеспечение, всегда используют новейшие системы документооборота. Это связано, прежде всего, с технической квалификацией сотрудников компаний. Именно на примере компаний-производителей программного обеспечения, из-за специфики данного бизнеса, и имеет смысл проводить исследования по поиску положительных эффектов автоматизации процессов документооборота.

1.1. Как «мы» работаем...

Если рассмотреть компании, специализирующиеся на разработке, продажах, внедрениях и поддержке собственного программного обеспечения (ПО), можно заметить, что все они имеют похожую организационную структуру и сходный список бизнес-процессов. Различия же возникают из-за специфики видения бизнеса и выбора методологии разработки. Так, например, классический процесс разработки ПО состоит из следующих этапов:

- ◆ разработка требований;
- ◆ анализ требований и проектирование дизайна;
- ◆ реализация требований в коде программы;
- ◆ тестирование;
- ◆ внедрение и сопровождение.

В зависимости от выбранной методологии, процессы на каждом из этапов работы производителей ПО могут сильно различаться в конкретных компаниях. Под спецификой бизнеса понимается тот факт, что компании могут как производить собственный конечный продукт и распространять его своими силами, так писать программное обеспечение на заказ, работая с заказчиками конкретного продукта. Они могут внедрять собственные программные продукты или адаптировать продукты сторонних разработчиков по определенным соглашениям, не противоречащим лицензионным договорам. Вследствие этих различий одни и те же этапы у разных компаний могут сильно различаться и иметь уникальный характер. Исследование внутренних процессов разработки в таких компаниях представляет наибольший интерес, поскольку задача исследования далеко не тривиальна.

Практически на каждом этапе необходимы средства для автоматизации работы, начиная от CRM систем и заканчивая системами трассировки. Несомненно, самым автоматизированным процессом в компании производителе программного обеспечения является сам процесс разработки программного обеспечения, так как от эффективности разработки напрямую зависит прибыль компании.

Трудно себе представить, как инженеры технической поддержки будут отвечать на e-mail пользователей без использования систем трассировки, таких как Jira или RT. Как разработчики будут регистрировать и отслеживать ошибки программного кода без баг-трекинг систем, таких как Bugzilla, Trac или Rational ClearQuest, менеджеры проектов — состав-

лять план работ без систем управления проектами, а программисты — вносить изменения в исходный код программного продукта без использования систем версионного контроля. Без использования вышеперечисленных систем автоматизации процесс разработки какого-нибудь небольшого приложения затягивался бы в разы, а сложные проекты становились бы невыполнимыми.

1.2. Вопрос автоматизации документооборота в проектах по разработке ПО

Если анализировать современный бизнес в целом, то тяжело найти процесс, для которого не существовало бы какой-либо системы автоматизации. Казалось бы, что постоянное развитие систем управления складом, различных логистических и бухгалтерских программных средств и т.д. позволили достичь максимальной выгоды от автоматизации процессов и уже практически не осталось вопросов при выборе конкретного решения, но на практике больше всего трудностей у любой компании возникает именно при автоматизации документооборота.

Если задаться вопросом, почему документооборот так тяжело автоматизировать, становится понятно, что вся сложность заключается в индивидуальной настройке документооборота под нужды компаний. В зависимости от вида деятельности компании, то есть от специфики ее работы, требования к функционалу документооборота будут предъявляться разные, перечислить все возможные требования практически невозможно.

Существует множество уже написанных работ о классическом документообороте, движении документов в организации с момента их создания или получения до завершения исполнения или отправления, но мы в данной статье рассмотрим именно документооборот в разработке программного обеспечения. Под термином «документооборот» в разработке программного обеспечения в первую очередь будем понимать процесс движения документов, относящихся только к данному проекту по созданию ПО в компании-разработчике, то есть, все созданные в процессе выполнения проекта документы кроме бухгалтерских отчетностей и финансовых договоров. Так как понятие «проект» более широкое и включает в себя разработку программного продукта, то будем использовать этот термин как для описания процесса создания конечного программного продукта, так и для проекта разработки заказной системы или ее части.

Основными документами проекта по разработке ПО обычно являются следующие документы:

- устав проекта
- содержание проекта
- концепция проекта (может быть включена в устав)
- SRS (software requirement specification) — все документации и спецификации по проекту
- план проекта
- необходимые для выполнения проекта регламенты.

Почему же автоматизация процесса работы с вышеперечисленными документами так важна для разработки программного обеспечения? Ответ на этот вопрос очень прост. Для того, чтобы четко были выполнены все требования по функционалу, чтобы проект не вышел за первоначальные границы, чтобы работы производились в срок, соблюдая запланированную последовательность, чтобы снизить риски, например, снизить количество изменений во время выполнения проекта и т. д., необходимо, чтобы все заинтересованные лица проекта имели доступ ко всем основным документам, то есть чтобы каждый знал ответы на вопросы:

- ✧ Что он должен сделать?
- ✧ Для чего все это делается?
- ✧ Когда он должен это сделать?

На практике, особенно если реализуется крупный проект, очень тяжело добиться полного понимания от всех заинтересованных лиц проекта. Недопонимание даже общей концепции, а не только конкретной поставленной задачи, сотрудником может привести к критическим последствиям на любом из этапов выполнения, а, как известно, стоимость внесения изменений в проект, которые могут легко появиться именно из-за неосведомленности одного из заинтересованных лиц, тем выше, чем ближе проект к завершению.

1.3. Основопологающие требования к автоматизации работы

Когда речь идет об автоматизации такого рода, то в первую очередь поднимается проблема быстрого доступа к конкретному документу. Время доступа к документу имеет очень большое значение для эффективного выполнения проекта. Трудно представить, чтобы в компании-разработчике программного обеспечения инже-

нер для реализации поставленной задачи должен был идти в архив или в бухгалтерию, чтобы забрать рукописную спецификацию. Конечно же, такого не происходит. Доступ для заинтересованных лиц проекта обязательно должен быть обеспечен в режиме online, причем права доступа должны быть разграничены.

Еще одной из важнейших проблем является отслеживание версий документа в процессе коммуникаций, анализа и работы над проектом. Очень важно знать, что и на каком этапе поменялось в документе, например, в спецификации конкретного функционального модуля продукта, кто послужил источником изменения или кто подтвердил данное изменение. Пожалуй, за всем процессом работы над документом с момента создания первоначального чернового варианта документа и до его окончательной версии так тяжело уследить, что порой сам автор документа не знает, что и откуда в нем взялось, и почему какая-то часть поменялась. Отслеживание версий документа приобретает еще большую актуальность в случае, если над одним документом трудятся несколько человек, и происходит постоянное обновление версий. Пожалуй, мониторинг состояния документа по важности можно поставить на один уровень с доступностью документа заинтересованным лицам.

Проанализировав процесс разработки программного обеспечения, совершенно однозначно можно сказать, что для системы, которая могла бы помочь автоматизировать работу с документами внутри проекта обязательными требованиями являются: возможность хранения всех документов в одном централизованном месте с online доступом к нему и минимальный функционал для отслеживания версий документа.

1.4. Основные проблемы работы с документами, возникающие на практике

Прежде чем перейти к поиску оптимального решения, хотелось бы разобрать несколько классических примеров того, как на практике происходит обмен документами, относящимися к разработке программного обеспечения. К сожалению, очень часто на практике встречаются ситуации, когда проблемы с документооборотом становятся камнем преткновения и губят весь проект, особенно в небольших компаниях.

1.4.1. Пример 1

Классическим примером является использование пересылки документов по e-mail без создания единого хранилища документов. Основные проблемы, которые могут возникнуть в такой ситуации:

- ◆ кто-то из заинтересованных лиц просто не прочтет или не увидит письмо;
- ◆ если документ часто обновляется, то это может привести к проблемам актуальности документа, то есть заинтересованное лицо может проделать двойную работу и потратить рабочее время, комментируя документ, который уже потерял актуальность;
- ◆ в процессе обсуждения/утверждения документа в переписке может быть потерян ценный комментарий, который стоило бы внести в основной документ, из-за чего на дальнейших этапах разработки могут появиться противоречия в требованиях и т. п.;
- ◆ актуальный вариант есть в наличии только у автора/авторов документа.

В результате, исправление последствий может крайне негативно сказаться на всем проекте в целом.

1.4.2. Пример 2

Другой популярный способ обмена документами — это создание централизованного хранилища, где находятся и постоянно обновляются копии документов. Чаще всего, это просто выделенный под хранилище сервер, на котором, в лучшем случае, настроены права доступа по группам: либо только чтение, либо запись и чтение. Проблемы такого способа также очевидны:

- ◆ нет отслеживания вносимых изменений в документ, что может испортить документ при одновременном редактировании несколькими сотрудниками;
- ◆ возникает проблема локального копирования документа, которая в совокупности с человеческим фактором может привести к проблеме актуальности документа, то есть человек, который читает документ, должен каждый раз качать документ заново;
- ◆ автор документа вынужден тратить драгоценное время для оповещения заинтересованных лиц об вносимых изменениях в документ и о появлении новых версий документа.

1.4.3. Пример 3

Существует еще один популярный именно в небольших компаниях-производителях программно-

го обеспечения способ обмена документами. Разработчики любят использовать столь полюбившуюся им систему управления версиями Subversion (SVN) [1]. Система идеально подходит для работы с программным кодом, но для работы с документами крайне неудобна, поскольку SVN работает только с текстовыми файлами, то есть отслеживание истории редактирования файлов с расширениями .doc, .xls, .odt и т. д. невозможно, так как такие документы сохраняются в бинарном виде. Именно поэтому приходится хранить все документы в текстовом формате, который, к сожалению, не будет пригоден для большинства, особенно, если учесть, что негласным стандартом являются документы формата Microsoft Office. Несмотря на то, что SVN имеет систему оповещений об вносимых изменениях, а также возможности создавать многоуровневую структуру и настраивать права доступа, SVN остается, прежде всего, инструментом для программистов, и, к сожалению, не каждый имеет опыт работы с ней. Этот недостаток данного решения никак не позволяют назвать его идеальным.

Из этих примеров, которые очень часто можно встретить на практике, наглядно видно, что проблемам работы с документами компании-производители ПО пока не уделяют должного внимания, хотя в актуальности проблемы сомнений нет.

2. «Что делать?»

Из упомянутых выше проблем работы с документами при разработке программного обеспечения ясно, что перед компаниями-производителями ПО возникает проблема поиска универсальной системы, которую можно легко интегрировать в сложившуюся инфраструктуру. Главной задачей такой системы будет консолидация и систематизирование основных документов, которые в первую очередь важны для процесса разработки ПО.

2.1. Системы для online работы с документами

Исходя из результатов анализа процесса разработки ПО можно утверждать, что стандартные системы документооборота не могут быть эффективно использованы из-за специфики процесса разработки ПО. Прежде всего, мы касаемся проектного управления с высокой интеграцией систем и другими проблемами по обмену документами и информацией, а не преследуем цель просто перевести документооборот в электронный вид. Идеаль-

ным решением служит целостная система, которая охватывает все этапы разработки ПО и может быть интегрирована, например, с системой управления проектами. Каждое из имеющихся решений можно применить на практике. Рассмотрим в качестве примера следующие системы:

- MediaWiki — известнейший в мире способ создания HTML страниц

- Microsoft Sharepoint — многофункциональная платформа для построения корпоративных порталов

- Google Docs — бесплатный online сервис для работы с документами

Однако ни одна из этих систем не может удовлетворить в полном объеме потребности современных компаний-разработчиков ПО.

2.1.1. MediaWiki

MediaWiki — программный механизм для веб-сайтов, работающих по технологии «вики» [2]. Это один из самых мощных вики-движков, написанный специально для Википедии и использующийся во многих других проектах фонда «Викимедиа», в частных и государственных организациях. MediaWiki — свободная программа, распространяющаяся на условиях Общественной лицензии GNU. Движок MediaWiki написан на PHP и для хранения данных использует реляционную базу данных (можно использовать MySQL, PostgreSQL, SQLite) [3].

MediaWiki предоставляет интерфейс работы с базой страниц, разграничение прав доступа к администрированию системы, возможность обработки текста, как в собственном формате, так и в форматах HTML и TeX (для формул), возможность загрузки изображений и других файлов, настройку оповещений обновления страниц и также другие возможности. Гибкая система плагинов позволяет пользователям добавлять собственные новые возможности и программные интерфейсы. Одним из самых удобных и важных таких плагинов является Rich Editor. Rich Editor — это текстовый редактор, который используется для набора текста новостей, статей и контентных зон [4]. По функциональности данный редактор схож с MS Word, поэтому освоить работу в Rich Editor для пользователей MS Office не составляет труда. Одна из ключевых его особенностей, помимо панели инструментов, схожую с MS Word, — это возможность вставки текста из Word, то есть пользователь просто может соз-

дать документ в Word и с помощью простого копирования текста вставить текст на Wiki, сохранив при этом его форматирование.

Если взвешивать все за и против использования MediaWiki в качестве системы для работы с документами, можно выделить следующие преимущества:

- ◆ открытость программного кода;
- ◆ кроссплатформенность;
- ◆ наличие большого количества общедоступных плагинов для улучшения функционала;
- ◆ возможность online редактирования документов, при условии, что компания переносит все написанные документы на Wiki-страницы;
- ◆ возможность хранения документов, как файлов, то есть функция хранилища документов;
- ◆ настраиваемые права доступа для Wiki-страниц;
- ◆ возможность e-mail оповещения пользователей системы о внесенных на страницу изменениях;
- ◆ отслеживание истории изменений Wiki-страниц (кто, когда и что изменил на странице);
- ◆ отслеживание одновременного редактирования одной Wiki-страницы несколькими пользователями с отображением предупреждений об одновременной изменении и возможностью соединять изменения в случае, если оба редактирования не влияют на желаемый результат;
- ◆ простота в установке и настройке;
- ◆ удобный и понятный интерфейс (этим MediaWiki обязан огромной популярности Wikipedia — свободной энциклопедии).

Против использования MediaWiki в качестве системы для online работы с документами говорят следующие факты:

- ◆ данная система не имеет функционала по «импорту» и «экспорту», то есть не имеет полноценной поддержки форматов Word, Excel, Open Document;
- ◆ данная система не имеет настроек для создания процесса движения документов, так как она изначально не проектировалась под такие нужды;
- ◆ данной системой с текущим функционалом нельзя покрыть процесс комментирования документа, то есть по-прежнему все обсуждение документа будет проводиться через почту без возможности мониторинга комментариев.

2.1.2. Microsoft Sharepoint

Microsoft SharePoint Products and Technologies — это коллекция программных продуктов и компонентов, которая, не считая постоянно увеличивающееся число доступных решений, включает в себя

следующие элементы [5]:

- набор веб-приложений для организации совместной работы;
- функционал для создания порталов;
- модуль поиска информации в документах и информационных системах;
- функционал управления рабочими процессами и система управления содержимым масштаба предприятия;
- модуль создания форм для ввода информации;
- функционал для Бизнес-анализа.

SharePoint может быть использован для создания сайтов, предоставляющих пользователям возможность совместной работы. Создаваемые на платформе SharePoint сайты могут быть использованы в качестве хранилища информации, знаний и документов, а также для исполнения облегчающих взаимодействие веб-приложений, таких как вики и блоги. Пользователи могут управлять и взаимодействовать с информацией в списках и библиотеках документов, используя контролы, называемые веб-части (SharePoint WebParts).

SharePoint представлен в виде двух основных продуктов — Windows SharePoint Services (WSS) и Microsoft Office SharePoint Server (MOSS). Помимо этих продуктов, предлагается инструментальное средство Microsoft Office SharePoint Designer (SPD).

Windows SharePoint Services (WSS) — бесплатное приложение к Windows Server. WSS предоставляет базовую инфраструктуру для совместной работы: редактирование, хранение документов, контроль версий и т. д. Также он включает в себя такую функциональность, как «маршруты» движения документов (платформа для документооборота), списки заданий, напоминания, онлайн-дискуссии. Ранее WSS был известен как SharePoint Team Services.

Microsoft Office SharePoint Server (MOSS) — платный компонент для интеграции функциональности SharePoint в работу приложений MS Office. Он является надстройкой WSS и расширяет его возможности. MOSS включает в себя инструменты для бизнес-аналитики — Excel Services, Business Data Catalog. Он позволяет получить доступ к Microsoft Project Server и к формам Microsoft Office InfoPath через браузер, централизованно, в соответствии с концепцией многомодульного портала. Поддерживает специальные библиотеки, такие как PowerPoint Template Libraries. MOSS ранее был известен как SharePoint Server и SharePoint Portal Server.

Microsoft Office SharePoint Designer (SPD) — HTML-редактор в стиле WYSIWYG (What You See Is What You Get), разработанный специально для создания SharePoint-страниц и управления документами для WSS сайтов. SPD дает возможность доступа к функциональности своего рендер-движка через Microsoft Expression Web и через среду разработки.

Microsoft Visual Studio. Весной 2009 года стал бесплатным продуктом. SPD ранее был известен как FrontPage.

Функционал системы впечатляет: данную платформу можно использовать как основной портал компании и на нем базировать все системы, в том числе размещать документы, при этом:

- ◆ документы можно не только редактировать online, но и хранить как файлы на сервере;
- ◆ портал на платформе Sharepoint может служить инструментом общения между сотрудниками;
- ◆ при желании Sharepoint можно использовать как систему управления проектами.

Все эти возможности делают Sharepoint замечательной во всех отношениях системой. Компания Microsoft создала очень хорошую платформу с огромным функционалом, однозначно лучшую систему для создания корпоративного портала. При этом, если выбор крупных, численностью более 1000 человек, компаний, будет однозначно Sharepoint, то для средних и мелких компаний минусы использования Sharepoint скорее заставят отказаться от какой-то части функционала и выбрать другое решение. Минусы использования Sharepoint вытекают только из политики Microsoft, это — отсутствие кроссплатформенности и стоимость использования. Для использования Sharepoint, прежде всего, должен быть лицензирован Windows Server. Windows Server 2008 например, лицензируется по схеме: лицензия на Сервер (или на процессор) + лицензия клиентского доступа [6]. Помимо этого необходимо по такой же схеме лицензировать Microsoft Office SharePoint Server, причем цена за лицензирование растет в зависимости от необходимого количества клиентских лицензий. Еще одним неприятным фактором помимо цены является полноценная поддержка online работы с документами только из-под браузера Internet Explorer — продукта компании Microsoft. Если для Internet Explorer был написан специальный плагин, который позволяет редактировать документы прямо на сервере через браузер без потери функционала пакета Microsoft Office, то для пользователей других браузеров сама

идея online редактирования будет бессмысленна, так как им придется редактировать документ только с помощью создания локальной копии файла. Есть еще один минус, который не менее важен — это сложность настройки системы под бизнес-процессы компании. Это означает, что компания будет вынуждена содержать отдельного обученного сотрудника, задачей которого будет настройка Sharepoint и поддержка ее функциональности, что подразумевает под собой дополнительные финансовые затраты.

2.1.3. Google Docs

Google Docs — это бесплатный онлайн офис, включающий в себя табличный текстовый, процессор и сервис для создания презентаций, разрабатываемый Google [7]. Сервис образован в итоге слияния Writely и Google Spreadsheets.

Google Docs — веб-ориентированное программное обеспечение, то есть программа, работающая в рамках веб-браузера без инсталляции на компьютер пользователя. Документы и таблицы, создаваемые пользователем, сохраняются на специальном сервере Google и могут быть экспортированы в файл. Это — одно из ключевых преимуществ программы, так как доступ к введенным данным может осуществляться с любого компьютера, подключенного к интернету (доступ при этом защищен только паролем). Все, что нужно пользователю — это получить учетную запись Google (аккаунт Google), которая дает доступ ко всем сервисам, предоставляемым компанией Google. Если у вас есть почта Google, то учетная запись у вас уже есть. Google Docs фактически может работать с текстами, таблицами и презентациями. Writely — текстовый редактор, позволяющий редактировать текстовые документы OpenDocument, Microsoft Word, а также электронные таблицы. Реализован при помощи AJAX. Доступно большое количество средств форматирования: смена размера и стиля шрифта, выбор цвета и декораций, создание списков и таблиц, вставка картинок, ссылок и специальных символов.

Сохраняются документы автоматически по ходу внесения изменений, но каждая правка фиксируется, и доступна функцией отмены и возврата изменений так же, как и в обычном текстовом редакторе. Есть возможность загружать на сервер и скачивать с него файлы различных форматов. Поддерживается простой текст, HTML, Microsoft Word,

RTF, OpenDocument, PDF и несколько графических форматов. Можно получить подборку текстов в виде файлов HTML в архиве ZIP. Заявлена (но пока не реализована) поддержка Word Perfect.

Google Spreadsheets позволяет заносить данные в ряды и столбцы электронной таблицы, а также производить несложные вычисления, и даже имеет возможность построения стандартных диаграмм. Программа допускает импорт и экспорт данных и в специфический формат Microsoft Excel, и в общедоступные OpenDocument и CSV. Это новое программное обеспечение несравнимо по функциональности с полноценными электронными таблицами, такими, как Microsoft Excel или OpenOffice.org Calc, но вполне достаточно для простейших манипуляций с данными.

Google Presentations дает возможность создавать электронные презентации. Реализована возможность импорта/экспорта файлов Microsoft PowerPoint (*.ppt). В основу Google Presentations легли разработки компании Tonic System, приобретенной компанией Google в 2007 году.

Для всех видов документов предусмотрена возможность доступа других пользователей, как с правом редактирования, так и без. Максимум — до 10 пользователей одновременно для редактирования документов и презентаций и до 50 пользователей для таблиц, при этом совместный доступ к документу можно открыть для 200 пользователей (общее количество соавторов и читателей не может превышать 200 человек) [8].

Трудозатраты на реализацию проекта Google Docs поистине поражают. На сегодняшний день это определенно лучший универсальный (доступный для любых браузеров) способ редактирования документа online. Здесь стоит отметить, что Google Docs — это не офисное приложение. Оно могло бы быть офисным, если бы компания выпустила специальные плагины для браузеров, которые по функционалу не отличались бы от привычных офисных пакетов, таких как MS Office или Open Office. В таком случае online работа с документами была бы аналогична обработке документа, который лежит в свободном доступе на одном из ваших серверов офисным пакетом. Технологически Google Docs отличаются от офисного пакета тем, что это не очередная реализация офисного пакета, а система, которая умеет разбирать документы разных форматов и представлять их в своем внутреннем формате, который, в свою очередь, позволяет представлять данные из документов через

HTML. Заслуга Google Docs состоит в том, что их механизм разбора документов на сегодняшний день лучший в мире и в том, что он дуплексный, то есть может как разбирать документ в свой собственный формат, так и делать из внутреннего формата привычный документ, который пользователь может сохранить себе локально.

Конечно же, тяжело представить, что Google Docs будут использовать компании в своей работе, так как, прежде всего, для компаний важна безопасность, и никто не согласится хранить внутренние документы на чужих серверах. Но данная система была исследована нами именно из-за своей технологии. Если бы Google Docs стали реализовывать еще и как серверное решение для online работы с документами, и компании получили бы возможность устанавливать на свои сервера и использовать

личный Google Docs, то система однозначно стала бы широко популярной.

К сожалению, у Google Docs есть еще ряд минусов, которые нельзя не отметить. Прежде всего, это огромная загрузка клиентского рабочего места. Объёмы Java скрипта, благодаря которому представление документа в браузере стало возможным, очень сильно загружает процессор, что непосредственно сказывается на скорости работы с системой.

3. Сводная информация по системам

Сводная информация о рассмотренных системах документооборота в компаниях — производителях ПО, представлена ниже в виде следующей сводной таблицы:

Таблица 1

Сводная информация по системам on-line работы с документами в разработке ПО

	MediaWiki	Sharepoint	Google Docs
Клиент-сервер архитектура	Да	Да	Да
Возможность интеграции с системой управления проектами	Да	Да	Нет
Гибкость функционала системы	Да (множество плагинов)	Да	Нет
Возможность самостоятельно дописать необходимый функционал	Да (Open Source)	Нет	Нет
Гибкость настройки процесса (гибкий workflow)	Нельзя настроить	Да	Нет
Хранение файлов	Да	Да	Да
WEB-интерфейс	Да	Да	Да
Клиентское приложение	Браузер	Браузер	Браузер
Кроссплатформенность	Да	Только для Windows Server	только как сервис (не продается в виде серверного решения)
Создание документов	Нет	Да	Да
Online редактирование документов	Нет	Да (только под Internet Explorer)	Да
Разграничение прав доступа	Да	Да	Да
Управление версиями и история вносимых изменений	Да	Да	Нет
Экспорт в doc	Нет	Да	Да
Экспорт в xls	Нет	Да	Да
Экспорт в rtf	Нет	Да	Да

	MediaWiki	Sharepoint	Google Docs
Экспорт в OpenDocument	Нет	Нет	Да
Импорт из doc	Да (с помощью copy/paste с использованием Rich Editor)	Да	Да
Импорт из xls	Да (с помощью copy/paste с использованием Rich Editor)	Да	Да
Импорт из rtf	Да (с помощью copy/paste с использованием Rich Editor)	Да	Да
Импорт из OpenDocument	Да (с помощью copy/paste с использованием Rich Editor)	Нет	Да
Е-mail оповещения о изменениях	Да	Да	Нет
Комментирование документов	Нет	Да (в виде блога)	Нет
Одновременное редактирование	Да	Нет (схема check in/check out документа)	Да (до 10 человек)
Оповещения о конфликте изменений	Да	Нет	Да

4. Заключение

Исходя из результатов анализа, нельзя однозначно определить лучшую систему. Каждая система имеет свою определенную нишу. При наличии достаточного бюджета Sharepoint будет наилучшим выбором, в противном случае придется выбирать из «двух зол».

Выбирать из нескольких вариантов, когда ни один из них не подходит — напоминает попытку попасть «пальцем в небо». В этом случае наилучшим вариантом для оптимизации документооборота было бы создание специальной платформы для online работы с документами с возможностью

интеграции с различными системами, используемыми в процессе разработки ПО. Такое универсальное решение для управления проектами по разработке программного обеспечения помогло бы решить существующие на практике проблемы и свести все управление проектом к единой централизованной системе. Ориентированность такой системы на разработку ПО никак не исключает возможность использования ее в других отраслях для решения задач проектного управления, а тот факт, что в первую очередь данная система должна содержать гибкие настройки работы, наоборот дает возможность ее широкого применения. ■

Литература

- [1] URL: <http://subversion.apache.org/docs/> (дата обращения: 09.09.2009).
- [2] URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Wiki> (дата обращения: 17.09.2009).
- [3] URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Mediawiki> (дата обращения: 20.09.2009).
- [4] URL: <http://www.richarea.com/> (дата обращения: 20.09.2009)
- [5] URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/SharePoint> (дата обращения: 22.09.2009).
- [6] URL: <http://sharepoint.microsoft.com/Pages/Default.aspx> (дата обращения: 27.09.2009).
- [7] URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Docs (дата обращения: 30.09.2009).
- [8] URL: <http://docs.google.com/support/?hl=ru> (дата обращения: 05.10.2009).

ИССЛЕДОВАНИЕ УСЛОВИЙ СТАБИЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

А.П. Шабанов,

кандидат технических наук, главный эксперт ООО «ИБС»

e-mail: AShabanov@ibs.ru.

Адрес: 127434, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 9 Б.

Исследуются граничные условия стабильного функционирования информационных систем, предназначенных для управленческой деятельности в организационных структурах массового обслуживания. При оценке используется аппарат интервалов занятости системы массового обслуживания с ожиданием. Предлагаемый подход направлен на решение проблемы минимизации производительных ресурсов, входящих в состав информационной системы предприятия.

Ключевые слова: организационная структура, управленческая деятельность, массовое обслуживание, информационная система, ресурсы, интервал занятости.

Введение

Вопросы исследования управленческой деятельности относятся главным образом к области теории управления организационными системами и теории активных систем. В рамках данных теорий рассматриваются общие вопросы построения и функционирования организационных структур [1], вопросы, обусловленные проявлениями активности работниками организационной структуры [2], модели адаптации, формирования и функционирования команд [3–4], а также другие вопросы управления. Проведённые методологические исследования и математико-аналитический аппарат являются теоретической основой для решения многих проблем в различных отраслях об-

разования, науки, производства, государственного и местного управления. Одной из таких проблем является проблема определения достаточной мощности ресурсов информационной системы, предназначенной для управления в организационных структурах массового обслуживания. Актуальность проблемы обусловлена местом, которое занимают в современном человеческом обществе информационные технологии [5]. К организационным структурам массового обслуживания относятся:

- ♦ центры приёма и обработки запросов от юридических и физических лиц в ведомствах, организациях, учреждениях, на предприятиях;

- ♦ диспетчерские и эксплуатационные службы в разных отраслях хозяйственной деятельности, в том числе на железнодорожном, автомобиль-

ном, водном и воздушном транспорте, в органах по чрезвычайным ситуациям и энергоснабжению, жилищно-коммунальных хозяйствах;

- ♦ предприятия торговли и банки, электронные торговые площадки и биржи, предприятия бытового обслуживания населения;

- ♦ службы, подразделения и предприятия, специализирующиеся на предоставлении информационных и телекоммуникационных услуг, в том числе услуг сотовой связи, городской и междугородной телефонной связи;

- ♦ провайдеры услуг информационных технологий, Интернет-провайдеры, специализированные информационные центры, в основе работы которых лежит сбор, обработка, накопление и распределение данных;

- ♦ другие организационные структуры, в основе деятельности которых лежит предоставление вторяющихся услуг их потребителям.

В настоящей работе:

- ♦ рассматривается класс информационных систем, предназначенных для управления деятельностью в организационных структурах массового обслуживания;

- ♦ исследуются граничные условия стабильного функционирования информационной системы. Под стабильностью понимается свойство информационной системы обеспечивать доставку формализованных команд и данных в работоспособном режиме за время, не превышающее с допустимой вероятностью нормированное время. Иными словами, доставка формализованных команд и данных должна осуществляться в пределах допустимых (нормированных) значений вероятностно-временных показателей своевременности. Граничными условиями стабильности являются такие минимальные значения мощности ресурсов информационной системы, которые в своей совокупности ещё обеспечивают нормированные значения вероятностно-временных показателей своевременности. Такое минимальное значение мощности является достаточной мощностью ресурса;

- ♦ основной акцент делается на исследовании связи между состоянием информационной системы и достаточной мощностью её ресурсов. Под состоянием информационной системы понимается количество формализованных команд и данных, находящихся на обслуживании и в ожидании обслуживания в каждом из ее ресурсов в любой произвольно взятый момент времени.

Методология исследования

Методология исследования граничных условий стабильности информационной системы, предназначенной для управленческой деятельности в организационных структурах массового обслуживания, включает в себя выполнение следующих работ:

- ♦ определение направления автоматизации деятельности в организационной структуре массового обслуживания;

- ♦ моделирование представления и функционирования информационной системы;

- ♦ определение нормированных значений показателей своевременности, форматирования команд и данных, нагрузки на ресурсы информационной системы;

- ♦ моделирование состояний ресурса информационной системы;

- ♦ определение граничных условий стабильного функционирования информационной системы.

Последовательность выполнения данных работ и их результаты приведены на *рис. 1*.

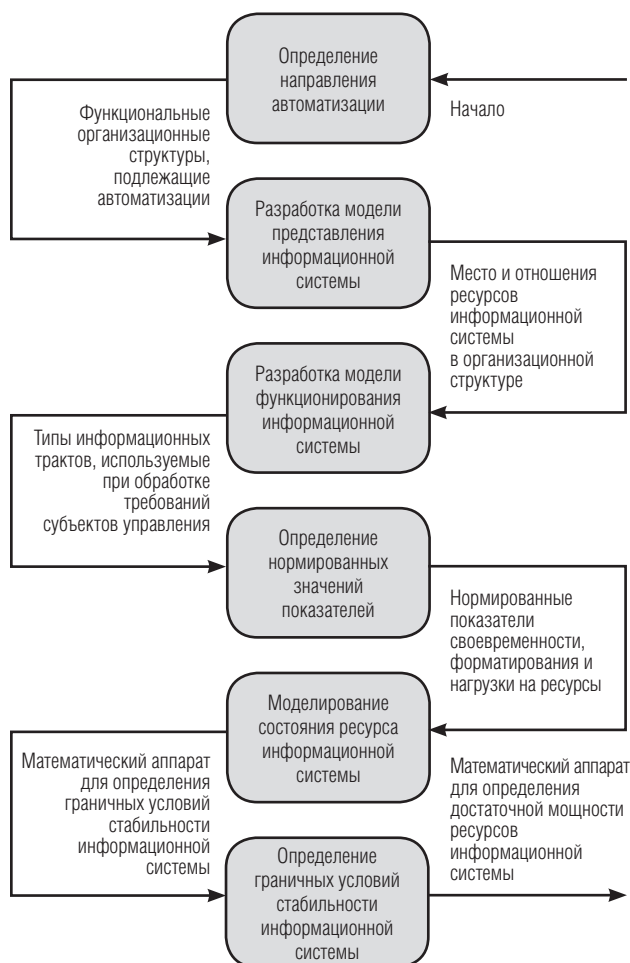


Рис. 1. Методология исследования

Определение направления автоматизации

Информационная система управленческой деятельности в организационной структуре массового обслуживания предназначена для обеспечения целенаправленной информационной поддержки субъектов управления при выполнении ими своих обязанностей. В составе информационной системы создаются прикладные информационные системы, различающиеся между собой по видам поддерживаемой ими деятельности. Субъекты управления, использующие одну и ту же прикладную информационную систему, в своей совокупности образуют функциональную организационную структуру. При этом один и тот же субъект управления может быть членом двух и более функциональных организационных структур. Персонал, эксплуатирующий информационную систему, также представляет собой функциональную организационную структуру со своей прикладной информационной системой [6].

Определение состава прикладных информационных систем и образование соответствующих функциональных организационных структур осуществляется на основании предварительно произведённого выбора направления автоматизации деятельности в организационной структуре массового обслуживания. При определении направления автоматизации во внимание принимаются следующие объективные факторы:

- ♦ наличие в современных организационных структурах инструментов управленческого учёта и контроля качества работ. Этот фактор является необходимым для планирования управленческой деятельности и экспертного анализа её результатов;

- ♦ наличие на рынке готовых программных продуктов для использования в качестве составных частей информационной системы. Эти продукты включают в себя штатные инструменты для конструирования интерфейсных форм, администрирования ресурсов и управления данными. Данный фактор позволяет организовать автоматизированный учёт и контроль над временем выполнения функций, путём получения необходимых статистических выборок и проведения их анализа.

При разработке решений по реализации функций автоматизированного учёта и контроля рекомендуется использовать:

- ♦ модель учётно-контрольного процесса [7]. Применение модели позволяет получить статистические значения показателей контроля в реальном масштабе времени;

- ♦ модель для оценки влияния процесса накопления статистической (исторической) информации на эффективность управления [8]. Применение модели позволяет сравнить нормированные значения времени выполнения функций и фактические значения на разных этапах автоматизации;

- ♦ подход к выбору направления автоматизации [9]. Использование данного подхода, наряду с возможностью выбора вида деятельности, подлежащего автоматизации, предоставляет возможность выбора отдельной функции (функций) уже автоматизированного вида деятельности для повышения степени автоматизации. Такой выбор может быть более предпочтительным в условиях ограниченных возможностей по инвестициям в автоматизацию процесса в целом.

Результатом определения направления автоматизации является набор сгруппированных по видам деятельности функций. Каждая группа функций отождествляется с одной прикладной информационной системой, для каждой из которых определяются субъекты управления, — функциональная организационная структура. Сформированные таким образом функциональные организационные структуры со своими прикладными информационными системами являются основой для моделирования информационной системы.

Моделирование информационной системы

Функционирование прикладных информационных систем обеспечивается с помощью ресурсов, которые входят в состав информационной системы. В рамках темы настоящей работы рассматриваются следующие типы ресурсов:

- ♦ информационные ресурсы, — прикладные системные и клиентские программы (специализированное программное обеспечение), составляющие основу прикладных информационных систем. Назначение, — поддержка деятельности субъектов управления;

- ♦ вычислительные ресурсы, — серверные комплексы с операционными системами и системами управления базами данных, персональные компьютеры (рабочие станции). Назначение, — обеспечение функционирования информационных ресурсов;

- ♦ транспортные ресурсы, — технические и программные средства магистральной и локальных сетей передачи данных. Назначение, — обеспечение информационно-технического взаимодействия между вычислительными ресурсами.



Рис. 2. Модель представления информационной системы.

На рис. 2 приведена модель представления информационной системы, отображающая место и связи прикладных информационных систем, функциональных организационных структур и ресурсов в составе организационной структуры массового обслуживания. На основании результатов анализа модели представления информационной системы, а также опыта ведения проектных работ [10], разработана модель функционирования информационной системы, приведённая на рис. 3.

Модель функционирования информационной системы за счёт своей избыточности является унифицированной при проведении анализа информационных систем разной архитектуры. Данная модель разработана при следующих допущениях:

- ♦ команды и данные формализованы с помощью системных прикладных программ и хранятся в базах данных серверных комплексов. Доступ субъектов управления к базам данных осуществляется с помощью клиентских прикладных программ. Вычислительный ресурс персонального компьютера каждого субъекта управления обеспечивает поддержку всех клиентских прикладных программ, относящихся к функциональным организационным структурам, в которых участвует данный субъект управления;

- ♦ вычислительный ресурс серверного комплекса каждого территориального подразделения обеспечивает поддержку системных прикладных программ, в соответствии с концепцией применения информационной системы для функциональных организационных структур (например, концепции централизованного или децентрализованного управления);

- ♦ транспортный ресурс локальной сети передачи данных обеспечивает передачу формализованных команд и данных в пределах территориального подразделения, а также информационно-техническое взаимодействие с магистральной сетью передачи данных;

- ♦ транспортный ресурс магистральной сети передачи данных обеспечивает передачу формализованных команд и данных между локальными вычислительными сетями передачи данных различных территориальных подразделений;

- ♦ обработка и передача требований, запросов, формализованных команд и данных (далее по тексту, требований) в информационной системе осуществляется поэтапно. Характеристика этапов, включающих в себя действия по передаче требований от одного ресурса в другой ресурс (в модели на рис. 3 эти этапы пронумерованы), приведены ниже в табл. 1.

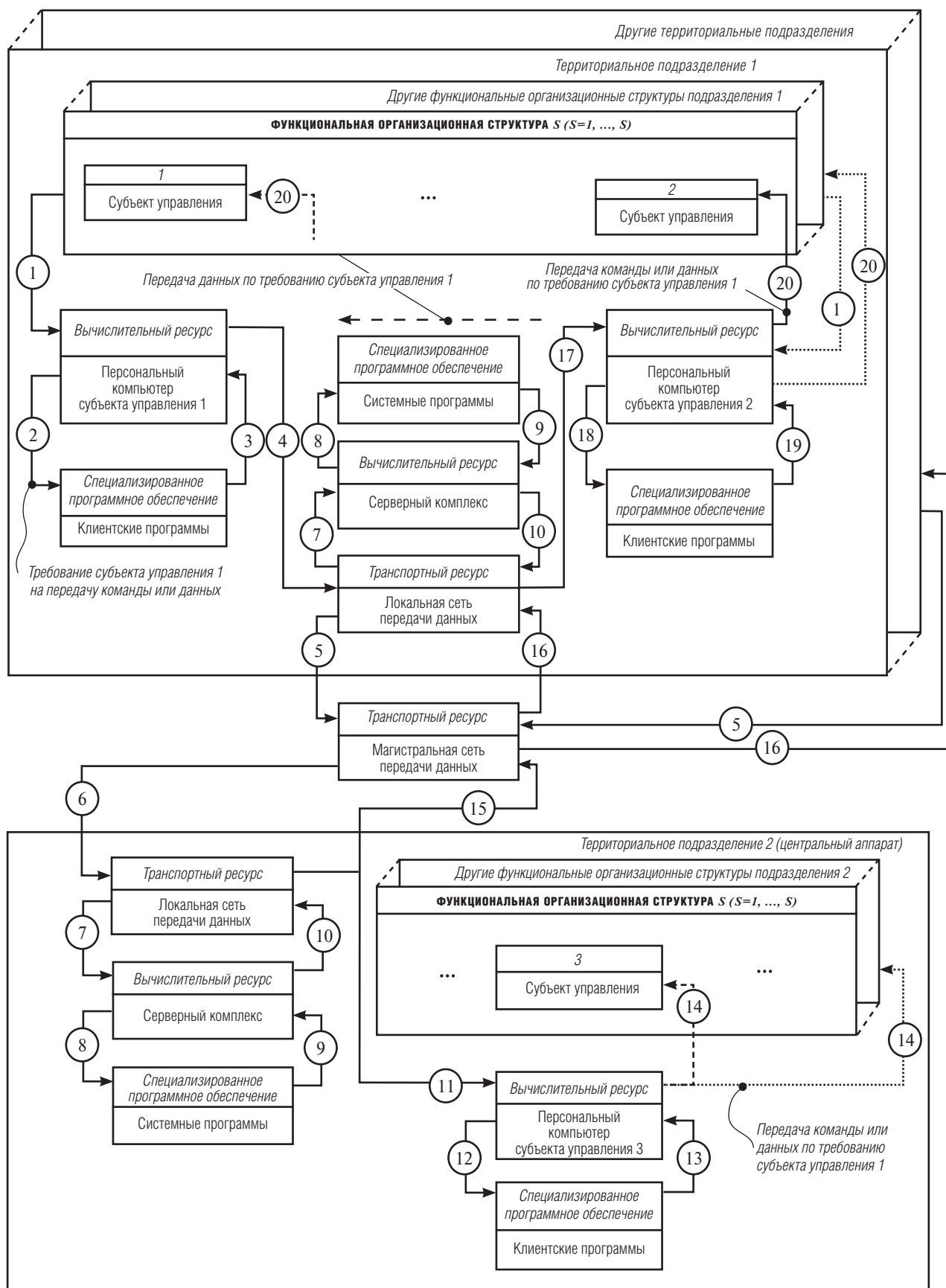


Рис. 3. Модель функционирования информационной системы.

Таблица 1.

Этапы обработки

№ этапа	Характеристика этапа
1	Создание субъектом управления требования
2	Вызов клиентской программы в персональном компьютере субъекта управления, - инициатора требования
3	Формирование запроса по требованию
4	Передача запроса в локальную сеть передачи данных территориального подразделения
5	Формирование пакета с запросом и передача его в магистральную сеть передачи данных
6	Выбор маршрута и передача пакета с запросом в локальную сеть передачи данных по назначению
7	Выделение запроса из пакета и передача его в серверный комплекс по назначению
8	Вызов прикладной системной программы
9	Формирование в соответствии с требованием команды или данных
10	Передача команды или данных в локальную сеть передачи данных по назначению
11	Если адресатом, после этапа 10, является персональный компьютер субъекта управления этого же подразделения, то команда или данные передаются в него
12	Вызов клиентской программы в персональном компьютере субъекта управления этого же подразделения
13	Инициация сообщения для субъекта управления этого же подразделения
14	Оповещение субъекта управления этого же подразделения о поступившей для него команде или данных
15	Если адресатом после этапа 10, является персональный компьютер субъекта управления другого подразделения, то формируется пакет с командой или данными и передаётся в магистральную сеть
16	Определение маршрута и передача пакета с запросом в локальную сеть передачи данных другого подразделения
17	Выделение команды или данных из пакета, передача их в персональный компьютер субъекта управления другого подразделения (таким субъектом управления может быть и субъект управления, - инициатор требования, который затребовал для себя данные)
18	Вызов клиентской программы в персональном компьютере субъекта управления другого подразделения
19	Инициация сообщения для субъекта управления другого подразделения
20	Оповещение субъекта управления другого подразделения о поступившей для него команде или данных

Анализ функционирования информационной системы, проведённый с помощью модели (рис. 3 и табл. 1), позволил выделить следующие особенности информационной системы, важные, по мнению автора, для определения граничных условий её стабильного функционирования:

✧ в информационной системе различные типы трактов образуются из общей для всех трактов совокупности ресурсов;

✧ состав и последовательность использования ресурсов в каждом типе информационного тракта обусловлены месторасположением вычислительных ресурсов;

✧ серверные комплексы и транспортные ресурсы выполняют функции массового обслуживания требований, поступающих от функциональных организационных структур;

✧ в любой произвольно взятый момент времени в этих ресурсах могут находиться на обслуживании и в ожидании обслуживания определённое количество требований, что определяет состояние ресурсов в этот момент;

✧ состояния отдельных ресурсов в своей совокупности определяют состояние информационной системы в целом, и, следовательно, определяют время обработки требований в информационных трактах.

При функционировании информационной системы в ней образуется различное количество tr ($tr = 1, \dots, TR$) типов информационных трактов. В рассматриваемой здесь модели (рис. 3) можно выделить следующие основные типы информационных трактов, которые свойственны тем или иным реальным информационным системам, в зависимости от их архитектуры:

♦ 1-й тип, — двунаправленные информационные тракты между персональными компьютерами субъектов управления, установленными в территориальных подразделениях и персональными компьютерами субъектов управления, установленными в центральном аппарате. Образуются в информационных системах с централизованным управлением (рис. 4);

♦ 2-й тип, — двунаправленные информационные тракты между персональными компьютерами субъектов управления, установленными в территориальных подразделениях, исключая центральный аппарат. Образуются в информационных системах с централизованным управлением (рис. 5);

♦ 3-й тип, — двунаправленные информационные тракты между персональными компьютерами субъектов управления, установленными в одном подразделении (центральном аппарате или территориальном подразделении). Образуются в случае, если в территориальном подразделении размещён серверный комплекс (рис. 6);

♦ 4-й тип, — двунаправленные информационные тракты между серверными комплексами различных территориальных подразделений. Образуются в информационных системах с децентрализованным управлением (рис. 7);

♦ 5-й тип, — двунаправленные информационные тракты для передачи учётных данных. Образуются

в информационных системах с централизованным управлением (рис. 8). В этих трактах осуществляется передача данных из персональных компьютеров субъектов управления территориальных подразделений в серверный комплекс. Обратно передаются сообщения с подтверждением о приеме этих данных. Этот вид передачи характерен для субъектов управления в функциональных организационных структурах, выполняющих функции записи в информационную систему исторической (учётной) информации о выполненной работе.

♦ 6-й тип, — двунаправленные информационные тракты для передачи учётных данных в пределах одного территориального подразделения. Образуются в случае, если в территориальном подразделении размещён серверный комплекс (рис. 9).

Модели информационных трактов отображают состав и последовательность использования ресурсов информационной системы при обработке требований, поступающих от функциональных организационных структур. Важным свойством информационных трактов рассматриваемого класса систем является свойство реактивности обработки повторного требования. Суть этого свойства заключается в том, что повторное требование в ту же прикладную информационную систему от одного и того же субъекта управления может поступить только после получения им результата на предыдущее требование.

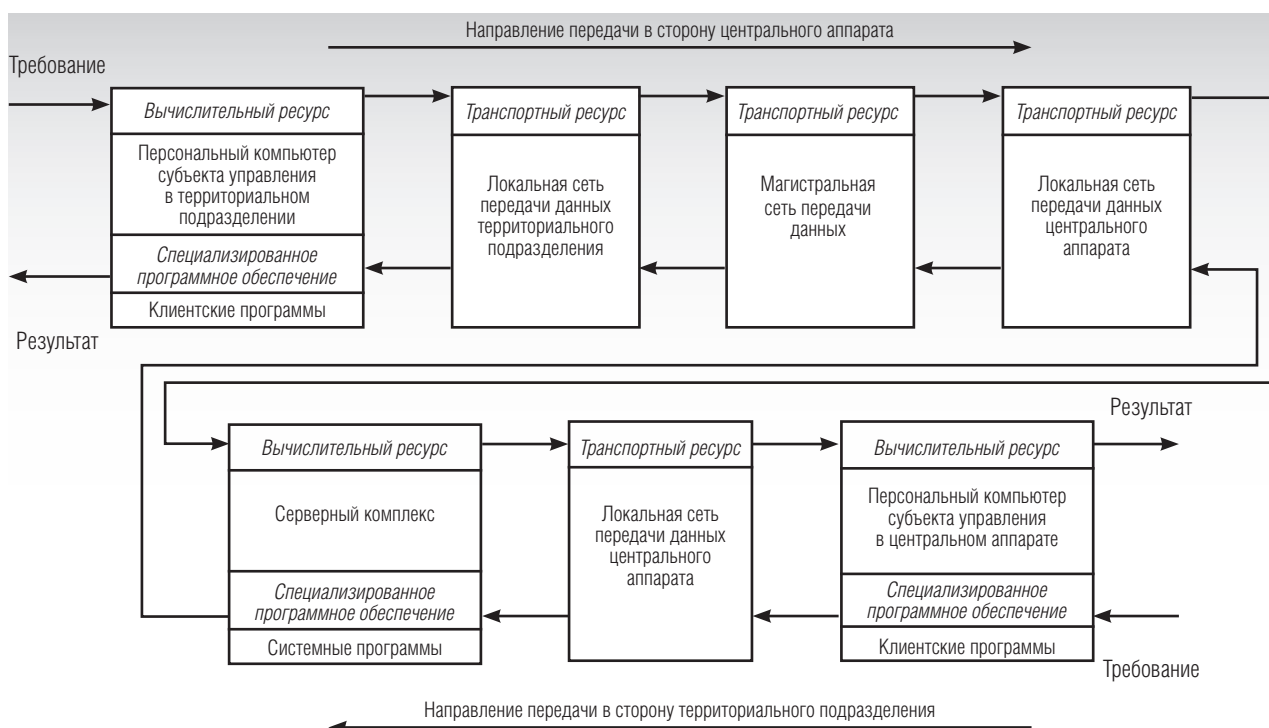


Рис. 4. Модель информационного тракта 1-го типа

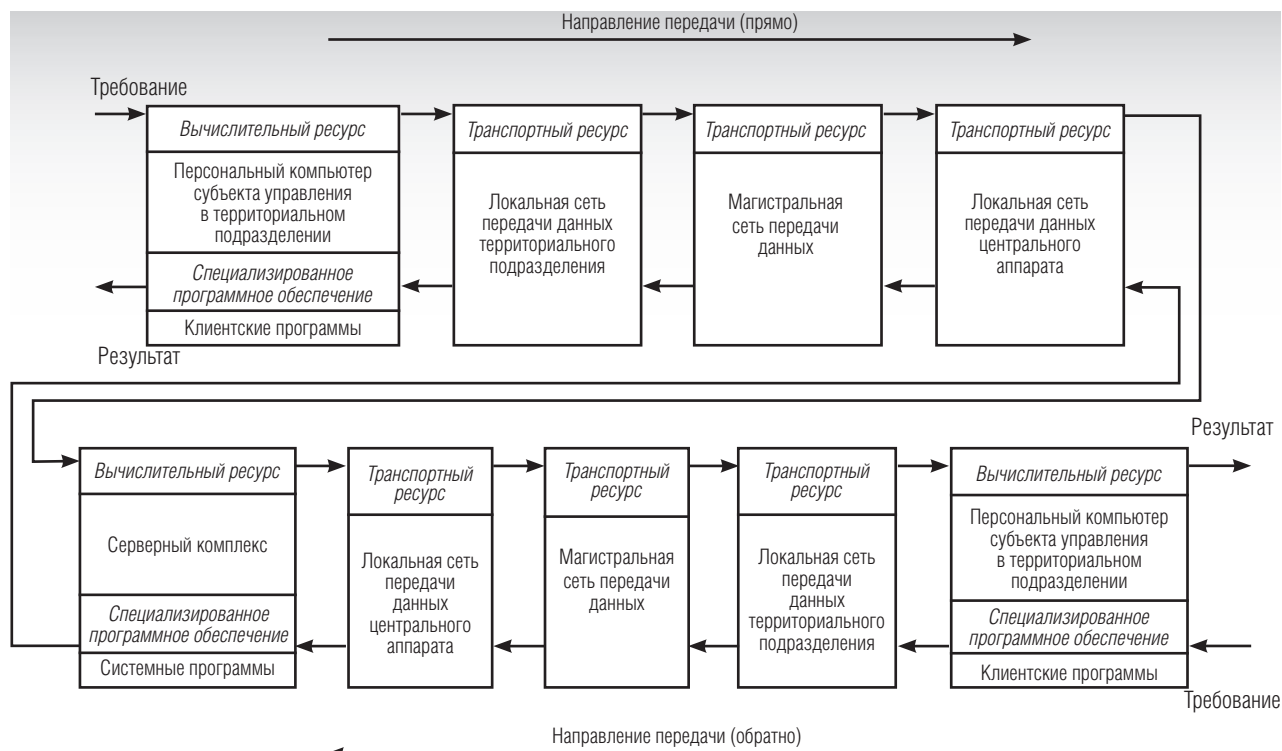


Рис. 5. Модель информационного тракта 2-го типа



Рис. 6. Модель информационного тракта 3-го типа

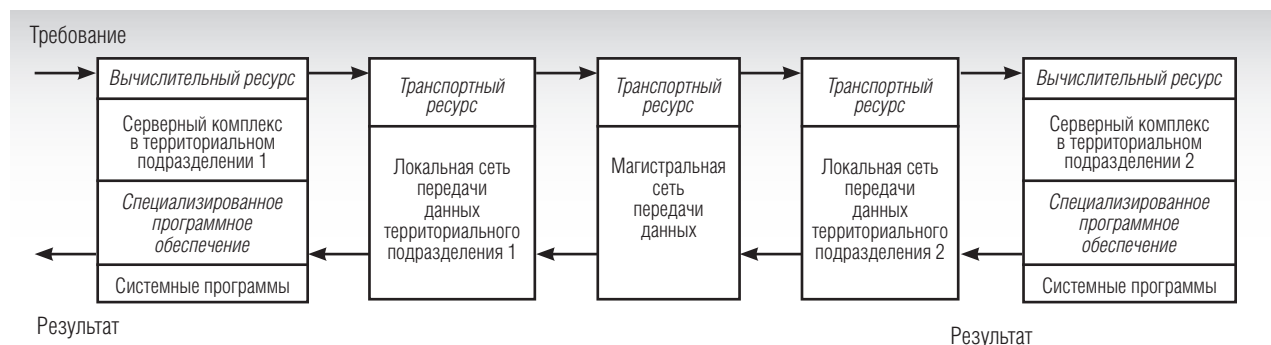


Рис. 7. Модель информационного тракта 4-го типа

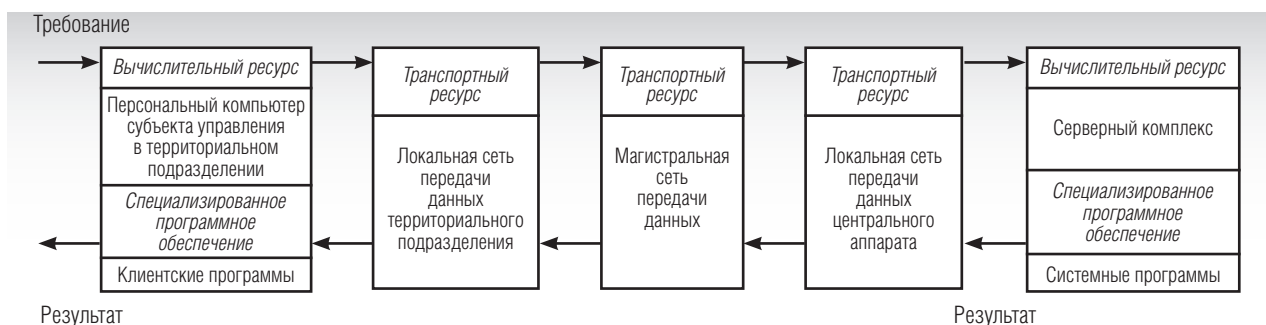


Рис. 8. Модель информационного тракта 5-го типа

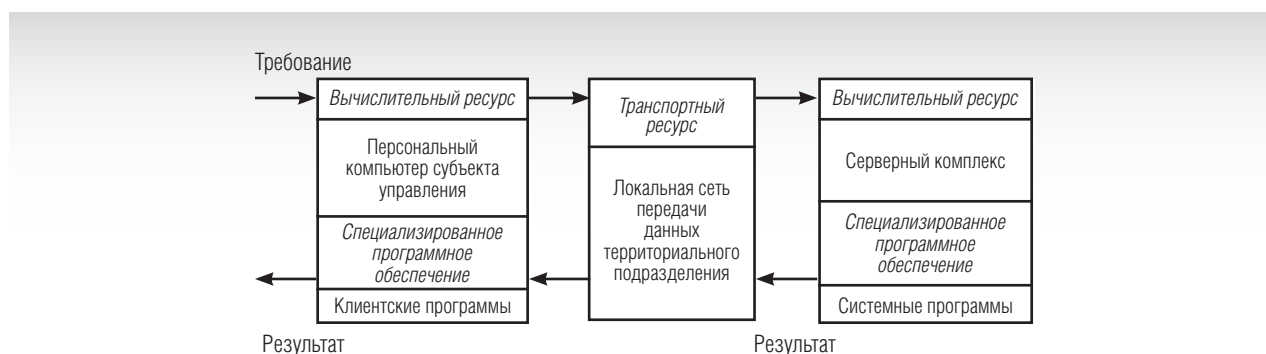


Рис. 9. Модель информационного тракта 6-го типа

Нормирование значений показателей

✧ С помощью моделей информационных трактов (рис. 4 – 9) производится нормирование значений показателей своевременности, размеров форматов команд и данных в прикладных информационных системах, показателей нагрузки на ресурсы со стороны функциональных организационных структур. Нормируются значения следующих показателей:

✧ $T_{tr\ доп.}^{s,r}$ – нормированное значение времени ожидания требованием обслуживания в r -ом ресурсе применительно к s -ой функциональной организационной структуре и tr -му типу информационного тракта;

✧ $P_{tr\ доп.}^{s,r}$ – нормированное значение вероятности превышения фактическим временем ожидания нормированного значения времени ожидания им обслуживания в r -ом ресурсе применительно к s -ой функциональной организационной структуре и tr -му типу информационного тракта;

✧ $V_{tr\ доп.}^{s,r}$ – нормированное значение размера типового формата в r -ом ресурсе применительно к s -ой функциональной организационной структуре и tr -му типу информационного тракта;

✧ $N_{tr\ доп.}^{s,r}$ – нормированное значение нагрузки, – максимальное количество субъектов управления s -ой функциональной организационной струк-

туры, которые могут одновременно использовать r -ый ресурс применительно к tr -му типу информационного тракта;

✧ $s = 1, \dots, S$ – условный номер функциональной организационной структуры; (1)

✧ $r = 1, \dots, R$ – условный номер ресурса; (2)

✧ $tr = 1, \dots, TR$ – номер типа информационного тракта. (3)

Нормирование значений показателей $T_{tr\ доп.}^{s,r}$, $P_{tr\ доп.}^{s,r}$ и $V_{tr\ доп.}^{s,r}$ производится экспертным способом применительно к каждой функциональной организационной структуре, каждому используемому типу информационного тракта и каждому ресурсу, задействованных при создании и обработке требований.

В случае, если в одной и той же прикладной информационной системе при обработке требований используются разные по размеру форматы, размер типового формата для этой системы определяется с помощью следующего выражения:

$$V_{tr\ доп.}^{s,r} = \frac{\sum_{i=1}^{V_{i, tr}^{s,r}} V_{i, tr}^{s,r} * W_{i, tr}^{s,r}}{V_{tr}^{s,r}} \quad (4)$$

где

✧ $V_{i, tr}^{s,r}$ – размер i -го формата в s -й прикладной информационной системе, применительно к r -му ресурсу и tr -му типу информационного тракта;

♦ $V_{tr}^{s,r}$ — количество форматов в s -й прикладной информационной системе, применительно к r -му ресурсу и tr -му типу информационного тракта;

♦ $W_{i, tr}^{s,r}$ — вес i -го формата в s -й прикладной информационной системе, применительно к r -му ресурсу и tr -му типу информационного тракта. Вес каждого формата определяется частотой его обработки в соответствующем ресурсе и тракте, при этом сумма весов должна быть равна 1.

Нормирование значений показателей $N_{tr}^{s,r}$ доп. производится с применением следующих методов:

♦ метода оценки достаточности мощности однородной организационной структуры [11]. Метод позволяет определить количество субъектов управления. в простой (однородной) функциональной организационной структуре, каждый субъект управления в которой выполняет одни и те же функции;

♦ метода оценки достаточности мощности для организационной структуры конвейерного типа [12]. Метод позволяет определить количество субъектов управления в функциональной организационной структуре, состоящей из субструктур, каждая из которых выполняет свои функции.

Моделирование состояния ресурса

Расчёт значений достаточной мощности каждого ресурса информационной системы производится на основе граничного значения его ста-

бильного функционирования, определяемого с помощью базовой модели состояния ресурса. Базовая модель состояния ресурса разработана с использованием математического аппарата для исследования интервала занятости системы массового обслуживания с ожиданием. Интервал занятости, — непрерывный интервал времени, в котором производится обслуживание одного или более требований. Отмеченное выше свойство реактивности обработки повторного требования в информационных трактах обуславливает следующее утверждение: в одном интервале занятости ресурса информационной системы рассматриваемого класса обрабатываются требования, поступившие от разных субъектов управления, относящихся к одной функциональной организационной системы. Данное утверждение позволяет применить в базовой модели состояния ресурса известное выражение для распределения $P_N^k(j)$ вероятностей ожидания обслуживания длительностью в j временных интервалов для k -го требования, по порядку его обслуживания в интервале занятости длительностью в N временных интервалов [13]. Данное выражение является единственным, известным автору, которое отражает зависимость вероятности ожидания обслуживания от места в порядке его обслуживания (k) в интервале занятости системы и от её состояния, — количества требований (N), обслуживаемых в этом интервале занятости.

Базовая модель состояния ресурса приведена на рис. 10.

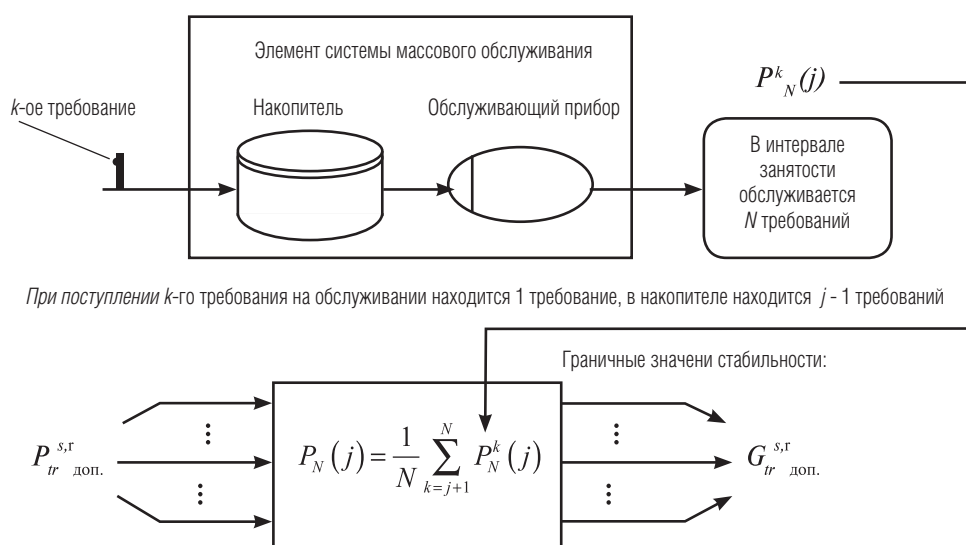


Рис. 10. Базовая модель состояния ресурса

Модель представляет собой систему массового обслуживания с ожиданием, одним обслуживающим прибором с дисциплиной обслуживания в порядке поступления требований, постоянным временем обслуживания, равным 1 (одному временному интервалу). На выходе системы образуется интервал занятости, за который обслуживается N требований с распределением $P_N^k(j)$ вероятностей ожидания обслуживания. С помощью модели вычисляются вероятности $P_N(j)$ того, что время ожидания требованием обслуживания в интервале занятости составляет в среднем не более j интервалов обслуживания, и определяются граничные значения $G_{tr}^{s, f}$ стабильного функционирования ресурса.

Определение граничных значений стабильности

♦ Граничные значения стабильного функционирования ресурса определяются следующим образом: вычисляется ряд значений вероятности $P_N^k(j)$:

$$P_N^k(j) = \frac{(N-1)!}{N^{N-2}} \left\{ F1 \cdot F2 + \sum_{x=1}^{j-1} [F3 \cdot (F4 - F5)] \right\}, \quad (5)$$

где

$$F1 = \frac{(k-j)^{k-j-2}}{(k-j-1)!}, \quad (6)$$

$$F2 = \left[\frac{(N-k+j+1)^{N-k+j-1}}{(N-k+j)!} - \sum_{m=1}^{j-1} \frac{(N-k+j)^{N-k+j-m-1}}{(m-1)!(N-k+j-m)!} \right], \quad (7)$$

$$F3 = \sum_{y=0}^x \left[\frac{(-1)^y (x-y+1)^y}{y!(k-j+x-y-1)!} \times \right. \\ \left. \times (k-j+x-y)^{k-j+x-y-2} \right], \quad (8)$$

$$F4 = \left[\frac{(x+1)(N-k+j+1)^{N-k+j-x-1}}{(N-k+j-x)!} \right], \quad (9)$$

$$F5 = \left[\sum_{z=0}^{j-x-1} \frac{(x+z)(N-k+j)^{N-k+j-x-z-1}}{z!(N-k+j-x-z)!} \right], \quad (10)$$

$$N = 3, 4, \dots; k = 3, \dots, N; j = 1, \dots, k-1; \quad (11)$$

♦ используя (1) – (11) вычисляется ряд значений $P_N(j)$:

$$P_N(j) = \frac{1}{N} \sum_{k=j+1}^N P_N^k(j), \quad (12)$$

На рис. 11 приведена выборка этих значений;

	$N=7$	$N=8$	$N=9$	$N=10$	$N=11$	$N=12$	$N=13$	$N=14$	$N=15$
$j=0$	0,142857	0,125	0,111111	0,1	0,090909	0,083333	0,076923	0,071429	0,066667
$j=1$	0,557047	0,506822	0,464611	0,428718	0,397864	0,371082	0,347631	0,326934	0,30854
$j=2$	0,879047	0,83922	0,800561	0,763791	0,729218	0,696917	0,66684	0,638875	0,612881
$j=3$	0,984216	0,971493	0,955876	0,938137	0,91896	0,8989	0,878391	0,85776	0,837248
$j=4$	0,999201	0,997539	0,994572	0,990163	0,984312	0,977115	0,968717	0,959288	0,948999
$j=5$	0,999992	0,999919	0,999674	0,999122	0,998134	0,996609	0,994476	0,991698	0,988268
$j=6$	1	1	0,999993	0,999962	0,999875	0,99969	0,999358	0,998831	0,998065
$j=7$			1	0,999999	0,999996	0,999984	0,999954	0,999891	0,999779
$j=8$				1	1	1	0,999998	0,999994	0,999983
$j=9$							1	1	0,999999
$j=10$									1

Рис. 11. Выборка значений $P_N(j)$

♦ каждое из значений $P_N(j)$ сопоставляется с каждым нормированным значением $P_{tr\ доп.}^{s,r}$ для $N = N_{tr\ доп.}^{s,r}$. При достижении наименьшего значения $P_N(j)$, удовлетворяющего неравенству $|P_N(j)| > |P_{tr\ доп.}^{s,r}|$, значению параметра j , соответствующего этому неравенству, присваивается статус граничного значения $G_{tr\ доп.}^{s,r}$ при s, r и tr удовлетворяющих (1)–(3). Например, если $P_{tr\ доп.}^{s,r} = 0,94$ для $N = N_{tr\ доп.}^{s,r} = 15$, то используя выборку значений для $P_N(j)$ (рис. 11) получим $G_{tr\ доп.}^{s,r} = j = 4$;

♦ на основании полученных граничных значений $G_{tr\ доп.}^{s,r}$ определяются достаточные мощности ресурсов, выделяемые для каждой прикладной информационной системы и типа тракта:

$$W_{tr\ доп.}^{s,r} = V_{tr\ доп.}^{s,r} / (G_{tr\ доп.}^{s,r} * T_{tr\ доп.}^{s,r}), \quad (12)$$

где

$W_{tr\ доп.}^{s,r}$ — достаточная мощность r -ого ресурса для s -ой функциональной организационной структуры, tr -го типа информационного тракта, например, подставляя в (12) значения $V_{tr\ доп.}^{s,r} = 64$ Кбайт; $G_{tr\ доп.}^{s,r} = 4$ и $T_{tr\ доп.}^{s,r} = 0,25$ с, применительно к транспортному ресурсу, получим $W_{tr\ доп.}^{s,r} = 64$ Кбайт/с = 512 Кбит/с;

♦ с помощью выражения (12) определяются достаточные мощности $W_{доп.}^r$ каждого ресурса в целом:

$$W_{доп.}^r = \sum_{s=1}^S \sum_{tr=1}^{TR} W_{tr\ доп.}^{s,r}. \quad (13)$$

Достаточные мощности $W_{доп.}^r$ (13) являются основой:

♦ для разработки требований к номенклатуре и мощности технических средств, входящих в состав вычислительных и транспортных ресурсов при создании, модернизации или развитии информационной системы для управленческой деятельности в организационных структурах массового обслуживания;

♦ для проведения сравнительного технико-экономического анализа различных вариантов архитектуры информационной системы.

Результаты настоящего исследования используются на практике [14–16].

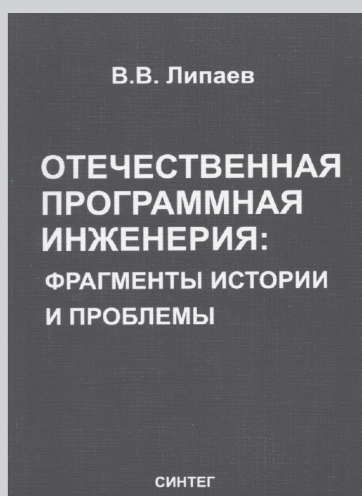
Заключение

В настоящей работе приведены результаты исследования условий стабильного функционирования информационной системы, предназначенной для поддержки управленческой деятельности субъектов управления в организационной структуре массового обслуживания. Излагается методология определения мощности ресурсов информационной системы, достаточной для удовлетворения нормированных значений вероятностно-временных показателей своевременности доставки команд и данных. В основу методологии положен аппарат интервалов занятости в системах массового обслуживания с ожиданием. Областями применения результатов исследования являются этапы эскизного и технического проектирования информационной системы при её создании, модернизации или развитии. ■

Литература

- Новиков Д.А. Теория управления организационными системами. — М.: МПСИ, 2005. — 584 с.
- Бурков В.Н., Новиков Д.А. Теория активных систем: состояние и перспективы. — М.: Синтез, 1999. — 128 с.
- Новиков Д.А. Модели адаптации команд. — Управление большими системами. Выпуск 20. М.: ИПУ РАН, 2008, с.57–76.
- Новиков Д.А. Модели формирования и функционирования неоднородных команд. — Управление большими системами. Выпуск 18. М.: ИПУ РАН, 2007, с.73–90.
- Силантьев А.Ю. Информационные технологии — катализатор мирового развития. — М.: Академия ИБС: МФТИ, 2009 / Информационные бизнес системы: Первая Всероссийская ежегодная научно-практическая конференция / Под научной редакцией д.т.н., проф. А.Ю. Силантьева, с 10–13.
- Шабанов А.П. Подход к оценке производительных ресурсов информационных систем. — Бизнес-Информатика. — 2009, N 2(20), с. 58–63.
- Шабанов А.П. Подход к формализации учётно-контрольного процесса при решении проблемы минимизации ресурсов организационной структуры. — Воронеж, ВГАСУ, 2005 // Современные сложные системы управления: Сборник трудов научно-практической конференции / Под ред. д.т.н., проф. Буркова В.Н., д.т.н., проф. Баркалова С.А. с. 186–190.
- Шабанов А.П. Модель оценки влияния процесса накопления информации на эффективность управления производством. — Системы управления и информационные технологии. — 2006, N 3(25), с. 57–61.

9. Шабанов А.П. Подход к выбору направления автоматизации деятельности. — Новокузнецк, СибГИУ, 2007 / Системы автоматизации в образовании, науке и производстве: Труды VI Всероссийской научно-практической конференции/ Под общ. ред. д.т.н., проф. Кулакова С.М., д.т.н., проф. Мышляева Л.П. с. 81—85.
10. Шабанов А.П. и др. О выборе стратегии реализации системы учёта и контроля информационно-телекоммуникационных услуг. — М.: МФТИ / Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук: Труды XLVIII научной конференции 2005, Часть III, с. 90—94.
11. Шабанов А.П. Метод оценки достаточности мощности однородной организационной структуры. — Системы управления и информационные технологии, 2006, N 4(26), с. 97—102.
12. Шабанов А.П. Метод оценки достаточности мощности для организационной структуры конвейерного типа. — Системы управления и информационные технологии, 2005, N 3(20), с. 103—106.
13. Шабанов А.П., Беляков А.Г. Организационные структуры массового обслуживания — М., 2007 (Научное издание / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН).
14. Голяндин А.Н., Шабанов А.П. Определение производительности вычислительного комплекса автоматизированной системы с централизованным управлением.— М., 2009 / Сборник тезисов докладов первой научно-практической конференции «Информационные бизнес системы».
15. Парижский О.Ю., Шабанов А.П. Определение пропускной способности трактов передачи управляющей информации. — М., 2009 / Сборник тезисов докладов первой научно-практической конференции «Информационные бизнес системы».
16. Рузавин С.Г., Шабанов А.П. Контроль над достаточностью ресурсов информационных систем. — М., 2009 / Сборник тезисов докладов первой научно-практической конференции «Информационные бизнес системы».



*Издательство «Синтег» выпустило новую книгу
Владимира Васильевича Липаева,
профессора кафедры управления
программной инженерии ГУ-ВШЭ
и главного научного сотрудника
Института системного программирования РАН
«Отечественная программная инженерия:
фрагменты истории и проблемы».*

В монографии проанализированы этапы отечественной истории развития вычислительной техники с акцентом на методы и процессы программирования. Первая глава отражает развитие в стране автоматизации программирования в 50–60-е гг. Представлены процессы, начальные проекты отечественной вычислительной техники, развитие программирования и роль ведущих специалистов, заложивших основы в этой области. Выделены особенности развития специализированных вычислительных машин и программирования для оборонных систем реального времени. Формированию программной инженерии в 70-е гг. посвящена вторая глава. В третьей главе отражено развитие программной инженерии в 80-е гг. Изложена история развития экономики, методов и процессов программной инженерии в 70–80-е гг. Значительное внимание уделено реализации ПРОМЕТЕЙ-технологии программной инженерии для создания крупных комплексов программ реального времени оборонных систем. В четвертой главе подведены итоги развития программной инженерии и формирования ее методологии. Представлены проблемы расширения состава и совершенствования международных стандартов и инструментария программной инженерии, а также проблемы обучения методологией программной инженерии студентов и специалистов.

Книга предназначена для специалистов по вычислительной технике и программной инженерии, студентов и аспирантов, интересующихся историей развития и проблемами отечественной науки и техники в этой области.

УРОВЕНЬ ЗАЩИЩЕННОСТИ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА КАК КЛЮЧЕВОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО БАНКОВСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

А.Н. Визгунов,

доцент кафедры информационных систем и технологий факультета
бизнес-информатики и прикладной математики нижегородского филиала
Государственного университета — Высшей школы экономики,
e-mail: Arseniy.Vizgunov@gmail.com.

Ар.Н. Визгунов,

научный сотрудник научно-учебной лаборатории теории и практики систем
поддержки принятия решений факультета бизнес-информатики и прикладной ма-
тематики нижегородского филиала Государственного университета —
Высшей школы экономики, e-mail: Arseniy.Vizgunov@gmail.com
Адрес: 603155, г. Нижний Новгород, ул. Б. Печерская, 25/12.

Статья посвящена анализу направлений повышения уровня информационной безопасности в рамках систем дистанционного банковского обслуживания. Рассматриваются достоинства и недостатки различных технологических решений, призванных обеспечить высокий уровень безопасности при работе в системе. Авторами предлагается комплексный подход к обеспечению информационной безопасности, противодействия широкому спектру угроз различного рода.

Ключевые слова: система безопасности банка, системы удаленного доступа, информационная безопасность, криптозащита, пароль, токен, троян, компьютерный вирус.

В настоящее время ключевой проблемой в сфере дистанционного банковского обслуживания является обеспечение безопасности работы в системе. В 2008-2009 годах существенно возросло количество преступлений, связанных с хищением денежных средств через системы дистанционного банковского обслуживания (ДБО). Например, в сентябре 2008 года было организовано хищение средств со счетов клиентов системы Интернет-Банк faktura.ru. В этот период «было зафиксировано 27 попыток прове-

дения мошеннических операций в системе. Удалось предотвратить 17 из них 10 операций предотвратить не удалось. Пострадали клиенты 5 банков. Общая сумма ущерба составила 2 180 000 рублей» [1]. Число подобных преступлений постоянно растет. В частности, в Свердловской области, по оценкам экспертов, количество преступлений, связанных с хищением денежных средств через Интернет в мае-июне 2008 года «выросло по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года примерно на 60 процентов» [2].

Злоумышленники получают доступ к счетам путем хищения у клиентов ключей электронной цифровой подписи (ЭЦП) и паролей доступа к системе. Иным способом получить доступ к секретному ключу не представляется возможным. В большинстве систем ДБО используется механизм ЭЦП на базе криптографического алгоритма, соответствующего стандарту ГОСТ Р 34.10-2001. В соответствие с ним длина закрытого (секретного) ключа составляет 256 бит, что обеспечивает практическую невозможность подбора ключа. Важно отметить, что секретный ключ ЭЦП не передается клиентом в банк. Банк получает от клиента только открытый ключ, который используется для проверки корректности ЭЦП. При этом на основе открытого ключа технически невозможно определить секретный ключ.

Хищение ключей ЭЦП выполняется одним из следующих способов [3]. В первом случае ключ копируется сотрудником организации, работавшим с системой криптозащиты. Обычно хищение выполняется злоумышленниками, которые принадлежат к одной из следующих групп:

- ♦ владельцы электронных ключей, уволенные из организации (менеджеры, бухгалтера),
- ♦ работавшие в организации ИТ-специалисты, задействованные в процессе обслуживания системы дистанционного обслуживания,
- ♦ нештатные, приходящие по вызову ИТ-специалисты, задействованные в процессе обслуживания системы ДБО.

Второй распространенный способ хищения — заражение компьютеров клиентов троянскими программами, обеспечивающими пересылку ключевой информации злоумышленнику. Важно отметить, что троянские программы позволяют злоумышленнику получить как данные секретного ключа, так и пароли доступа, вводимые с клавиатуры.

В договоре, заключаемом клиентом с банком, обычно предусматривается, что в том случае, если несанкционированный доступ к системе произошел не по вине банка, вся ответственность за убытки, связанные с хищением средств со счета через систему ДБО, возлагается на клиента. Для того, чтобы минимизировать риски возможных потерь, клиент должен выполнять требования безопасности, предусмотренные в договоре. Однако выполнение этих требований в полном объеме может быть для клиента трудновыполнимой задачей. Например, в том случае, если антивирусное ПО, используемое клиентом, не определяет троянскую программу, с

помощью которой может быть выполнено хищение ключевой информации.

По мнению ряда российских и зарубежных экспертов, ситуация, при которой ответственность за убытки, связанные с хищением средств через систему ДБО, возлагается на клиента, не способствует защите интересов клиента. В частности, в 2008 году Комитет по Науке и Технике Палаты лордов Великобритании опубликовал отчет по интернет-безопасности, в котором отмечается, что банки не предлагают клиентам достаточной защиты от потерь. По мнению авторов отчета, улучшить безопасность интернет-банка можно только вынудив банки принимать на себя ответственность [4].

В этих условиях уровень защищенности системы ДБО становится для клиентов одним из ключевых показателей качества системы. На наш взгляд, совершенствование системы безопасности ДБО является одной из приоритетных задач и для банка, поскольку в случае хищения средств может пострадать репутация кредитной организации.

Необходимость принятия дополнительных мер, связанных с повышением уровня безопасности в рамках систем ДБО, отмечается и в документах Банка России. В частности, в Письме ЦБР от 7 декабря 2007 г. N 197-Т «О рисках при дистанционном банковском обслуживании» Банк России «обращает внимание кредитных организаций на необходимость распространения предупреждающей информации для своих клиентов, в том числе с использованием представительств в сети Интернет (web-сайтов), о возможных случаях неправомерного получения персональной информации пользователей систем ДБО» [5]. Проблема повышения уровня безопасности в рамках систем ДБО рассматривается также в следующих документах Банка России: Письме ЦБР № 11-Т от 30.01.2009 «О рекомендациях для кредитных организаций по дополнительным мерам информационной безопасности при использовании систем интернет-банкинга», Письме ЦБР от 31 марта 2008 г. N 36-Т «О Рекомендациях по организации управления рисками, возникающими при осуществлении кредитными организациями операций с применением систем интернет-банкинга» и др. Существенное внимание данной проблеме уделено в Стандарте Банка России СТО БР ИББС-1.0-2008 «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения» [6].

Рассмотрим возможные направления развития системы информационной безопасности ДБО. На наш взгляд, можно выделить два направления раз-

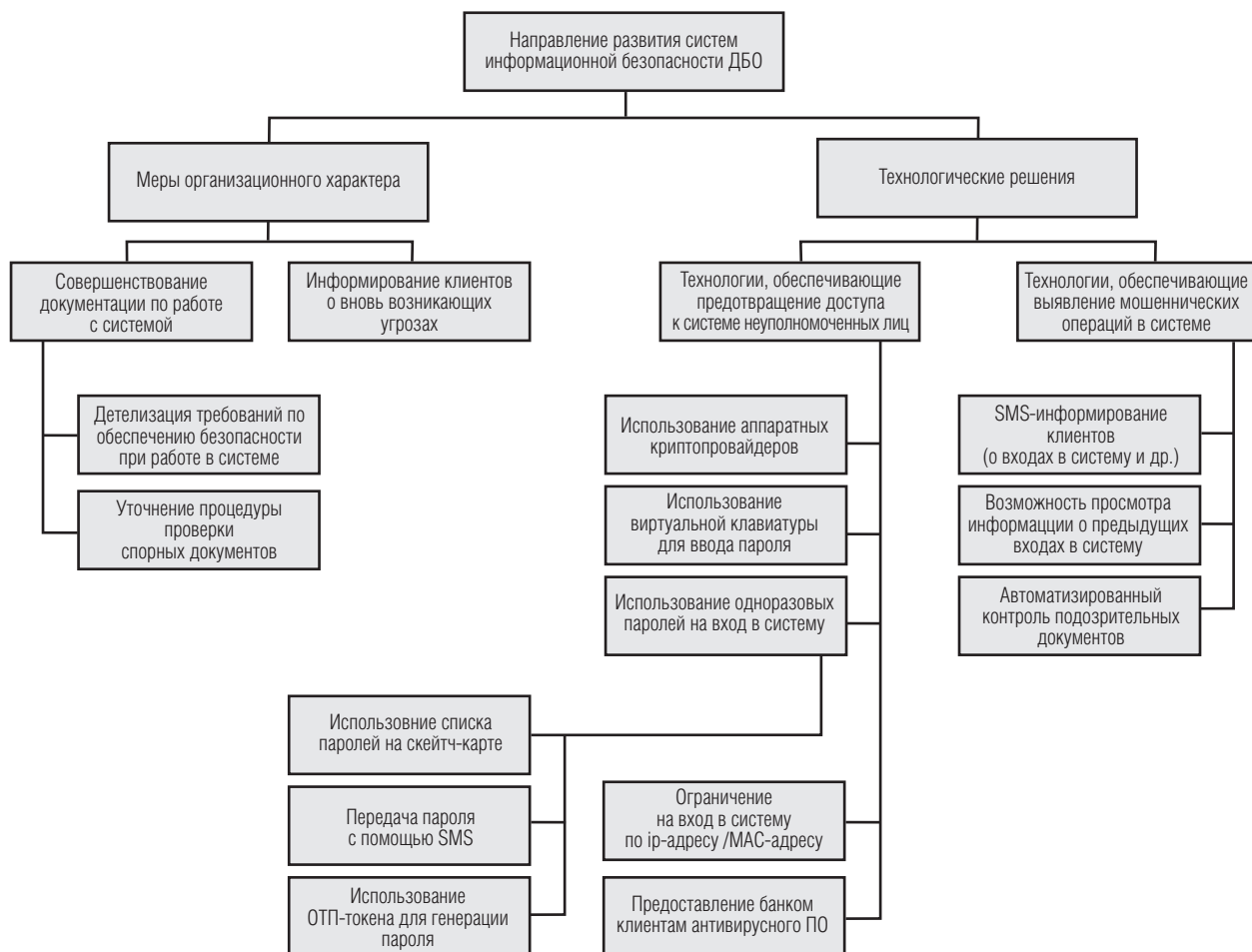


Рис.1. Направления развития системы информационной безопасности ДБО

вития системы информационной безопасности ДБО (рис. 1):

♦ меры организационного характера, включающие совершенствование нормативной документации, организацию оперативного информирования клиентов об угрозах, связанных с обслуживанием в системе, и т.д.

♦ внедрение новых технологических решений, обеспечивающих более высокий уровень безопасности.

Рассмотрим подробнее возможные пути реализации указанных мер.

1. Мероприятия организационного характера.

Мероприятия организационного характера связаны, в первую очередь, с информированием клиентов о возможных рисках, возникающих при работе с системой ДБО: какие факторы обуславливают возникновение риска, каким образом клиент может минимизировать уровень риска, какие действия должны выполняться

клиентом при реализации риска и т.п. На наш взгляд, наиболее важные мероприятия организационного характера можно разделить на две группы:

♦ Совершенствование документации по работе с системой (договора на обслуживание в системе, пользовательских инструкций и т.п.)

♦ Оперативное информирование клиента о вновь возникающих угрозах.

1.1. Совершенствование документации по работе с системой.

Важнейшим направлением совершенствования документации является детализация требований по обеспечению безопасной работы в системе, и, прежде всего, требований, связанных с использованием клиентом средств криптографической защиты информации (СКЗИ). В документах, передаваемых банком клиенту, должно быть уделено внимание следующим ключевым вопросам:

■ Порядок формирования клиентом секретного

ключа и получения сертификата, а также порядок смены ключей. В документации целесообразно указать, что сотрудники банка в процессе формирования сертификата, а также при оказании услуг, связанных с настройкой клиентского ПО, не должны получать доступа к секретному ключу клиента (секретный ключ не должен передаваться в банк).

■ Требования, связанные с ограничением доступа к автоматизированным рабочим местам, на которых эксплуатируется СКЗИ. Эти требования, на наш взгляд, должны определять:

- ✧ ограничения, связанные с физическим доступом к АРМ (примеры требований — требование размещения АРМ с СКЗИ только в помещениях, обеспечивающих невозможность несанкционированного доступа к СКЗИ, требование использования аппаратных средств защиты информации от НСД — так называемых «электронных замков» и т.п.),
- ✧ ограничения, связанные с доступом по сети (например, требование использования межсетевых экранов).

■ Требования, связанные с ограничением доступа к носителям ключевой информации (примеры требований — запрет хранения секретных ключей на жестком диске компьютера, требование, определяющее, что носитель ключевой информации должен храниться в сейфе и т.п.)

■ Порядок использования антивирусного ПО (требования использования только лицензионного ПО, своевременного обновления ПО; также могут быть представлены рекомендации по критериям выбора программного продукта).

■ Описание ситуаций, при которых возникает компрометация ключа, а также действий, которые должны выполняться клиентом в случае компрометации ключа. Под компрометацией ключа понимается утрата доверия к тому, что используемый секретный ключ недоступен посторонним лицам. К событиям, связанным с компрометацией ключей, могут быть отнесены следующие:

- ✧ утрата носителей ключевой информации;
- ✧ увольнение сотрудников, имевших доступ к ключевой информации;
- ✧ временный доступ посторонних лиц к ключевой информации и др.

Также к событиям, связанным с компрометацией ключей, может быть отнесено и обнаружение вирусов на компьютере клиента.

■ Порядок исполнения банком документов, поступающих по системе ДБО, а также порядок от-

зыва документа клиентом (должны быть указаны сроки исполнения межбанковских и внутрибанковских документов, статусы документов, для которых возможна операция отзыва, сроки отзыва документов и т.п.). Знание этой информации может позволить клиенту своевременно отозвать ошибочный документ или документ, отправленный злоумышленником.

Кроме того, в документации должно быть также уделено особое внимание процедуре проверки спорного документа. В том случае, если произошло хищение средств со счета, необходимо выяснить, корректна ли ЭЦП документа. От этого во многом зависит, несет ли банк ответственность за убытки клиента. Описание процедуры проверки документа должно быть детальным и не допускать разночтений. Федеральный закон «Об электронной цифровой подписи» определяет, что «электронная цифровая подпись в электронном документе равнозначна собственноручной подписи в документе на бумажном носителе при одновременном соблюдении следующих условий: сертификат ключа подписи, относящийся к этой электронной цифровой подписи, не утратил силу (действует) на момент проверки или на момент подписания электронного документа при наличии доказательств, определяющих момент подписания; подтверждена подлинность электронной цифровой подписи в электронном документе; электронная цифровая подпись используется в соответствии со сведениями, указанными в сертификате ключа подписи» [7].

Проверка ЭЦП документа обычно производится экспертной комиссией, в которую должны входить представители клиента и банка. Также к работе экспертной комиссии могут привлекаться эксперты — представители фирмы-разработчика СКЗИ.

Одна из возможных схем реализации процедуры проверки ЭЦП представлена на рис. 2. Представленный на данной схеме процесс проверки ЭЦП состоит из следующих этапов.

◆ Подтверждение подлинности ПО проверки ЭЦП документа. Если фирма-разработчик СКЗИ предоставляет в составе СКЗИ отдельную программу для проверки корректности ЭЦП документа, то на первом этапе проверки подписи необходимо определить подлинность этой программы. Для этого может использоваться, например, утилита контроля целостности, обеспечивающая вычисление криптостойкой хэш-функции для произвольного файла (если такая утилита поставляется разработчиком в составе СКЗИ и используется клиентом

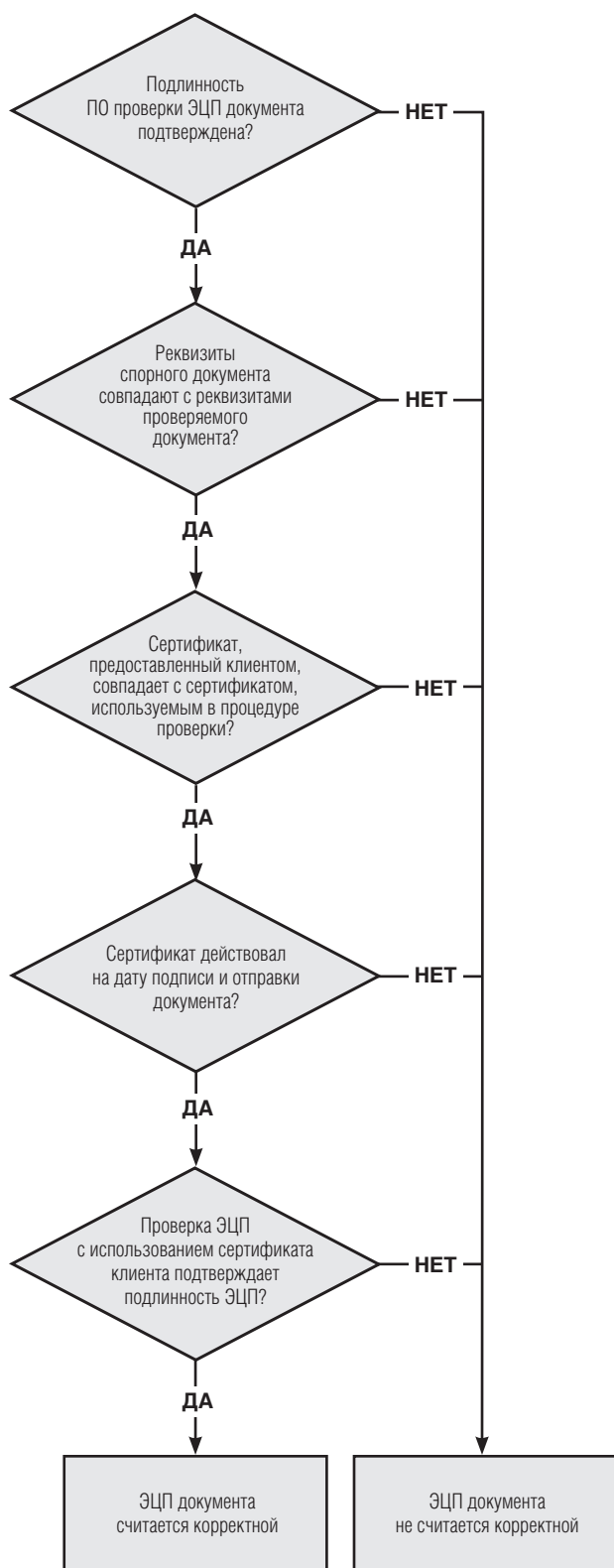


Рис.2 Возможная схема реализации процедуры проверки ЭЦП спорного документа

для контроля целостности ПО СКЗИ). Фирма-разработчик СКЗИ должна передать банку документ с указанием значения хэш-функции, рассчитанной для программы проверки ЭЦП. В процессе работы экспертной комиссии для программы проверки ЭЦП рассчитывается значение хэш-функции и сверяется со значением хэш-функции, представленной фирмой-разработчиком СКЗИ. Если значения совпадают, программа проверки ЭЦП может считаться подлинной.

♦ **Контроль реквизитов проверяемого документа.** На данном этапе документ выгружается из БД системы ДБО; контролируется соответствие реквизитов выгруженного документа реквизитам спорного документа, представленного клиентом.

♦ **Контроль сертификата клиента.** На данном этапе осуществляется сверка данных сертификата клиента, хранящегося в банке и используемого для проверки ЭЦП, и сертификата клиента, хранящегося у клиента. После сверки данных необходимо уточнить, не истек ли срок действия сертификатов на дату создания и отправки документа в банк. Другой вопрос – не был ли сертификат на эту дату включен в список отмененных сертификатов.

♦ **Проверка ЭЦП документа.** На данном этапе с помощью программы проверки ЭЦП выполняется проверка ЭЦП документа (входными данными для программы являются данные документа, ЭЦП документа, сертификат клиента). Если ЭЦП некорректна, значит, банк допустил ошибку, приняв к обработке документ, и, следовательно, несет ответственность за убытки клиента.

1.2. Оперативное информирование клиента о вновь возникающих угрозах.

Эффективным способом повышение уровня безопасности работы в рамках системы ДБО является оперативное информирование клиентов банка о вновь возникающих угрозах и способах борьбы с ними. Информация может выкладываться на сайте системы, либо сообщаться клиентам путем личных контактов. В качестве примера эффективного информирования клиентов можно привести информационное сообщение, выложенное на сайте одного из банков [8]. В нем рассматриваются вопросы, связанные с компрометацией конфиденциальных данных пользователей систем он-лайн банкинга в результате атаки компьютеров пользователей вирусами-троянами «Sinowal», «Banker». Важно отметить, что в сообщении не только представлена информация о способах заражения вирусами и последствиях за-

ражения, но и указан ряд антивирусных программ, определяющих данные вирусы (табл. 1).

Таблица 1.

**Антивирусные средства,
определяющие вирусы «Sinowal» и «Banker»**

Антивирус	Номер версии	Сигнатура вируса
«Sinowal»		
AhnLab-V3	2008.2.27.0	Win-Trojan/MBRtool
AntiVir	7.6.0.67	TR/PSW.Sinowal.GJ.20
Avast	4.7.1098.0	Win32:Sinowal
AVG	7.5.0.516	PSW.Sinowal.C
CAT-QuickHeal	9.50	TrojanPSW.Sinowal.gj
DrWeb	4.44.0.09170	Trojan.PWS.Snap.310
eSafe	7.0.15.0	Win32.Sinowal.gj
Fortinet	3.14.0.0	W32/Sinowa.Altr.pws
F-Secure	6.70.13260.0	W32/Sinowal.ALH
Ikarus	T3.1.1.20	Trojan-PWS.Win32.Sinowal.gc
Kaspersky	7.0.0.125	Trojan-PSW.Win32.Sinowal.gj
McAfee	5237	Generic.dx
Microsoft	1.3204	PWS:Win32/Sinowal.genID
NOD32v2	2903	probably a variant of Win32/PSW.Sinowal.Gen
Norman	5.80.02	W32/Sinowal.ALH
Panda	9.0.0.4	Adware/Lop
Sophos	4.27.0	Mal/Sinowa-A
Symantec	10	Trojan.Mebroot
TheHacker	6.2.9.229	Trojan/PSW.Sinowal.gj
VBA32	3.12.6.2	Trojan-PSW.Win32.Sinowal.gj
Webwasher-Gateway	6.6.2	Trojan.PSW.Sinowal.GJ.20
«Banker»		
Kaspersky	от 20 апр 2007 03:45 MSK	Trojan-PSW.Win32.Banker
McAfee	5018 (04/26/2007)	PWS-Banker

До клиентов также должна оперативно доводиться информация о новых технологических решениях, внедряемых банком с целью повышения уровня безопасности работы в системе. Анализ эффективности отдельных решений представлен в следующем разделе.

2. Технологические решения, обеспечивающие повышение уровня безопасности системы ДБО

Технологии, обеспечивающие повышение уровня защищенности систем ДБО, можно условно разделить на две группы:

- технологии, обеспечивающие предотвращение несанкционированного доступа к системе,
- технологии, обеспечивающие выявление мошеннических операций в системе.

2.1. Технологии, обеспечивающие предотвращение несанкционированного доступа к системе

Цель внедрения технологий данной группы — затруднить получение злоумышленником информации о ключах и паролях клиента. В этом аспекте наиболее надежной технологией считается использование клиентами для хранения ключей персональных аппаратных криптопровайдеров, обеспечивающих неизвлекаемость секретного ключа ЭЦП клиента (такие устройства реализуются в виде USB-токена или смарт-карты). Неизвлекаемость ключа означает, что все криптографические операции, в которых используется секретный ключ, должны выполняться непосредственно в микропроцессоре устройства. Таким образом, на входе устройству передается вся информация, которая должна быть подписана, а выходной информацией является ЭЦП, сформированная с использованием неизвлекаемого ключа.

Использование носителей с неизвлекаемыми секретными ключами ЭЦП в криптографических системах делает их неуязвимыми в отношении хакерских атак, нацеленных на похищение секретных ключей пользователей из памяти компьютера, куда они считываются с традиционно используемых съемных носителей ключевой информации (например, дискет) перед выполнением криптографических операций [9].

В то же время данная технология не лишена определенных недостатков. Во-первых, это достаточно высокая стоимость устройства. По оценкам представителей банковской сферы, она не должна превышать суммы, эквивалентной 10 долларам США [10]. В настоящее время на рынке нет предложений в данном ценовом диапазоне (стоимость устройств, представленных на рынке, может составлять около 1000 рублей). Во-вторых, для того, чтобы использовать данную технологию, необходимо устройство доступа в интернет с портом USB, на котором должны быть установлены соответствующие драйверы. Поэтому с мобильных телефонов, смартфонов, КПК USB-токеном воспользоваться не удастся.

Кроме того, учитывая постоянное развитие технологий хищения средств через системы ДБО, нельзя исключить возможность появления программных средств, которые позволяли бы обойти

защиту, связанную с использованием неизвлекаемых ключей, — например, путем подмены данных документа, передаваемых на вход устройству.

Помимо технологий, обеспечивающих противодействие хищению ключей, важную роль в обеспечении безопасности играют технологии, обеспечивающих противодействие хищению паролей, вводимых клиентом на сайте системы. Пример такой технологии — использование виртуальной клавиатуры для ввода пароля. Использование виртуальной клавиатуры обеспечивает защиту от программ «кейлоггеров», осуществляющих перехват нажатий клавиш. Кнопки на виртуальной клавиатуре могут располагаться в случайном порядке, а их расположение может меняться при каждой новой загрузке страницы. При работе с виртуальной клавиатурой данные вводятся либо нажатием указателем мыши на кнопку, либо фиксацией указателя мыши на кнопке в течение определенного времени (более безопасный метод, обеспечивающий защиту от шпионских программ, перехватывающих нажатия кнопок мыши с одновременным копированием изображения с экрана). В то же время данную технологию нельзя считать достаточно надежной, поскольку существуют возможности получения данных, вводимых на экранной клавиатуре: получение изображений с экрана, чтение набранного пароля из окна ввода и т.д.

Достаточно надежную защиту пароля можно реализовать путем использования одноразовых паролей. Сложность состоит в том, каким образом обеспечить передачу пароля клиенту. В настоящее время используются различные технологии передачи информации о паролях, среди которых нужно отметить следующие:

- ◆ Передача клиенту скретч-карты со списком паролей.
- ◆ Передача паролей с помощью SMS.
- ◆ Использование OTP-токена для генерации паролей.

Скретч-карты представляют собой карты с нанесенной непрозрачной скретч-полосой, под которой находится конфиденциальная информация — пароль, PIN-код и т.п. (для прочтения информации необходимо стереть полосу). Достоинством скретч-карт является их надежность и достаточно низкая стоимость, а основным недостатком является то, что клиент должен каждый раз после использования последнего пароля, записанного на карте, обращаться в банк за новой картой. Необходимость постоянного обращения в банк в значительной степени нивелирует преимущества дистанционного обслуживания.

Технология передачи одноразовых паролей с помощью SMS не требует обращения клиента в банк за новыми паролями. Однако она также не лишена определенных недостатков. Во-первых, СМС-сообщение, содержащее пароль, может поступить клиенту с существенной задержкой или вообще не прийти. Во-вторых, стоимость данной технологии является достаточно высокой (высокая стоимость обусловлена необходимостью оплаты большого количества СМС-сообщений). В-третьих, СМС-сообщения передаются по незащищенному каналу и, следовательно, могут быть перехвачены злоумышленником.

Наиболее надежным и удобным способом получения одноразовых паролей можно считать использование технологии OTP (One-Time Password). Данная технология подразумевает использование одноразовых паролей, которые генерируются с помощью специального устройства (OTP-токена). Для этого служит секретный ключ пользователя, размещенный как внутри OTP-токена, так и на сервере аутентификации. Для того, чтобы получить доступ к системе, клиент должен ввести пароль, созданный с помощью OTP-токена. Этот пароль сравнивается со значением, сгенерированным на сервере аутентификации, после чего выносится решение о предоставлении доступа. Преимуществом такого подхода является то, что пользователю не требуется соединять токен с компьютером (в отличие от USB-токенов), соответственно, не требуется и установка специального ПО для работы с токеном [11]. Недостатком OTP-токенов является их высокая стоимость, а также ограниченное время жизни этих устройств (три-четыре года), обусловленное тем, что автономность работы предполагает использование батареек.

Важно отметить еще один существенный недостаток всех перечисленных технологий, обеспечивающих работу с одноразовыми паролями, — уязвимость в плане атак типа «человек посередине». При такой атаке злоумышленник вклинивается в информационный обмен между клиентом и сервером и получает возможность совершить нужные транзакции якобы от имени клиента [12].

Наряду с технологиями, обеспечивающими защиту секретных ключей и паролей, используются также технологии ограничения доступа в систему по IP-адресам или MAC-адресам. В случае необходимости ограничения по IP-адресам клиент должен представить в банк перечень IP-адресов, с которых он собирается работать в системе, после чего до-

ступ в систему с других адресов запрещается. Использование этого механизма снижает вероятность того, что злоумышленники, получившие секретные ключи и пароли клиентов, смогут войти в систему. Однако данная технология также не лишена определенных недостатков. Во-первых, существенно снижается мобильность клиентов — клиент не сможет выполнять платежи с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Это может быть неприемлемо для клиентов, привыкших работать с разных рабочих мест (в частности, для клиентов, которые часто ездят в командировки). Во-вторых, данная технология может эффективно применяться только в том случае, если клиент работает со статического IP-адреса. При этом клиенты, работающие с динамических IP-адресов, могут быть не заинтересованы в переходе на статический адрес, поскольку переход на статический адрес потребует дополнительных затрат. В-третьих, клиент должен обращаться в банк каждый раз при смене IP-адреса (например, в случае перехода на другого провайдера). И последний недостаток — данный механизм не обеспечивает защиту в том случае, если злоумышленники используют технологии подмены IP-адреса. Большинство из перечисленных недостатков присущи и технологии, предусматривающей ограничение по MAC-адресам. Использование этого механизма также ограничивает мобильность клиента и предусматривает необходимость обращения клиента в банк в случае изменения MAC-адреса.

Говоря о технологиях, обеспечивающих предотвращение несанкционированного доступа к системе, нельзя обойти вниманием тот факт, что одной из основ всей системы информационной безопасности является применение антивирусного ПО. В настоящее время некоторые зарубежные банки предлагают своим клиентам бесплатное антивирусное ПО — необходимый программный продукт пользователи могут загрузить с сайта банка [13]. Российские банки пока в меньшей степени уделяют внимание обеспечению своих клиентов эффективными антивирусными средствами. Возможно это происходит из-за того, что реализация данного механизма банком предполагает высокий уровень затрат, связанных с приобретением, настройкой и поддержкой антивирусного ПО.

2.2. Технологии, обеспечивающие выявление мошеннических операций в системе

Вторую группу технологических решений составляют технологии, обеспечивающие выявление

мошеннических операций в системе. Выявление операций, совершаемых в системе неуполномоченными лицами, должно выполняться как со стороны клиента, так и со стороны банка. Основной технологией, предлагаемой банками клиентам для контроля работы в системе, является СМС-информирование о входах в систему и об операциях, совершаемых в системе. Основные недостатки данного решения были рассмотрены при анализе технологии отправки одноразовых паролей с помощью СМС-сообщений.

Другая технология, которая может предлагаться клиентам, — реализация возможности просмотра информации о предыдущих входах в систему (когда пользователь входил в систему, с какого IP-адреса происходил вход в систему, отличается ли IP-адрес, с которого происходил последний вход в систему, от IP-адресов, использовавшихся клиентом ранее и т.п.). Использование данной опции может позволить клиенту своевременно отследить несанкционированный доступ в систему. Однако эффективность ее использования во многом зависит от того, насколько внимательно клиент относится к вопросам безопасности, будет ли он заниматься мониторингом доступа к системе.

Базовой технологией контроля операций со стороны банка является автоматизированный контроль подозрительных документов. По мнению экспертов, к подозрительным документам могут быть отнесены следующие платежи [14]:

- ♦ перевод на счет физического лица (408..., 423... и т.д.), являющегося клиентом в другом российском банке
- ♦ перевод на «котловой» счет карточного процессинга (30232..., 30233...) в другом банке с указанием в назначении платежа номера специального карточного счета
- ♦ перевод на расчетный счет организации или частного предпринимателя с указанием в назначении платежа номера электронного кошелька Webmoney, PayPal и др.

Недостатком данной технологии является то, что настроить автоматическое отслеживание всех видов подозрительных платежей не представляется возможным. В частности, к подозрительным платежам можно отнести платежи, не соответствующие основной деятельности клиента. Такого рода платежи могут отслеживаться только вручную.

Проведенный анализ показывает, что ни одна из перечисленных технологий не лишена существенных недостатков. Построение системы безопасности ДБО должно ориентироваться на

противодействие широкому спектру угроз различного рода (угроза заражения компьютера клиента вирусными программами, кражи ключевой информации и т.п.). Перечень угроз и возможные меры противодействия этим угрозам представлены в *таблице 2*.

Таблица 2.
Угрозы безопасности системы ДБО
и возможные меры противодействия

Угроза	Меры противодействия
Заражение компьютера клиента вирусными программами	● Совершенствование документации по работе с системой – уточнение требований по обеспечению безопасности. ● Оперативное информирование клиента о вновь возникающих угрозах в данной области. ● Предоставление клиентам антивирусного ПО.
Кража ключевой информации	● Использование носителей с неизвлекаемыми секретными ключами ЭЦП.
Кража пароля для доступа к системе	● Использование виртуальной клавиатуры для ввода пароля. ● Использование одноразовых паролей.
Несанкционированный доступ в систему	● Ограничение доступа в систему по IP-адресу / MAC-адресу. ● СМС-информирование клиента о входах в систему. ● Предоставление клиенту возможности просмотра информации о предыдущих входах в систему.
Хищение средств со счета через систему ДБО	● СМС-информирование клиента об операциях, совершаемых через систему. ● Автоматизированный контроль подозрительных документов в банке.
Предъявление клиентом необоснованных претензий банку в случае хищения средств со счета через систему ДБО	● Совершенствование документации по работе с системой – уточнение процедуры проверки спорного документа.

Таким образом, только комплексное использование различных технологических решений и организационных мер позволит обеспечить высокий уровень безопасности при работе в системе ДБО и, тем самым, повысить качество обслуживания клиентов. ■

Литература

1. О противостоянии хакерской атаке на систему Faktura.ru. // Сайт группы компаний ЦФТ. 19.09.2008. URL: [http://www.cft.ru/scdp/page?serviceid=26144&prfx_obj=26144&sc=news&origin=content&event=link\(viewdetails\)&obj=2703348&service=26144&viewsubmode=archive](http://www.cft.ru/scdp/page?serviceid=26144&prfx_obj=26144&sc=news&origin=content&event=link(viewdetails)&obj=2703348&service=26144&viewsubmode=archive) (дата обращения 22.03.2010).
2. Свыше тысячи попыток хищения через Интернет-банк фиксируется ежедневно в Свердловской области. // Сайт Уральского регионального информационного центра «ИТАР-ТАСС» («ТАСС-Урал»). 13.08.2008. URL: <http://www.tass-ural.ru/news/?id=39256> (дата обращения 22.03.2010).
3. О попытках хищения денежных средств со счетов корпоративных клиентов с использованием системы электронного банкинга «iBank 2». // Сайт ООО БИФИТ. 21.01.2008. URL: <http://www.bifit.com/ru/company/press/vazhno1.html> (дата обращения 22.03.2010).
4. Английские лорды настаивают на ответственности банков за онлайн-мошенничества // MoneyNews: ежедневное электронное издание. 11.07.2008. URL: <http://moneynews.ru/9018/> (дата обращения 22.03.2010).
5. Письмо ЦБ РФ от 07.12.2007 N 197-Т О рисках при дистанционном банковском обслуживании. // Вестник Банка России. — 12.12.2007. — № 68.
6. Стандарт Банка России «Обеспечение информационной безопасности организаций банковской системы Российской Федерации. Общие положения». // Вестник Банка России. — 16.01.2009. — № 2.
7. Федеральный закон от 10.01.2002 № 1-ФЗ «Об электронной цифровой подписи». // Российская газета. — 12.01.2002. — № 6.
8. Предупреждение для клиентов. // Сайт ЗАО Райффайзенбанк. URL: <http://www.raiffeisen.ru/attention> (дата обращения 22.03.2010).
9. Интеграция криптографических приложений «Сигнал-КОМ» с аппаратной криптографией на «борту» USB-ключа MS_Key. // Сайт ЗАО Сигнал-КОМ. 19.05.2009. URL: http://www.signal-com.ru/ru/news/news_523/ (дата обращения 22.03.2010).
10. Антон Крячков: В отношении к вопросам информационной безопасности мы выходим на фазу «возрождения». // Сайт ЗАО Аладдин Р.Д. 08.09.2006. URL: <http://www.aladdin.ru/press-center/publications/detail.php?print=Y&ID=9065> (дата обращения 22.03.2010).
11. Доля А. Обзор рынка средств многофакторной аутентификации // КомпьютерПресс. — 2006. — № 5.
12. Комаров А. Современные методы аутентификации: токен и это всё о нем. // Сайт ЗАО Аладдин Р.Д. 15.10.2008. URL: <http://www.ETOKEN.ru/press-center/publications/publication20823.php> (дата обращения 22.03.2010).
13. Barclays защитил своих веб-пользователей бесплатно. // www.TRISTAR.com.ua: ежедневное информационное издание. 04.07.2008. URL: http://tristar.com.ua/2/news/barclays_zashitil_svoih_veb_polzovatelei_besplatno.html (дата обращения 22.03.2010).
14. «Обнаружен троян, похищающий файлы с секретными ключами ЭЦП клиентов системы «iBank 2» // Сайт ООО БИФИТ. 07.07.2008. URL: <http://www.bifit.com/ru/company/press/vazhno2.html> (дата обращения 22.03.2010).

ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОДХОДА К ПОСТРОЕНИЮ УСЛУГИ ПОСРЕДНИКА НА РЫНКЕ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ

А.А. Ефимов,

старший преподаватель Томского государственного университета
систем управления и радиоэлектроники,
e-mail: eaa@tomsksoft.com.

Адрес: г. Томск, ул. Вершинина 74, оф. 430.

Роль посреднических организаций, оказывающих услуги на ИТ-рынке возрастает на фоне прогрессирующих темпов создания прикладных программных продуктов. Деятельность посреднических организаций на рынке ПП заключается в предоставлении услуг. При этом трактовка понятия «услуга» и подходы к её построению не носят системного и структурированного характера. Многоплановость возможных вариантов построения услуги создает значительные трудности при моделировании и управлении процессами деятельности посредника на ИТ-рынке.

Ключевые слова: посредническая фирма, рынок программного обеспечения, продвижение программных продуктов, целевая аудитория, потребительские предпочтения, позиционирование, жизненный цикл, ассортиментная политика.

Введение

Роль посреднических организаций, оказывающих услуги на ИТ-рынке возрастает на фоне прогрессирующих темпов создания прикладных программных продуктов (далее – ПП), применяемых в различных отраслях жизнедеятельности. Существующая ситуация на рынке ИТ-услуг не отличается определенностью и однозначностью в подходе к трактованию понятия «услуга», а также в подходе к построению услуги посредника. С одной стороны, одну и ту же группу посреднических услуг на ИТ-рынке формулируют различными

наименованиями, и, с другой стороны, различные наименования подразумевают под собой одни и те же направления деятельности. Прежде всего, предлагаемые положения необходимы посреднику, как участнику ИТ-рынка. Проблема состоит в том, что необходимо четко определить подход, позволяющий формировать ту или иную услугу из определенных элементов (работ) с учетом потребностей Заказчика и возможностей посредника.

Существующая в настоящее время многоплановость вариантов трактовки услуги создает значительные трудности при моделировании и управ-

лении процессами деятельности посредника на ИТ-рынке. Использование предлагаемых положений позволит сформировать основу для построения бизнес-процессов, дальнейшего моделирования и управления деятельностью посредника, позволит структурировать имеющиеся представления о посреднических услугах. Новизна проектируемых положений заключается в адаптированном применении *процессного подхода* [1,2] к сфере посреднической ИТ-деятельности, основная идея которого заключается в выделении и структурировании множества бизнес-процессов организации, каждый из которых ориентирован на получение какого-либо конечного результата (конечного продукта либо услуги), удовлетворяющей определенной потребности клиентов.

Модель функционирования фирмы-посредника по оказанию услуг

Модель функционирования фирмы-посредника по оказанию услуг может быть описана в виде набора основных, вспомогательных процессов и процессов управления:

- ♦ основные бизнес-процессы состоят из под-процессов, которые реализуются под управлением основных субъектов взаимоотношений. Над каждым процессом, относящимся к группе «основных», осуществляется управление на организационном уровне в соответствии с процессом управления; определяется инфраструктура в соответствии с процессом создания инфраструктуры; адаптируется к условиям проекта в соответствии с процессом адаптации и управляется в соответствии с процессами усовершенствования и обучения;
- ♦ вспомогательные бизнес-процессы являются целенаправленной составной частью другого процесса, обеспечивающей успешную реализацию и качество выполнения программного проекта;
- ♦ процессы управления применяются для соз-

дания и реализации основной структуры, охватывающей взаимосвязанные процессы и соответствующий персонал, а также для постоянного совершенствования данной структуры и процессов.

Каждый из процессов состоит из множества работ (функций). Детализация процесса на более мелкие функции (подпроцессы) производится с помощью формальных моделей декомпозиции: «модель жизненного цикла», «модель состава». Декомпозиция производится до некоторой элементарной работы (функции), для формального представления которой используется методология структурного анализа и моделирования [3]. Для интерпретации подхода к построению услуги упорядочим образующие услугу элементы для идентификации подхода, для чего выполним следующие действия:

- ♦ определение основных процессов;
- ♦ определение работ, входящих в состав процессов;
- ♦ соотнесение работ для выполнения услуги.

Подход к формированию услуги будет заключаться в определении работ, принадлежащих различным процессам, которые необходимо выполнить для оказания той или иной услуги.

Декомпозиция процессов

Для интерпретации понятия «услуга», декомпируем основные процессы на составляющие их работы. К основным процессам деятельности посредника относятся:

1. Заказ (процесс А);
2. Поставка (процесс В);
3. Исследование рынка продуктов (процесс С);
4. Исследование рынка пользователей (процесс D);
5. Продвижение (процесс X);
6. Сопровождение (процесс Y).

Каждый процесс из приведенных выше включает в себя определенный набор уникальных работ, каждая из которых принадлежит только одному процессу. Структуру процессов представим в *табл. 1*.

Таблица 1.

Структура основных процессов

Работа Процесс	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
A	+	+	+	+	+														
B																	+	+	+
C						+	+	+											
D									+	+	+								
X												+	+	+					
Y															+	+			

Под работами будем понимать следующие:

- ◆ Оформление заказа (работ №1),
- ◆ Анализ потребностей (работа №2),
- ◆ Оценка возможностей выполнения (работа №3),
- ◆ Уточнение требований (работа №4),
- ◆ Подготовка и заключение договора (работа №5),
- ◆ Анализ готовности к коммерциализации (работа №6),
- ◆ Анализ аналогов-конкурентов (работа №7),
- ◆ Анализ конкурентоспособности (работа №8),
- ◆ Сегментирование рынка (работа №9),
- ◆ Позиционирование продукта на рынке (работа №10),
- ◆ Анализ целевой аудитории (работа №11),
- ◆ Анализ рыночной ситуации (работа №12),
- ◆ Формирование стратегии продвижения (работа №13),
- ◆ Реализация продвижения (работа №14),
- ◆ Разработка технического задания (работа №15),

- ◆ Подбор разработчика/готового ПП (работа 16),
- ◆ Анализ основных результатов работы (работа 17),
- ◆ Приемка результатов работ (работа 18),
- ◆ Закрытие договора (работа 19).

Во взаимодействии с Заказчиком, фирма-посредник оказывает услуги, которые строятся из совокупности работ, относящихся к различным процессам [6]. Таким образом, «Услуга» — это деятельность фирмы-посредника, состоящая из совокупности определенных работ, направленная на удовлетворение потребности Заказчика.

Учитывая тот факт, что любая услуга включает в себя полный комплекс работ из процессов «Заказ» (A1, A2, A3, A4, A5) и «Поставка» (B17, B18, B19), появляется возможность исключить эти работы из описания, подразумевая их наличие по умолчанию. Интерпретируем понятие «услуга» в формальном виде (табл. 2).

Таблица 2.

Структура услуг

Процессы	Процесс А					Процесс С			Процесс D			Процесс X			Процесс Y		Процесс В		
Работа Услуга	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
F								+					+		+				
M							+						+			+			
N						+	+	+	+	+		+	+	+					
V						+			+	+	+	+							
W						+	+	+		+									

Если Заказчиком выступает Пользователь, то ему могут предоставляться следующие услуги:

1). «Подбор разработчика ПП» (в случае наличия потребности в разработке нового ПП или модификации существующего) — услуга F.

Данная услуга примет вид:

$$F=F(Y15, C8, X13)$$

2). «Подбор ПП» (в случае наличия потребности в поиске существующего ПП на рынке) — услуга M.

Данная услуга примет вид:

$$M=M(Y16, C7, X13)$$

Если Заказчиком выступает Разработчик/Правообладатель на ПП, то ему могут предоставляются следующие услуги:

1). «Тиражирование ПП» — услуга N.

Данная услуга примет вид:

$$N=N(C6, C7, C8, D9, D10, X12, X13, X14)$$

2). «Определение рынка сбыта» — услуга V.

Данная услуга примет вид:

$$V=V(C6, C9, D10, D11, X12)$$

3). «Оценка конкурентоспособности» — услуга W.

Данная услуга примет вид:

$$W=W(C6, D10, C7, C8).$$

Заключение

В статье предложен подход к построению услуги посредника в ИТ-сфере, основная идея которого заключается в выделении и структурировании множества бизнес-процессов организации (основных, вспомогательных и организационных), детализации их на составляющие элементы и формирования набора работ, направленных на удовлетворение потребности Заказчика.

Предлагаемый подход отличается от известных тем, что позволяет с учетом требований Заказчика формировать состав любой услуги при четком понимании основы построения. Существующие же подходы к интерпретации услуги носят хаотично-интуитивный характер, не имеющий под собой четкой нормативно-методической основы, интерпретация услуг производится по принципу «как есть» на ИТ-рынке.

Применение полученных результатов позволит:

Сформировать основу для построения, моделирования и управления бизнес-процессами деятельности посредника на ИТ-рынке (построение и моделирование деятельности под индивидуальные заказы, простота ценообразования услуги, распределение ответственности и т.п.).

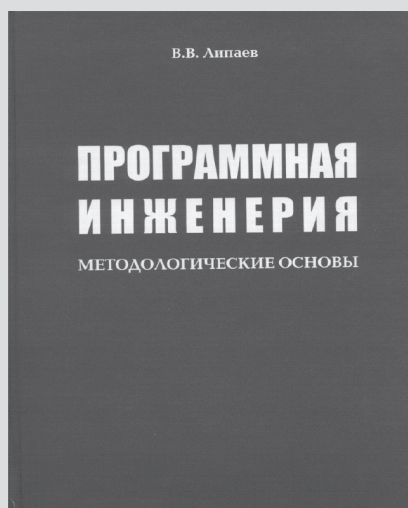
Структурировать имеющиеся представления о посреднических услугах на ИТ-рынке.

Использовать для разработки программного приложения поддержки деятельности посредника в части, например, автоматизации процесса обоснования достаточности и необходимости набора работ (составляющих услугу) для удовлетворения потребности Заказчика.

Совершенствовать деятельность посредника в отношении структуры и ассортимента предоставляемых услуг. ■

Литература

1. Репин В. Елиферов В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов, М.: Стандарты и качество, 2004. — с. 408.
2. ГОСТ Р ИСО 9001-2001 Сертификат соответствия менеджмента качества.
3. Ехлаков Ю.П., Герасименко В.В., Жуковский О.И., Тарасенко В.Ф. Информационные технологии в управлении и принятии решений, Томск: Изд-во ТГУ, 1997, 238 с
4. Роль и место посредника на рынке прикладного программного обеспечения / Ехлаков Ю.П., Ефимов А.А. // Научно-практический журнал «Сибирская финансовая школа» — Новосибирск: Сибирская академия финансов и банковского дела, 2009. — №2/73. — С. 73-77.



В рамках Инновационной образовательной программы вышла книга

В.В.Липаева

«Программная инженерия.

Методологические основы»

(Допущено УМО по образованию в области менеджмента в качестве учебника для студентов ВУЗов, обучающихся по направлению «Бизнес-информатика»).

Владимир Васильевич Липаев – профессор кафедры управления разработкой программного обеспечения ГУ-ВШЭ, главный научный сотрудник Института системного программирования РАН. Около 40 лет занимается исследованиями и разработкой программного обеспечения, методов и инструментальных средств для создания управляющих программ реального времени высокого качества. Под его руководством разработаны крупные инструментальные системы программной инженерии, широко используемых в оборонной промышленности и частично эксплуатируемые до настоящего времени.

Учебник содержит курс лекций, отражающий методологические основы современной программной инженерии, обеспечивающей жизненный цикл (ЖЦ) сложных программных средств (ПС).

Учебник целесообразно использовать при обучении студентов старших курсов, аспирантов и менеджеров проектов при создании сложных комплексов программ на всём их ЖЦ (64 часа лекций и 32 часа семинарских занятий). Курс ориентирован также на заказчиков, менеджеров крупных проектов, аналитиков и ведущих специалистов, обеспечивающих этапы ЖЦ сложных ПС и систем, к которым предъявляются высокие требования по качеству функционирования и ограничены доступные ресурсы разработки.

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ

С.Н. Брускин,

заведующий лабораторией сложных организационно-технологических систем МФТИ,
e-mail: sergey.n.bruskin@gmail.com.

Адрес: 125413, г. Москва, ул. Флотская, дом 21, кв.65.

В статье рассматриваются современные методики и инструментальные средства поддержки принятия решений на базе систем класса FPM (Finance performance management). Разбираются преимущества FPM-решений для поддержки финансового управления корпорацией. Представленные подходы и технологии анализируются в контексте лучшей практики и российского опыта. Сформулированы рекомендации автора и подходы к внедрению FPM-решений.

Ключевые слова: OLAP, Business Intelligence, performance planning, performance coaching, Finance performance management, KPI, финансовое планирование.

Введение

Драматичный характер развития современной мировой и отечественной экономики, факторы высокой неопределенности и рисков на глобальных и локальных рынках в настоящее время серьезно снижают право на ошибки для современных руководителей. Современные управленческие методики и технологические инструменты корпоративного управления призваны обеспечить:

- ♦ поддержку оптимальных решений;
- ♦ возможность адекватных изменений в режиме реального времени;
- ♦ взаимосвязь оперативного исполнения со стратегическими целями компании.

Рассматриваемый нами подход известен в мировой практике как PM (Performance management) [1] и технологически поддерживается инструментами OLAP (Online Analysis and Processing).

В наиболее общем виде механизм действия PM можно представить в виде цикла, состоящего из планирования (performance planning) и регулирования по обратной связи (performance coaching), который является одним из важнейших принципов кибернетики.

Обобщив концепции ведущих мировых аналитических групп (Gartner, IDC, Forrester) под системой управления эффективностью мы будем понимать совокупность процессов, методологий, метрик и программного обеспечения, необходимых для из-

мерения и управления эффективностью деятельности организации.

Финансовое управление и корпоративная эффективность

К типовым корпоративным задачам РМ, в решении которых заинтересованы руководители всех уровней управления, относятся:

- ✦ сценарное моделирование;
- ✦ целевое управление по отклонениям (на базе KPI);
- ✦ финансовое планирование и бюджетирование;
- ✦ формирование корпоративной отчетности (консолидированной финансовой, управленческой, аналитической);
- ✦ прогнозирование с учетом накопленного факта;
- ✦ многофакторный анализ и др.

В мировой практике подобные задачи успешно решаются с помощью бизнес-приложений классов BI (Business Intelligence) и CPM (Corporate Performance Management), которые полностью комплиментарны к имеющимся на корпоративном рынке ERP-решениям [3]. Это подтверждается чередой поглощений (период 2007-2009) крупнейших поставщиков CPM\ BI со стороны глобальных игроков рынка бизнес-приложений (SAP – Business Object, Oracle – Hyperion, IBM – Cognos).

В настоящее время в России реализовано более

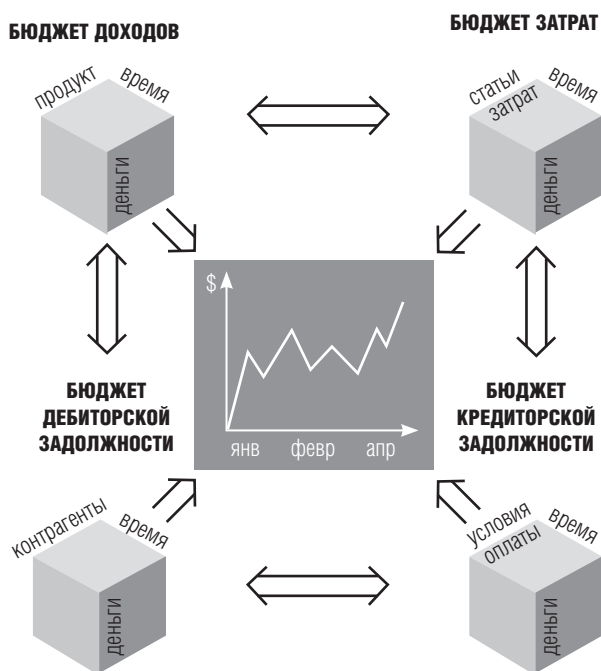


Рис. 1. Управление финансовыми потоками (пример)

300 проектов по внедрению систем управления корпоративной эффективностью. Большинство реализованных проектов связаны с внедрением управления финансовой эффективностью, которая относится к ключевым направлениям развития CPM и получила название FPM (Finance performance management).

Новые подходы, которые реализуются в финансовом управлении на базе FPM-решений, можно продемонстрировать на примере управления финансовыми потоками на рис. 1.

Таким образом, аналитик получает возможность построения многомерной финансовой модели, семантический уровень которой связан с динамическим финансовым планированием и прогнозированием, а технологический – с OLAP-кубами FPM-системы. Такая модель поддерживает весь цикл управления в режиме реального времени и позволяет повысить качество финансового управления за счет:

- ✦ интеграции с корпоративными показателями эффективности (KPI);
- ✦ создания консолидированной финансовой OLAP – модели;
- ✦ многомерного анализа «план-факт»;
- ✦ возможностей сценарного моделирования «что если?»;
- ✦ многоверсионности бюджетов;
- ✦ механизмов коллективного согласования планов;
- ✦ интеграции с учетными контурами ERP-систем.

Практика внедрения FPM-решений

Опыт автора по разработке и внедрению FPM-решений в крупнейших отечественных компаниях [2, с. 255-265] подтверждает, что глубокая методологическая проработка консолидированной финансовой модели корпорации, поддержанная инструментальными средствами FPM-приложений, позволяет значительно увеличить обоснованность и точность финансовых планов, среднесрочных и долгосрочных прогнозов и бюджетов, одновременно обеспечивая многоаспектную аналитическую отчетность по факту их исполнения.

Например, крупный российский дистрибутор реализовал финансовое планирование сбытовой деятельности в условиях оперативного управления рисками по алгоритму, представленному на рис. 2.

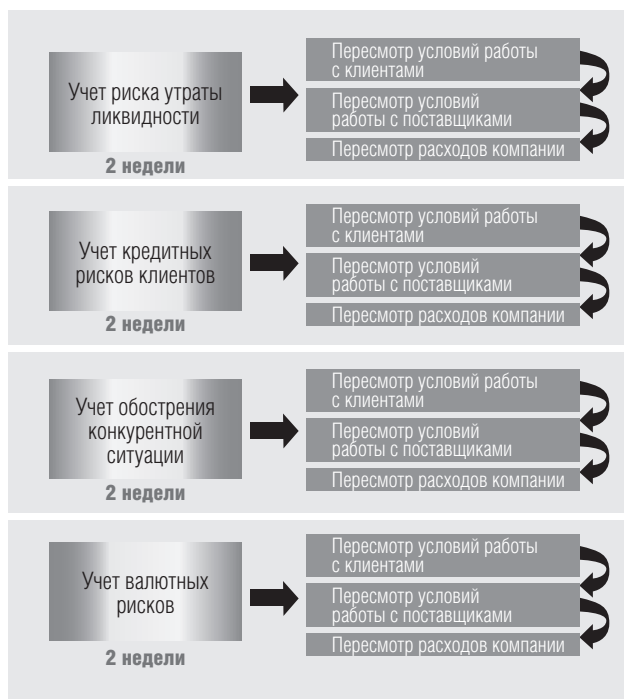


Рис. 2. Управление рисками (пример)

В качестве FPM-решения при этом была внедрена многомерная модель финансового планирования на базе платформы IBM Cognos 8 PM, что позволило добиться серьезного улучшения таких показателей, как качество и точность планирования сбытовой деятельности (см. рис. 3).

В данном случае инструменты управления финансовой эффективностью на базе FPM-решения оказали существенное влияние на эффективность управления всей организацией.

Мировой опыт внедрения FPM-решений (IBM, SAP, Oracle) и деловая практика реализации подобных проектов в России позволила нам сделать ряд важных обобщений, которые полезны отечественным руководителям, изучающим возможность улучшения корпоративного управления собственных организаций.

Российская специфика: Выводы и рекомендации

К особенностям российской практики FPM-проектов относятся:

- ✧ недостаточная подготовленность методик и документов;
- ✧ цели проекта часто изменяются в ходе его выполнения;
- ✧ слабость формализации основных бизнес-процессов;
- ✧ ERP-проекты часто идут параллельно с FPM-проектами;
- ✧ организация менеджмента не всегда поддерживает проект;
- ✧ российский рынок поставщиков и консультантов — в стадии становления.

Как правило, прямым следствием указанных

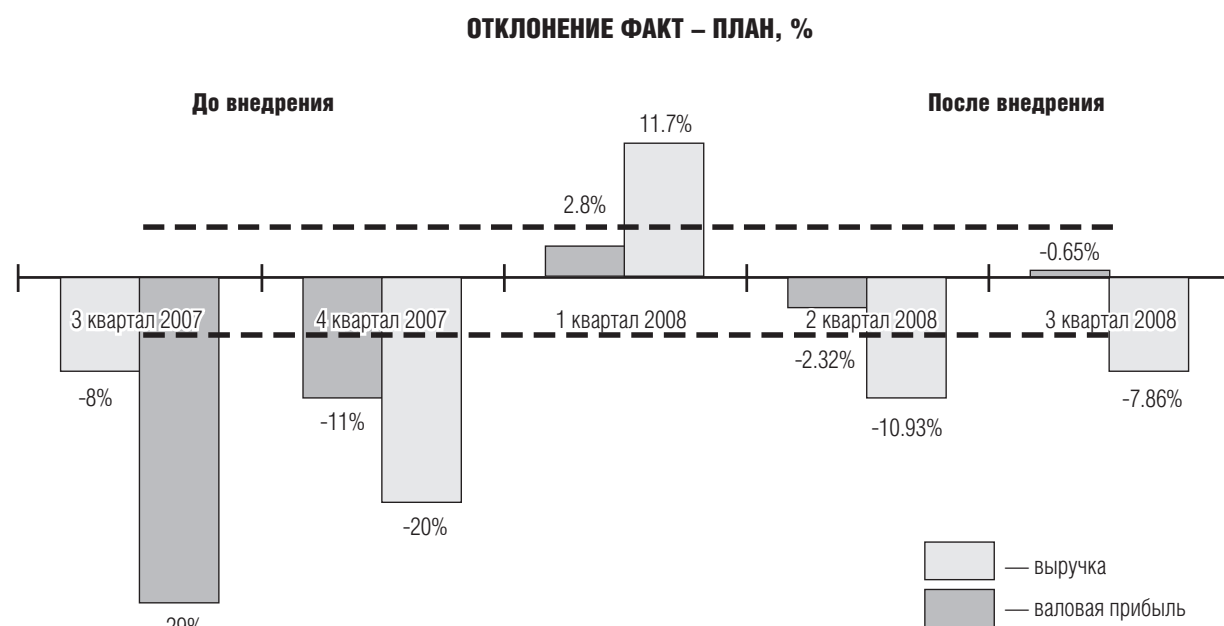


Рис. 3. Результаты успешного FPM-проекта (пример)

особенностей является то, что успешность подобных проектов на 100% зависит от управленческой зрелости компании-заказчика и квалификации консультантов — партнеров по внедрению FPM-решений.

С учетом опыта успешной реализации десятков крупных проектов по разработке и внедрению FPM-решений, мы могли бы рекомендовать:

- ♦ позиционировать FPM-проект как бизнес-проект, а не ИТ-проект;
- ♦ разрабатывать методологию финансового управления и вести подготовку необходимых организационных решений до начала проекта;
- ♦ привлекать с рынка поставщиков FPM-решений с «референтной историей»;
- ♦ минимизировать сроки разработки и внедрения FPM-решения;
- ♦ проводить глубокую подготовку и обучение собственных специалистов;

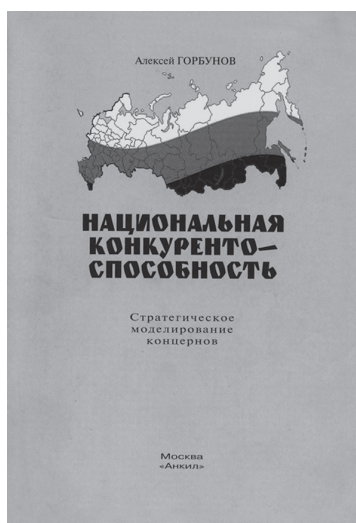
- ♦ оптимизировать расходы на поддержку и развитие FPM-решения;
- ♦ создание корпоративного центра компетенции (опционально).

Заключение

Таким образом, рассмотренное аналитическое решение по управлению финансовой эффективностью является одним из перспективных инструментов финансового управления современной корпорацией. Развитие управленческой зрелости российского рынка во многом зависит от темпов посткризисного развития мировой и отечественной экономики. Современные инновационные методики и технологии управления, включая FPM-решения, в среднесрочной перспективе станут неотъемлемой частью корпоративного управления для большинства успешных компаний России.■

Литература

1. David A. J. Axson. Best Practices in Planning and Performance Management: From Data to Decisions. Second edition. John Wiley & Sons, Inc, 2007. - 288 p.
2. Абдикеев Н.М., Брускин С.Н. и др. Системы управления эффективностью бизнеса — М.: ИНФРА-М, 2010. — 282 с. + CD-R — (Учебники для программы MBA).
3. Брускин С.Н. Там, где начинается CRM. Директор информационной службы (CIO.ru), №03, 23/03/2006.



А.Р. Горбунов

«Национальная конкурентоспособность. Стратегическое моделирование концернов»

М., «Анkil», 2010, 256 с.

Издание посвящено анализу и прогнозированию отраслевых, суботраслевых и межотраслевых процессов, моделированию принятия отраслевых (корпоративных) решений, «исследованию конкурента» и предвидению его «контригры». В основе содержания книги проект «комплекс отрасли» - модель и система поддержки принятия решений для отраслевой или международной группы предприятий, отраслевой группы фирм. Вводится установочный материал курса по теме «Стратегическая конкурентоспособность».

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СУБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

В.Г. Чеботарев,

доцент Государственного университета — Высшей школы экономики,

Е.Г. Бородина,

студентка магистратуры Государственного университета — Высшей школы экономики,

Д.М. Григорьева,

студентка магистратуры факультета бизнес-информатики

Государственного университета — Высшей школы экономики,

e-mail vchebotarev@hse.ru.

Адрес: 105187, Москва, ул. Кирпичная, 33. Факультет бизнес-информатики.

Статья посвящена описанию и анализу особенностей применения субъектно-ориентированного подхода для моделирования бизнес-процессов. Сформулированы открытые вопросы применения субъектно-ориентированного подхода jCOM1. Материалы статьи основаны на промежуточных результатах научно-исследовательского семинара факультета бизнес-информатики ГУ-ВШЭ.

Ключевые слова: потоко-ориентированные бизнес-процессы, субъектно-ориентированные бизнес-процессы, валидация бизнес-процессов, перспективы моделирования.

1. Введение: потоко-ориентированное и субъектно-ориентированное моделирование

В последнее время стремительно развивается так называемый субъектно-ориентированный подход (СОП) к моделированию, автоматизации и управлению бизнес-процессами, в соответствии с которым любой бизнес-процесс рассматривается с позиций взаимодействия субъектов. Причина растущей популярности СОП состоит в существенном снижении затрат на автоматизацию бизнес-процессов за

счет быстрого превращения субъектных моделей в исполняемые приложения, а также за счет привлечения потенциала участников бизнес-процессов, как к согласованию моделей, так и к превращению их в исполняемые приложения.

При традиционном подходе к моделированию бизнес-процессы описываются как поток взаимодействия функций, или как упорядоченная последовательность выполнения потока работ [1]. Для каждой функции указываются ресурсы, в том числе людские. Назовем такой подход к моделированию

бизнес-процессов *потоко-ориентированным* моделированием (ПОМ), а субъектно-ориентированный подход к моделированию — субъектно-ориентированным моделированием (СОМ). Отличия между подходами СОМ и ПОМ заключаются, прежде всего, в *предмете моделирования* [2].

При СОМ предметом моделирования является *субъект* (сотрудник, человек), а при ПОМ — *объект* (бизнес-процесс, функция). СОМ описывает процесс как взаимодействие между субъектами, которые обмениваются друг с другом «внешними» сообщениями и выполняют предназначенные им «внутренние» функции. Стройные, логически выверенные потоко-ориентированные модели бизнес-процессов (типа eEPC-моделей ARIS) как бы «выворачиваются наизнанку» и описываются с позиций участников процесса, с позиций субъектов. Для каждого субъекта описываются:

- ◆ «внешнее» взаимодействие (обмен сообщениями) с другими субъектами при выполнении бизнес-процессов;
- ◆ последовательность выполнения «внутренних» функций.

Временная структура методологии [2] СОП представлена тремя этапами:

- ◆ этап моделирования бизнес-процессов;
- ◆ этап валидации моделей бизнес-процессов;
- ◆ этап исполнения моделей бизнес-процессов.

Для выполнения работ на каждом этапе предусмотрено непосредственное участие сотрудников бизнес-подразделений, выполняющих реальные процессы организации. Особенно эффективно их участие на втором и третьем этапах временной структуры. Особенности применения субъектно-ориентированного подхода рассмотрим на примере методологии jCOM1. Методология jCOM1 была разработана одноименной немецкой компанией jCOM1 AG в 2004 году. Компания jCOM1 AG создала инновационный набор инструментов по управлению и оптимизации бизнес-процессами, который ориентирован на эффективную, рациональную и сервисную работу всех бизнес-процессов организации, интегрированных в различные ИТ платформы [2]. По утверждению разработчиков методология jCOM1 дает возможность проложить мост между людьми и технологиями или между бизнес-процессами и ИТ-решениями. Временная структура методологии jCOM1 состоит из трех этапов [3]:

1 этап

Моделирование бизнес-процессов с помощью инструментального средства jPASS! [4]. В jPASS! выполняется субъектно-ориентированное моделирование (СОМ), т.е. моделирование с позиции субъектов. СОМ выполняется группой подготовленных специалистов при участии заинтересованных сотрудников компании. На данном этапе отличия от традиционного подхода минимальны. Впрочем, и на этом этапе заинтересованные сотрудники компании могут принимать активное участие в моделировании, вследствие предельной простоты нотаций моделирования (реализованных в менеджере процесса и менеджере субъекта).

2 этап

Валидация бизнес-процессов с помощью инструментального средства jLIVE! [5]. Второй этап предназначен для валидации (проверки и согласования) субъектно-ориентированных моделей. Валидацию выполняют реальные субъекты процессов, т.е. сотрудники компании, которые являются участниками реальных бизнес-процессов. Каждому субъекту, участвующему в валидации модели бизнес-процесса предоставляется возможность проявить свое творчество и инициативу для внесения изменений в модели, немедленно их согласовать их с другими субъектами, а также без задержек отобразить эти изменения в моделях.

3 этап

Выполнение бизнес-процессов с помощью инструментального средства jFLOW! [6]. На третьем этапе согласованные всеми субъектами модели бизнес-процессов без задержек должны быть превращены в исполняемые приложения.

Инструментальные средства jPASS!, jLIVE!, jFLOW! входят в состав инструментальной системы jCOM1 BPM SUITE, созданной на платформе Java. Использование единой среды для всех этапов применения методологии jCOM1 позволяет реализовать идею о быстром преобразовании моделей процессов в исполняемые приложения. В данной статье рассматриваются только особенности применения инструментального средства jPASS! для моделирования бизнес-процессов. Применение инструментальных средств jLIVE! и jFLOW! будет представлено в ближайшее время, после получения результатов научно-исследовательских работ, выполняемых в рамках научного семинара.

2. Особенности применения инструментального средства jPASS! для моделирования бизнес-процессов

Каждый процесс рассматривается в jPASS! с позиции участника процесса, субъекта. Поэтому основными моделями jPASS! являются те, которые описывают взаимодействие субъектов и выполняемые ими внутренние функции. Для разработки таких моделей в jPASS! используются нотации менеджера процесса и менеджера субъекта. Кроме того, существуют и другие модели, которые назовем дополнительными. Основные и дополнительные модели jPASS! отражают различные взгляды на моделирование бизнес-процессов в рамках COM. Вместе они образуют так называемые перспективы, используемые для описания различных сторон бизнес-процессов. В jPASS! используются следующие перспективы моделирования:

1. Менеджер процесса (jPASS! Process Manager);
2. Менеджер субъекта (jPASS! Subject Manager);
3. Обзорщик процессов (jPASS! Process Overview);

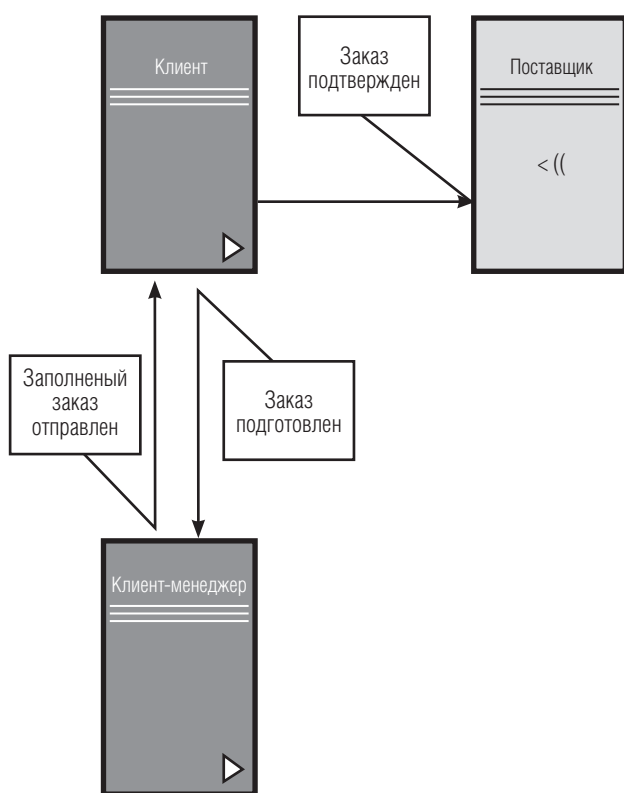


Рис. 1. Пример описания взаимодействия субъектов в «менеджере процесса»

4. Организационная структура (jPASS! OrgChart);
5. Текстовый файл (jPASS! Rich Text File);
6. Репозиторий ролей (jPASS! Role Repository);
7. Панель валидации (jPASS! Cockpit);
8. Репозиторий контекстов (jPASS! Context Repository).

Менеджер процесса (jPASS! Process Manager)

Перспектива менеджера процесса необходима для построения диаграммы взаимодействия субъектов. Эта диаграмма является одной из основных диаграмм jPASS!, она наглядна и проста для понимания. На диаграмме взаимодействия субъектов отражаются:

- ♦ субъекты;
- ♦ связи между субъектами;
- ♦ документы или сообщения, привязанные к связям.

Взаимодействие между субъектами (сотрудниками, бизнес-ролями) состоит в обмене сообщениями друг с другом (рис. 1).

В свойствах каждого субъекта могут быть указаны бизнес-роли, представленные в другой перспективе, в репозитории ролей.

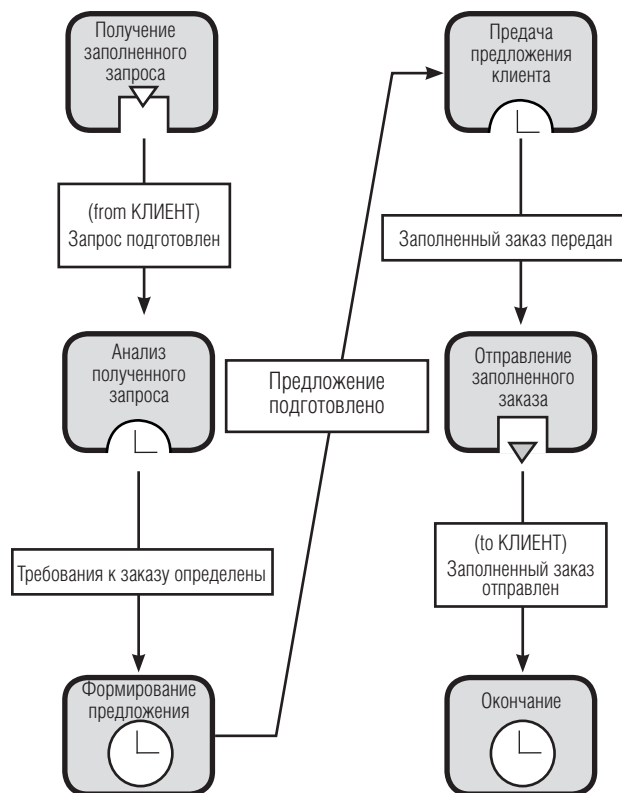


Рис. 2. Пример описания действий субъекта в «менеджере субъекта»

Менеджер субъекта (jPASS! Subject Manager)

Диаграмма функций (действий) субъекта, созданная в менеджере субъекта отражает выполнение процесса на самом детальном уровне, на уровне субъекта. Диаграмма подробно описывает действия и последовательность действий субъекта, которые он выполняет в бизнес-процессе (рис. 2). При описании действий субъекта возможно три состояния: получение сообщения, отправление сообщения и выполнение функции (действия).

На диаграмме действий субъекта отражаются:

- ✧ состояние субъекта (state) (получение или отправление сообщений, выполнение функций)
- ✧ переход (transition) — действие для перехода из одного состояния в другое

Менеджер субъекта тесно связан с менеджером процесса, а диаграмма действий субъекта является детализацией (декомпозицией) субъекта с диаграммы взаимодействия субъектов.

Обозреватель процессов (jPASS! Process Overview)

Обозреватель процессов используется для укрупненного (на «верхнем уровне») отображения взаимодействия процессов между собой. Обзорная диаграмма может быть построена, как после детализации процесса (при последовательности моделирования «снизу-вверх»), так и до того (моделирование «сверху-вниз»).



Рис. 3. Описание взаимодействия процессов в «обозревателе процессов»

На диаграмме (рис. 3) взаимодействия процессов используются 4 типа связей:

- инициировать и ждать (Trigger and Wait);
- инициировать и забыть (Trigger and Forget);
- наследование (Successor);
- взаимодействие (Interaction).

Наименования связей в обозревателе процессов могут быть изменены.

Организационная структура (jPASS! OrgChart)

Назначение диаграммы OrgChart состоит не только в представлении организационной структуры компании, но и в наглядном представлении взаимодействия организационных единиц при выполнении бизнес-процесса. На данной диаграмме могут быть представлены:

- ◆ структурные подразделения и должности;
- ◆ роли сотрудников в бизнес-процессе;
- ◆ взаимодействие структурных подразделений при выполнении бизнес-процесса;
- ◆ сообщения или документы, связанные с выполнением бизнес-процесса.

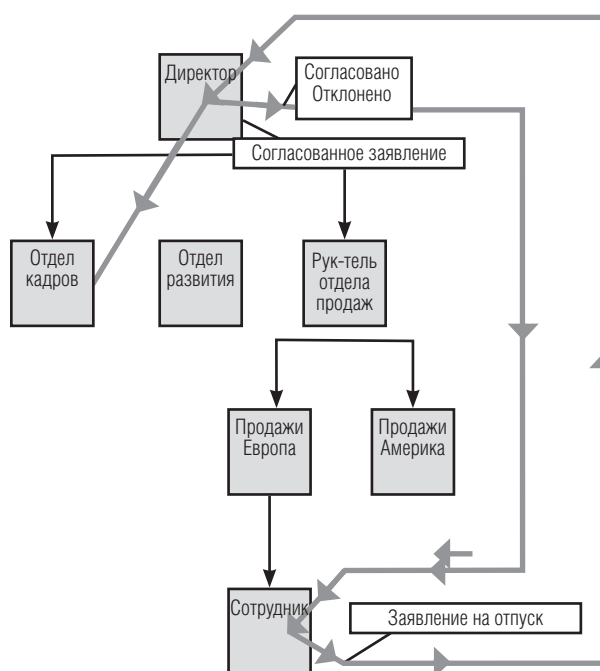


Рис. 4. Пример описания взаимодействия организационных единиц при выполнении процесса

На диаграмме выводятся бизнес-роли, предварительно заданные в репозитории ролей. Прямо на диаграмме они могут быть присвоены каждой организационной единице путем простого перетаскивания мышкой соответствующего символа. Для отображения бизнес-процесса, т.е. для отображения взаимодействия подразделений при выполнении бизнес-процесса используется наложение на диаграмму OrgChart диаграммы взаимодействия субъектов из менеджера процесса (рис. 4). Для отображения взаимодействия подразделений также можно использовать имеющиеся в OrgChart графические средства.

Текстовый файл (jPASS! Rich Text File)

Перспектива jPASS! Rich Text File содержит программу для подготовки и обработки текстовых файлов, в состав которых входят графические объекты и математические символы. Текстовые файлы могут быть использованы для создания документов, раскрывающих дополнительные стороны выполняемых работ (проекта), которые затруднительно или нецелесообразно представлять в формализованном виде.

Репозиторий ролей (jPASS! Role Repository)

Идея jPASS! Role Repository основана на том факте, что субъекты могут выполнять различные роли в разных процессах. Репозиторий ролей предназначен для централизованного представления бизнес-ролей, используемых в моделях, а впоследствии и при выполнении бизнес-процессов. В репозитории указываются наименования бизнес-ролей, приводятся цветные метки для каждой роли и связанные с ними графические файлы (например, фотографии сотрудников).

После определения в репозитории, бизнес-роли становятся доступными в менеджере процесса (в свойствах субъектов) и на организационной диаграмме (наглядное представление бизнес-ролей организационных единиц).

**Панель валидации (jPASS! Cockpit)
и репозиторий контекстов
(jPASS! Context Repository)**

Инструментальное средство jPASS! позволяет генерировать исполняемый код на основе модели процесса. Этот код используется для предварительной проверки (предварительной валидации) моделей с помощью специальной панели валидации jPASS! Cockpit. Эта панель, используя существующие субъектные модели процессов, позволяет имитировать поведение субъектов в процессах, найти и устранить ошибки прежде, чем перейти к следующему этапу.

**Репозиторий контекстов
(jPASS! Context Repository)**

предназначен для отражения того факта, что организационные единицы могут выполнять различные роли или обладать разными правами в различных контекстах (сценариях) процесса. В jPASS! имеется возможность создания контекстов, включающих бизнес-процессы и организационные единицы.

**3. Открытые вопросы применения
субъектно-ориентированного
подхода jCOM1**

Причины возникновения и преимущества использования субъектно-ориентированного подхода для моделирования, автоматизации и управления бизнес-процессами были рассмотрены выше. Однако у СОП существуют и недостатки, которые ввиду новизны подхода правильнее называть «открытыми вопросами». Таких вопросов, как минимум, два.

Первый связан с принципом моделирования, т.е. с выбором последовательности (направления) моделирования «снизу-вверх». В организации сначала разрабатываются детальные описания процессов нижнего уровня (в менеджере процесса и менеджере субъекта), а затем выполняются обобщенные описания процессов (в обозревателе процессов).

Хорошо, если до применения СОП в организации с помощью традиционного подхода «сверху-вниз» были разработаны актуальные модели процессов (например, eEPC-модели). Тогда «вывернуть наизнанку» такие модели не составляет особого труда. С этой целью в jPASS! существует импорт eEPC-моделей из ARIS Toolset в менеджер процесса и менеджер субъекта. А если в организации не было моделей процессов? Тогда, в соответствии с СОП, моделирование бизнес-процессов начинается с описания взаимодействия субъектов и функций, выполняемых субъектом. Далее выполняется описание бизнес-процессов верхнего уровня, организационной структуры, пула ролей и т.д. Неясно, как при моделировании «снизу-вверх» учесть бизнес-стратегии и бизнес-цели (представленные, например, в виде дерева целей) организации, как увязать с целями организации ее процессы, как отразить все многообразие логики в процессе и логики взаимодействия процессов друг с другом, как описать сценарии выполнения каждого процесса?

Второй открытый вопрос связан с управлением бизнес-процессами после выполнения всех трех этапов. Выполнив моделирование бизнес-процессов, валидацию построенных моделей и реализацию этих моделей, организация получит действующие приложения, автоматизирующие ее бизнес-процессы. А как управлять (собирать предложения по изменениям, вносить изменения в

модели и в приложения) бизнес-процессами дальше? Какие модели будут использоваться для проектирования изменений? Если субъектные — см. открытый вопрос №1, связанный с достижением бизнес-стратегий и целей. Если традиционные (объектные), то как отразить в них те изменения, которые произошли при валидации процессов и которые будут постоянно происходить при совершенствовании бизнес-процессов? В jPASS! предусмотрена возможность экспорта субъектных моделей в eEPC-модели ARIS Toolset. Однако полученные таким образом eEPC-модели выглядят настолько своеобразно, что пока не удалось добиться

их однозначного понимания их дальнейшего использования.

4. Выводы

Использование методологии субъектно-ориентированного подхода jCOM1 к управлению бизнес-процессами позволяет существенно сократить затраты на их автоматизацию [2]. Вместе с тем широкое применение субъектно-ориентированного подхода требует ответов на ряд практических вопросов, которые могут быть получены при дальнейших исследованиях, а также при изучении опыта реальных проектов.■

Литература

9. Учебно-методический комплекс «Моделирование и анализ бизнес-процессов». — URL: <http://new.hse.ru/C10/C15/kaf-miobr> (дата обращения 24.11.2009)
10. В.Г. Чеботарев, А.И. Громов. Эволюция подходов к управлению бизнес-процессами // Бизнес-информатика, №1. — М.: Изд-во ГУ-ВШЭ, 2010.
11. Subject-Oriented Business Process Management [Электронный ресурс]: сайт. — URL: <http://www.jcom1.com> (дата обращения 24.11.2009).
12. jPASS! Business Process Modeling. — URL: <http://www.jcom1.com/cms/jpass.html?&L=1> (дата обращения 24.11.2009)
13. jLIVE! Effective Validation Of Business Processes — URL: <http://www.jcom1.com/cms/jlife.html?&L=1> (дата обращения 24.11.2009)
14. jFLOW! Service-Oriented Execution of Business Processes — URL: <http://www.jcom1.com/cms/jflow.html?&L=1> (дата обращения 24.11.2009)



*Издательство «Техносфера»
пополнило серию «Мир программирования»
новой книгой
Виктора Александровича Сердюка,
преподавателя кафедры управления
разработкой программного обеспечения
ГУ-ВШЭ
и генерального директора ЗАО «ДиалогНаука»
«Новое в защите от взлома
корпоративных систем».*

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ НАЛИЧИИ БИЗНЕС-ЗАКАЗЧИКА

А.А. Ермолкевич,

помощник директора ИИБС НИТУ «МИСиС»,
ассистент и технический секретарь кафедры
«Информационные бизнес-системы» ИИБС НИТУ «МИСиС»,
e-mail: a.ermolkevich@gmail.com.

М.И. Нежурина,

директор ИИБС НИТУ «МИСиС», научный руководитель,
заведующий кафедрой «Информационные бизнес-системы» ИИБС НИТУ «МИСиС»,
заместитель директора Академии IBS, кандидат технических наук, доцент,
e-mail: mnezhurina@ibs.ru.

Адрес: 127434, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 9Б, ООО «ИБС».

В статье описаны основные подходы к построению модели информационно-аналитической системы мониторинга образовательного процесса при наличии бизнес-заказчика. Предложены рекомендации по выбору методологии и инструментария для разработки модели.

Ключевые слова: модель информационно-аналитической системы, мониторинг, образовательный процесс, бизнес-заказчик.

Введение

В настоящее время современное образовательное учреждение не сможет адаптироваться под быстро изменяющиеся требования рынка, если не выстроит у себя качественную систему мониторинга эффективности реализации образовательных программ в соответствии с требованиями бизнес-заказчика. Необходимость оперативного реагирования на потребность (прогноз) рынка труда и на конъюнктуру рынка в сфере образовательных услуг, на быстро меняющуюся экономи-

ческую ситуацию требует перестройки внутренних процессов в образовательном учреждении. Практика других отраслей, положительный опыт информатизации отдельных подсистем, накопленный в системе образования, а также потенциальные возможности, заложенные в новых информационных технологиях, показывают, что последние с успехом могут быть использованы для повышения эффективности управления образовательным учреждением, особенно это актуально при реализации образовательного процесса в сетевой институциональной инфраструктуре при наличии бизнес-заказчика.

Постановка задачи

Реализация адекватных современным условиям функциональных и организационных моделей для систем управления образовательными учреждениями при наличии бизнес-заказчика невозможна без соответствующей концепции системы информационной поддержки, которая должна отражать и опираться на [1]:

- ♦ современные подходы к моделированию сложных систем;
- ♦ информационно-аналитический характер системы;
- ♦ адекватные поставленной задаче современные сетевые информационные технологии, собственно, компьютерные сети, соответствующие инструментальные программные средства и т.д.

Дополнительный аспект актуальности настоящего исследования связан с тем, что одним из требований к системе качества современного образовательного учреждения является наличие и функционирование комплексной системы измерений и мониторинга процессов, которая охватывает все основные процессы образовательного учреждения. При этом по всем процессам образовательного учреждения должны быть определены измеряемые показатели и методы их измерения и анализа, назначены лица или подразделения, ответственные за проведение мониторинга, а получаемые результаты должны постоянно анализироваться, сравниваться с результатами ведущих образовательных учреждений в стране и за рубежом, на основании чего должны предприниматься корректирующие и предупреждающие действия. Таким образом, наличие системы мониторинга является обязательным условием эффективного функционирования современного конкурентоспособного образовательного учреждения, работающего с бизнес-заказчиком.

Данная проблематика была исследована авторами, были проанализированы ключевые процессы взаимодействия между корпоративным факультетом ВУЗа и бизнес-заказчиком из ИТ-отрасли на примере Института информационных бизнес систем НИТУ «МИСиС» и компании IBS (принципиальная схема взаимодействия, с основными организационными единицами представлена на рис. 1). Основной целью исследования являлась разработка и апробация модели информационно-аналитической системы мониторинга (ИАСМ)

эффективности управления реализацией образовательного процесса на основе системы показателей качества его реализации. Научная новизна исследования заключалась в построении целостной процессной модели ИАСМ, основанной на анализе деятельности реального корпоративного факультета и нацеленной на поддержку процессов мониторинга на соответствие требованиям бизнес-заказчика, предъявляемым к образовательному процессу.

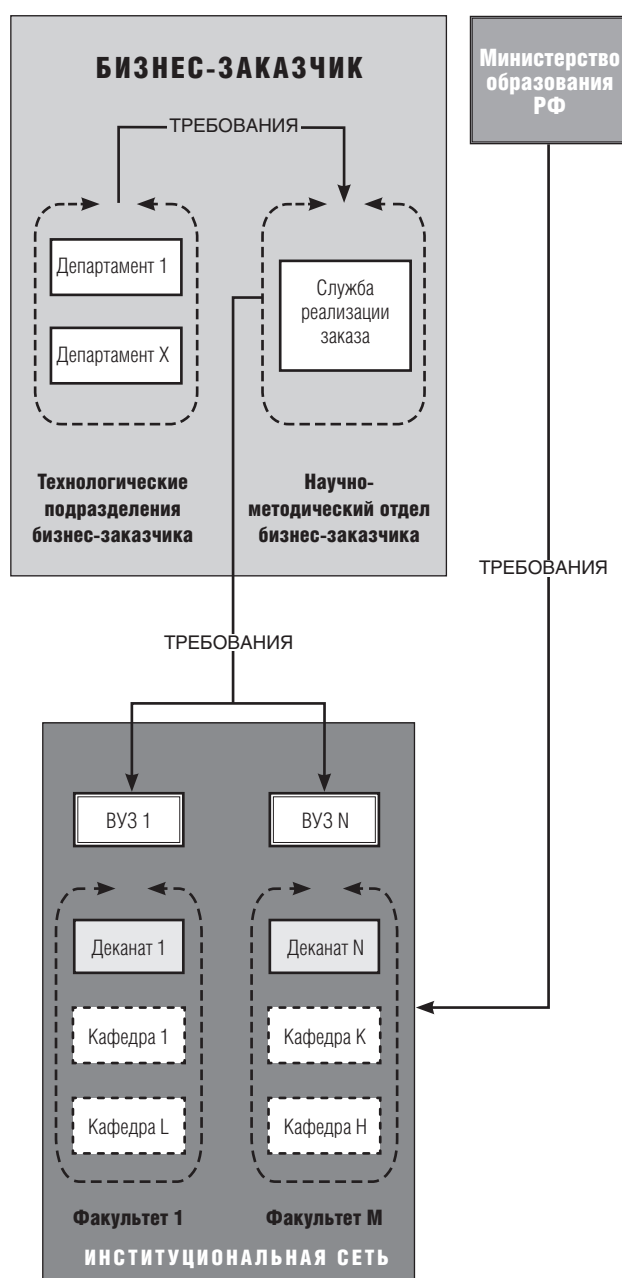


Рис. 1. Принципиальная схема взаимодействия «ВУЗ – бизнес-заказчик»

Исходя из актуальности, научной новизны и цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. проведён анализ методов построения моделей ИАСМ, определён метод построения для задач исследования;
2. построена модель процесса мониторинга качества образования в ВУЗе при наличии бизнес-заказчика;
3. разработана и описана модель ИАСМ качества реализации образовательного процесса, которая включает описанные процессы мониторинга при наличии бизнес-заказчика, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к ИАСМ, систему показателей качества реализации образовательного процесса, а также методику внедрения самой модели.

Построение модели ИАСМ

Разработка и внедрение ИАСМ эффективности управления реализацией образовательного процесса позволит повысить роль бизнес-заказчика и вовлечь его во все процессы управления образовательной деятельности ВУЗа на уровне структурного подразделения с целью улучшения качества результата, который должен соответствовать потребностям бизнеса. Разрабатываемая модель позволит спроектировать такую систему. При построении модели важно сразу определиться с целями создания системы.

ИАСМ должна создаваться как система, предназначенная для решения задач автоматизации процессов мониторинга образовательной деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика.

В качестве целей создания ИАСМ можно выделять возможную автоматизацию процессов мониторинга образовательной деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика, в том числе:

- ♦ повышение эффективности процессов набора, обучения, создания программ обучения, обеспечения качества подготовки;
- ♦ повышение эффективности работы лиц, принимающих решение на всех уровнях системы взаимодействия «ВУЗ — бизнес-заказчик»;
- ♦ предоставление равной и актуальной информации всем пользователям системы.

Для разработки информационно-аналитической системы необходимо детальное описание требова-

ний в разрезе следующих основных составляющих модели информационно-аналитической системы (рис. 2):

- ♦ модель бизнес-процессов (организационная и функциональная);
- ♦ модель данных (информационная);
- ♦ функциональные и нефункциональные требования с учётом специфики процесса мониторинга при наличии бизнес-заказчика.



Рис. 2. Структура модели ИАСМ

Модель бизнес-процессов

Модель бизнес-процессов в рамках описания представляют собой последовательные шаги по формированию данных. Описанные бизнес-процессы ИАСМ должны давать понимание того, кто, что, когда и в какой последовательности выполняет в системе для построения необходимой отчетности.

При выборе методологии моделирования необходимо выполнение комплексного анализа, требующего на выходе решение по использованию того или иного метода описания бизнес-процессов.

По результатам исследования базовых функций различных инструментариев для реализации модели было решено выполнить функциональное описание процессов взаимодействия между корпоративным факультетом ВУЗа и бизнес-заказчиком в нотации ARIS. Результаты исследования нотаций приведены в *таблице 1* [4]. Дополнительными преимуществами использования данного инструментария для задачи моделирования являются:

- ♦ репрезентативная графика;
- ♦ наличие большого числа стандартных объектов для описания бизнес-процессов;
- ♦ возможность тестирования проекта на соответствие требованиям стандарта качества ISO 9000.

Таблица 1.

**Сравнительный анализ средств моделирования
бизнес-процессов по базовым функциям.**

	Функциональные возможности, среда	ARIS	BPWin	Rational Rose
1	Поддерживаемый стандарт	eEPS (расширение IDEF3), ERD, UML, собственные методы в другой нотации, в которых реализован основной смысл методов IDEF, DFD	IDEF0, IDEF3, DFD	UML
2	Наличие выразительных средств графического отображения моделей	Репрезентативность моделей высока	Репрезентативность моделей низка	Репрезентативность моделей низка
3	Моделирование диаграмм различных типов	+	+/-	+/-
4	Функционально-стоимостной анализ	+	+	+/-
5	Имитационное моделирование	+	+/-	-
6	Возможность декомпозиции объекта	+	+	+
7	Оформление проектной документации: генерация технологических и рабочих инструкций	+	+/-	+
8	Хранение моделей деятельности предприятий	+	+/-	+/-
9	Контроль и обеспечение целостности проекта данных	+	+/-	+
10	Ведение библиотеки типовых бизнес-моделей	+	+/-	+/-
11	Возможность групповой работы	+	+	+
12	Простота освоения продукта	Сложно	Просто	Сложно
+ — да +/- — частичная реализация, требующая доработки иными инструментальными средствами				

Модель данных

Информационная модель данных для создания ИАСМ мониторинга эффективности реализации образовательного процесса на уровне корпоративного факультета должна содержать следующие основные конструкции:

◆ диаграммы «сущность-связь» (Entity-Relationship Diagrams);

- ◆ определения сущностей;
- ◆ уникальные идентификаторы сущностей;
- ◆ определения атрибутов сущностей;
- ◆ отношения между сущностями;
- ◆ супертипы и подтипы.

Элементы информационной модели данных являются входными данными для решения задачи проектирования базы данных — создания логической модели данных.

Для построения модели данных можно использовать нотацию Entity-Relationship, как наиболее подходящую для целей проектирования. Она применяется для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы и обеспечивающий универсальное представление структуры данных в рамках объекта описания. Основным критерий выбора этой нотации — она обеспечивает описание, независимое от конечной реализации базы данных и аппаратной платформы.

В качестве инструмента возможно использовать MS Visio так как его рациональнее всего применять для моделей систем с простой структурой данных, именно к таким и относится ИАСМ, так же данный инструмент имеет ряд достоинств:

- ✦ MS Visio ориентирован на бизнес-пользователя, вследствие чего, является удобным и эффективным инструментом для подготовки моделей в презентационных целях.

- ✦ Использование MS Visio существенно облегчается функцией обратной инженерии. В частности поддерживается генерация модели по БД (для большинства современных БД, включая DB2, Access, SQL Server и Oracle) и синхронизация модели с БД.

- ✦ Полно реализован режим работы с ER-диаграммами при использовании трафарета Entity-Relationship, поддерживающего нотации Relational и IDEF1x.

- ✦ MS Visio является сервером автоматизации, обладает весьма обширной объектной моделью и встроенным средством разработки – Visual Basic for Applications, что позволяет, в частности, создавать на его базе разнообразные решения, в том числе и автоматизировать разработку моделей данных.

- ✦ Удобный пользовательский интерфейс и возможность подготовки «интуитивно понятных» моделей структуры данных, в том числе с использованием обратной инженерии структуры БД.

К недостаткам инструмента можно отнести отсутствие возможности поддержки функции прямой инженерии (генерация структуры БД или ее обновление), но для разработки модели данных для ИАСМ эта функция не использовалась.

В модели должна быть заложена иерархичность будущей ИАСМ с возможностью в любой момент перейти на нужный уровень иерархии. Для одних и тех же элементов должно поддерживаться несколько видов иерархий. Исходные данные должны браться из нижних уровней иерархий, а затем суммироваться для получения значений более высоких уровней. Для того чтобы ускорить процесс перехода, просуммированные значения для разных уровней должны храниться в многомерном массиве.

Многомерность данных в самой ИАСМ должна быть разделена на три уровня:

- ✦ Многомерное представление данных – средства конечного пользователя, обеспечивающие многомерную визуализацию и манипулирование данными; слой многомерного представления аб-

страгирован от физической структуры данных и воспринимает данные как многомерные.

- ✦ Многомерная обработка – средство (язык) формулирования многомерных запросов и процессор, умеющий обработать и выполнить такой запрос.

- ✦ Многомерное хранение – средства физической организации данных, обеспечивающие эффективное выполнение многомерных запросов.

Первые два уровня в обязательном порядке должны присутствовать, а третий уровень, хотя и является широко распространенным, не обязателен, так как данные для многомерного представления могут извлекаться и из обычных реляционных структур. Его наличие будет зависеть от существующих в ВУЗе и на корпоративном факультете информационных систем и структуры данных, подаваемых на входе в ИАСМ.

Требования к функциям системы

Функциональные требования к ИАСМ эффективности управления реализацией образовательного процесса в окончательном виде формируются после проведения стратегического анализа, построения системы показателей и определения способов и регламентов их сбора и оценки для конкретного корпоративного факультета. Эта работа проводится с применением традиционных методик организационно-функционального структурирования.

Функциональные требования к ИАСМ могут детализироваться по основным компонентам организационно-функциональной структуры системы. В частности, функционально ИАСМ должна обеспечивать реализацию:

- ✦ регламентированного стратегического анализа ситуации, формирование критериев и показателей оценки эффективности;

- ✦ контроля и анализа образовательной деятельности ВУЗа по процессам набора, создания УМКД, обучения, обеспечения качества обучения с возможной функцией выработки прогнозов, возможных сценариев развития и адекватных действий;

- ✦ мониторинга потребностей бизнес-заказчика, по различным аспектам оценки качества обучающихся на выходе;

- ✦ выявления проблемных ситуаций (вопросов) по образовательным процессам, требующих упреждающего решения, оценкой их возможного развития и формирования проектов превентивных мер;

✧ текущего информирования менеджмента корпоративного факультета и Службы реализации заказа об эффективности реализации подготовки специалистов для бизнес-заказчика по различным образовательным программам;

✧ проведения сравнительного анализа различных направлений подготовки обучающихся;

✧ координации и организации сбора, накопления, хранения информации (в том числе с применением методов и средств хранилищ данных);

✧ обеспечения использования интеллектуальных информационных технологий и средств статистической обработки данных (представленных в виде текстов, технико-экономических показателей, диаграмм, графиков, образов, семантических сетей) и др.

Выводы

В результате исследования, была разработана модель ИАСМ, которая включает описанные процессы мониторинга при наличии бизнес-заказчика, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к ИАСМ, систему показателей качества реализации образовательного процесса, а также методику внедрения самой модели. Использование разработанных модели и методики позволит создать автоматизированную систему мониторинга образовательного процесса, которая повысит эффективность оценки качества деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика. Разрабатываемая модель ИАСМ образовательного процесса с незначительными модификациями может быть использована для создания автоматизированных систем всех уровней образования. ■

Литература

1. Ермолкевич А.А. Модель информационно-аналитической системы при наличии бизнес-заказчика (тезисы) // «Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов десятой Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании: Повышение эффективности обучения и управления образовательными учреждениями с использованием технологий 1С «»: Часть 2. — Ипл. М.: 2010. — 356 с./ 2 с.
2. Нежурина М.И., Ермолкевич А.А. Подходы к построению информационно-аналитической системы мониторинга эффективности образовательного процесса при наличии бизнес-заказчика // Труды 52-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук»: Часть XI. Информационные бизнес-системы. — М.: МФТИ, 2009. — 235 с. / 4 с.
3. Нежурина М.И. Инновационные методы оценки качества образования в вузе при подготовке специалистов для компании // Инновации в условиях развития ИКТ. — М.: МИЭМ, 2008. — с. 42–45.
4. Моделирование информационно-аналитической системы мониторинга эффективности управления реализацией образовательного процесса в сетевой институциональной инфраструктуре / Промежуточный годовой отчет по проекту № 6942 в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 годы)», этап 2. / под науч. рук. Нежуриной М.И. — М.: МФТИ, 2009. — 151 с.:

VTT: НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ПРЕДНАЗНАЧЕННАЯ ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЛОГИСТИКИ И УСКОРЕНИЯ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК МЕЖДУ РОССИЕЙ И ФИНЛЯНДИЕЙ

Industrial News Service - INS Oy/Ab

Pohjoisesplanadi 21 B Norra esplanaden 21 B FI — 00100 HELSINKI HELSINGFORS

Tel: + 358 9 6120 990

Fax: + 358 9 6120 9919

www.ins.fi www.ins.se www.ins-news.com

Центр технических исследований Финляндии VTT занимается изучением грузоперевозок между Россией и Финляндией. Результаты показывают, что для улучшения грузоперевозок требуется разработка процессов обработки информации о логистике и повышение степени автоматизации. Внедрение систем бесконтактных радиочастотных идентификаторов окажет благотворное влияние на работу всей цепочки снабжения, потребителей, а также на деятельность государственных органов на границе между двумя странами. Для их разработки потребуется обеспечить сотрудничество и соглашение в отношении применения различных отличающихся друг от друга стандартов и программ.

Опытный проект Центра технических исследований Финляндии VTT был посвящен исследованию и изучению различных отличающихся друг от друга вариантов и альтернативных путей применения электронных систем и сообщений между финской лесопромышленной компанией и российским транспортно-логистическим предприятием. Целью данного исследования была разработка перевода транспортной информации на электронную основу. Предметом изучения была также система автоматического опознавания железнодорожных вагонов при перевозках между Россией и Финляндией.

В исследовании приводится описание электронных сообщений, относящихся к одному

заказу на перевозку и его подтверждению. При проведении данного исследования было замечено, что при обмене сообщениями, касающимися грузоперевозок, все еще приходится вручную вносить и получать информацию, а также что обмен информацией по вопросам логистики часто производится по электронной почте, телефону и факсу.

Автоматизация информации по грузоперевозкам благоприятно сказывается на всей цепочке снабжения

RFID (Радиочастотная идентификация)

В логистике преимущества, которых удается добиться в результате автоматизации про-

цессов, связанных со сбором, передачей и записью данных, весьма значительны. Электронно выдаваемую, надежную информацию можно использовать для многих различных целей управления логистикой. Внедрение технологии радиочастотной идентификации облегчает управление грузопотоками и перевозками. Информация, получаемая с помощью этой технологии, поступает в режиме реального времени, и за процессами можно следить в информационной сети и на различных мобильных устройствах. Можно более эффективно контролировать коэффициент использования имеющегося парка и инфраструктуры. Открытость информации, получаемой с помощью такой технологии, ведет к повышению ее надежности. Это также благоприятно сказывается на надежности поставки и управлении запасами. Данную технологию также могут использовать организации, которые осуществляют отгрузки, операторы, а также государственные служащие и заказчики. Преимущества, получаемые в результате применения технологии радиочастотной идентификации, являются весьма значительными по всей цепочке снабжения.

Автоматическая идентификация подвижного состава и электронная пломба зоны погрузки

Несколько крупных международных компаний при идентификации грузовых вагонов переходят на технологию бесконтактной идентификации, которая разработана на базе радиочастотных идентификаторов. Определение местоположения транспортной единицы может осуществляться на базе определения местоположения с использованием спутниковых навигационных систем, определения местоположения с помощью Интернета, определения местоположения с помощью беспроводной локальной сети или в различной их комбинации. В США бесконтактная идентификация вагонов на железной дороге применяется уже в течение 20 лет.

В Финляндии аналогичная технология применяется на воротах портов Муссало (Котка) и Вуосаари (Хельсинки).

Одним из применяемых устройств, разработанных на базе технологии радиочастотной идентификации, является электронная пломба. Это устройство, встроенное в обычную механическую пломбу, которое сообщает о любом нарушении пломбы и проникновении в транспортную единицу, посылая электронный сигнал на считывающее устройство.

Эти решения предназначены для выдачи свежих данных для опознания грузовиков и вагонов, которые могут быть использованы в различных операционных системах.

Стандарты и платформа ИТ

Для автоматизации передачи сообщений по логистике требуется соглашение по общим стандартам между различными участниками. По словам Яркко Лехтинен, научного сотрудника VTT, крупные международные компании в России, Финляндии и других странах Европы уже внедрили действующие автоматизированные системы. Таким образом, проблема не в какой-либо технической стороне дела; скорее, проблема заключается в том, как заставить эти системы говорить между собой. Необходимо улучшать сотрудничество.

Для внедрения автоматизации требуется взаимопонимание между различными сторонами в отношении стандартов, платформы информационной технологии, а также способность считывать показания идентификаторов, которые соответствуют различным стандартам.

Для разработки бесконтактной идентификации железнодорожных вагонов между Финляндией и Россией необходимо провести форум по радиочастотной идентификации с российскими участниками.

VTT будет принимать участие в Московской выставке по грузоперевозкам, транспорту и логистике «Трансроссия» с 27 по 30 апреля.

Государственный университет Высшая школа экономики подписал соглашение с IEEE CS



Москва, Россия, 06 мая 2010

Государственный университет Высшая школа экономики (ГУ-ВШЭ), один из ведущих национальных исследовательских университетов России, подписал соглашение с IEEE CS (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society, компьютерным обществом института инженеров электротехники и электроники) о профессиональной международной аттестации студентов по программе «Сертифицированный специалист по разработке программного обеспечения» (Certified Software Development Associate, CSDA).

Таким образом, ГУ ВШЭ стал еще одним в мире и первым в России высшим учебным заведением, принявшим к действию не только руководство «Совокупность знаний по программной инженерии» (*Software Engineering Body of Knowledge, SWEBOK*), но и программу аттестации CSDA IEEE CS.

В соответствии с подписанным соглашением студенты отделения программной инженерии ГУ-ВШЭ будут проходить аттестацию по программе CSDA. Подготовка к аттестации будет способствовать приобретению знаний и навыков в области программной инженерии на международном уровне, и позволит выпускникам отделения быть конкурентоспособными во всем мире.

«Эта сертификация имеет международное признание и будет подтверждать, что наши выпускники, имеющие такие сертификаты, являются высококвалифицированными специалистами, профессионалами по программной инженерии, способными внести свой вклад в становление инновационной экономики России», - говорит профессор Сергей Авдошин, руководитель отделения программной инженерии ГУ-ВШЭ.

Программа CSDA предназначена для разработчиков программного обеспечения, начинающих свою карьеру после окончания бакалавриата. Она является одной из двух программ сертификации профессиональных разработчиков программного обеспечения, предоставляемых IEEE CS. Вторая программа – «Сертифицированный профессионал по разработке программного обеспечения» (Certified Software Development Professional, CSDP) – предназначена для специалистов профессионального уровня. Такую сертификацию смогут пройти выпускники магистерской программы «Управление разработкой программного обеспечения» отделения программной инженерии, поскольку в учебный план магистратуры, начиная с первого курса, входит практика работы в компаниях – лидерах ИТ-индустрии. Подробную информацию по сертификациям можно найти на: <http://www.computer.org/getcertified>.

Обе программы (CSDA и CSDP) основаны на руководстве SWEBOK, всеобъемлющем документе, содержащем профессиональные стандарты отрасли и общепринятые принципы программной инженерии. Впервые разработанное в 2004 году, в настоящее время руководство SWEBOK находится в процессе совершенствования. Более полную информацию по руководству SWEBOK можно найти на: <http://www.computer.org/swebok>.

Сертификаты CSDA и CSDP признаются крупнейшими компаниями мира, такими как Accenture, Boeing, Borland Software, Cisco Systems, Ernst & Young LLP, Hewlett Packard, HP Corporation, IBM Corporation, IBM Global Services, Infosys Technologies, Intel Corporation, Microsoft Corporation, Oracle Palm, Samsung, Schlumberger, Siemens и другими.

С 1 января 2010 г. приказами Минобрнауки РФ № 542 (бакалавриат), № 543 (магистратура) от 09 ноября 2009 г. введены в действие Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) высшего про-

фессионального образования по новому направлению 231000 «Программная инженерия». ГУ ВШЭ получил первую в России лицензию на право подготовки бакалавров и магистров по направлению 231000 Программная инженерия (приказ Рособрандзора № 1093 от 05 мая 2010 г.), и уже в 2010 году будет проведен прием студентов на новое направление.

«При разработке программ для подготовки бакалавров и магистров мы использовали рекомендации руководства SWEBOK и международных образовательных стандартов Computing Curricula 2005, Computer Science 2001 и Software Engineering 2004. Это должно способствовать карьере наших выпускников по программной инженерии», - говорит профессор С. Авдошин, - «Наши студенты приобретают компетенции в экономике, управлении, компьютерных науках и разработке программного обеспечения, что помогает им стать отличными специалистами в области программной инженерии и руководителями программных проектов».

Учебные планы новой образовательной программы получили признание не только в России, но и за рубежом. Они прошли международную экспертизу с участием официальных представителей IEEE CS на соответствие международным рекомендациям по преподаванию программной инженерии в высших учебных заведениях.

В настоящее время в России специалисты в области программной инженерии весьма востребованы. *«Инновационная экономика требует высокообразованных специалистов по программной инженерии в различных отраслях промышленности и науки», - говорит С. Авдошин, - «Так как программные продукты разрабатываются на основе международных стандартов, то люди, которые создают эти продукты, должны получать образование, также основанное на международных стандартах. Программа CSDA дает хорошую возможность оценить соответствие уровня подготовки профессиональным международным стандартам».*

О Государственном университете Высшая школа экономики

ГУ ВШЭ, национальный исследовательский университет России, находится в Москве и имеет филиалы в Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде и Перми. В настоящее время в университете обучается около 20 000 студентов, в том числе – около 17 000 будущих бакалавров, около 2000 будущих магистров и 576 аспирантов. В числе 1500 профессоров и преподавателей имеются специалисты из сфер бизнеса, исследовательских институтов и государственных учреждений, 345 докторов и 909 кандидатов наук.

ГУ-ВШЭ был первым университетом в России, который внедрил принятую во всем мире практику «4+2»: четыре года для подготовки бакалавров и два года для подготовки магистров.

Отделение программной инженерии было создано в ГУ ВШЭ в 2006 году. Студенты отделения успешно участвуют в конкурсах и конференциях по компьютерным наукам и программной инженерии в России и за рубежом.

О Компьютерном обществе IEEE

Компьютерное общество IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society*) является лидирующей в мире организацией профессионалов в области вычислительной техники, насчитывающей около 85 000 членов. Основанное в 1946 году и являющееся самым большим из 39 обществ IEEE, компьютерное общество нацелено на развитие теории и практики компьютерных и информационных технологий, является всемирно известным благодаря своей деятельности в области развития компьютерных стандартов.

Компьютерное общество IEEE обслуживает информационные и профессиональные запросы современных исследователей и практиков в области вычислительной техники, издавая журналы, сборники, проводя конференции и публикуя их материалы, предоставляя книги и сетевые курсы. Проводимые обществом аттестации по программам CSDP (для профессионалов) и CSDA (для специалистов) подтверждают уровень навыков и образования тех, кто работает в соответствующей области. Цифровая библиотека Компьютерного общества (CSDL) является отличным инструментом для исследователей, содержит более 250 000 статей и материалов 1600 конференций, а также 26 периодических изданий Компьютерного общества, начиная с 1988 года.

◆
**MATHCAD IN HANDS OF THE ECONOMIST: BOX-COX TRANSFORMATION
 AND THE ILLUSION OF «NORMALITY» OF MACROECONOMIC SERIES**

A. Porunov

Annotation The article is dedicated to the techniques of Box-Cox transformation method especially in the mission of bringing of abnormally distributed macroeconomic series to the normally distributed view. The normalization of errors emerging in the estimation of affinity of distributions is also considered in the general scope of assessment procedures.

Key words: Box-Cox transformation, macroeconomic series, nonparametric methods, parametrical methods, robust methods.

◆
**IMITATION MODEL OF A MULTIPROCESSOR SYSTEM
 IN THE GPSS WORLD ENVIRONMENT**

A. Stepanova, E. Chepin

Annotation A functional model of a multiprocessor system and its realization in the GPSS modeling environment both are described in the article. The author investigates the productivity of multiprocessor system in the correlation with the quantity of processors, involved in the solving of a calculation task.

Key words: parallel computation, parallel programming, multiprocessor system, parallel random access machine, bulk synchronous parallel, dual-core, hub.

◆
**DOCUMENT CIRCULATION AND WORKFLOW SYSTEMS
 IN SOFTWARE DEVELOPMENT PROJECTS**

A. Klimov, D. Romanov

Annotation This article describes actual methods and software tools for automation of document circulation in software development projects. Existing software tools had been analyzed and compared.

Key words: software tool, document circulation, workflow, software requirement specification, CRM, subversions.

◆
THE STUDY OF CONDITIONS OF STABILITY INFORMATION SYSTEM

A. Shabanov

Annotation Boundary conditions of the stable functioning of information systems, intended for management in the organizational structures, providing massive services, are investigating. During the estimation the apparatus of the busy periods of the system of queuing with the expectation is used. The proposed approach is directed toward the solution of the problem of the minimization of the productive resources of the information systems of the enterprise.

Key words: organizational structure, management, mass service, information system, productive resources, employment.

◆
**THE LEVEL OF THE DEFENSE AGAINST UNAUTHORIZED ACCESS IS A KEY INDICATOR
 OF THE QUALITY OF THE BANK REMOTE ACCESS SYSTEM**

Al. Vizgunov, Ar. Vizgunov

Annotation The article is intended to analyze the ways to improve the level of the information safety of the bank remote access system. The last versions of the different vendors software solutions are considered. The authors propose the complex approach to achieve the desired level of the bank remote access system safety.

Key words: bank safety system, remote access system, information safety, criptoprotection, password, token, trojan, computer virus.

◆

AN APPROACH TO THE INTERPRETATION TO INTERMEDIARY SERVICE CONSTRUCTION IN THE SOFTWARE PRODUCTS MARKET

A. Efimov

Annotation

The role of the intermediary organizations rendering services in the IT-Market increases against progressing rates of creation software products. Activity of the intermediary organizations in software market consists in granting services of special shape. Thus treatment of intermediary service concept and approaches to its build up are not well structured and systemized. Diversity of possible variants of service construction creates considerable difficulties at modeling and management of intermediary activity processes in the IT Market.

Key words: intermediary firm, software market, software promotion, target audience, consumer preferences, positioning, life cycle, assortment policy.

◆

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF FINANCE PERFORMANCE MANAGEMENT SYSTEMS

S. Bruskin

Annotation

In article modern concept and tools means of decision support systems on the basis of FPM solutions (Finance performance management) are considered. Advantages FPM solutions to support of corporate finance management understand. The presented approaches and technologies are analyzed in the best practice and Russian applying experience context. Author recommendations and approaches to implement FPM solutions are formulated.

Key words: OLAP, Business Intelligence, performance planning, performance coaching, Finance performance management, KPI, financial planning.

◆

SUBJECT-ORIENTED MODELING OF BUSINESS PROCESSES

V. Chebotarev, E. Borodina, D. Grigorieva

Annotation

Article is devoted to using features description and analysis of the subject-oriented approach for business processes modeling. Article is based on intermediate results of the research seminar of the State University HSE.

Key words: Flow-oriented business-process, subject-oriented business process, validation of business processes, modeling perspectives.

◆

CONSTRUCTING A MODEL OF INFORMATION-ANALYTICAL SYSTEM FOR MONITORING THE EDUCATIONAL PROCESS IN THE PRESENCE OF BUSINESS CUSTOMER

A. Ermolkevich, M. Nezhurina

Annotation

The article describes the main approaches to building models of information-analytical system for monitoring the educational process in the presence of a business customer. Recommendations on the choice of methodology and tools to develop a model.

Key words: model of information-analytical systems, monitoring, educational process, the business customer.

**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.

№	Специальность номенклатуры	Рубрика
1	05.13.10	Математические модели социальных и экономических систем
2	05.13.11	Программная инженерия
3	05.13.17	Анализ данных и интеллектуальные системы
4	05.13.18	Математические методы и алгоритмы решения задач бизнес-информатики
5	05.13.18	Моделирование и анализ бизнес-процессов
6	05.25.05	Информационные системы и технологии в бизнесе
7	05.25.05, 05.13.11	Электронный бизнес
8	05.25.05, 05.13.17	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 – сверху 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 концевики) 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 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 обзора 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.