

На правах рукописи

**Куприянов Юрий Викторович**

**РАЗРАБОТКА ФОРМАЛИЗОВАННОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ  
ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ  
ПРЕДПРИЯТИЯХ**

05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации  
(промышленность)

05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Москва – Тверь – 2014

Работа выполнена в ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» и ГБОУ ВПО «Тверской государственный технический университет»

Научный руководитель: **Таратухин Виктор Владимирович**, кандидат технических наук, профессор кафедры информационных систем и технологий Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» - Нижний Новгород.

Научный консультант: **Ветров Александр Николаевич**, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем Тверского государственного технического университета.

Официальные оппоненты:

**Курейчик Виктор Михайлович**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой дискретной математики и методов оптимизации Южного Федерального Университета,

**Цветков Илья Викторович**, доктор технических наук, профессор кафедры экономики и управления производством Тверского государственного университета.

Ведущая организация: Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской Академии Наук (СПИИ РАН).

Защита состоится «24» января 2014 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 212.262.04 при Тверском государственном техническом университете по адресу: 170026, г. Тверь, наб. Афанасия Никитина, 22.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Тверского государственного технического университета.

Автореферат разослан «\_\_» декабря 2013 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета Д 212.262.04

д.ф.-м.н., проф.

Дзюба С.М.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы** Информационные системы (ИС) в современных условиях ведения финансово-хозяйственной деятельности являются неотъемлемой частью предприятия, обеспечивая сбор фактических и формирование аналитических данных для принятия управленческих решений различных уровней. Внедрение ИС представляет собой не только конфигурацию технологической платформы, но и реализацию преобразования предприятия как организационно-экономической системы, направленного на достижение целевого экономико-финансового состояния. Однако управление подавляющим числом проектов внедрения ИС сфокусировано на технологической составляющей проекта – и управлению переходом к новой организационно-функциональной и процессной структуре практически не уделяется внимания, что в свою очередь существенно ограничивает реализацию экономических результатов от внедрения ИС.

Действительно, эксперты и исследователи в области управления, *К.В. Негойце, Д.А. Поспелов, С.И. Травкин, Д.А. Новиков*, автоматизированных систем управления, *В.М. Глушков, И.Н. Омельченко, J. Becker, A. McAfee, J. Peppard*, сходятся на том, что информационные технологии оказывают влияние на принципы работы и управления производственными и сервисными организациями. В ряде исследований упомянутых авторов показано: внедрение информационных систем на предприятиях приводит к изменениям в бизнес-процессах, организационной структуре, а также в функциональных обязанностях соответствующих штатных единиц.

**Степень научной разработки проблемы.** Известны исследования зарубежных авторов в области управления организационным обеспечением и организационными изменениями при внедрении ИС, реализации технико-экономических результатов внедрения информационных систем, оценки эффективности информационных технологий (ИТ): *L. Galoppin, C.F. Gibson, A. MacAfee, L. Markus, W. Orlikowsky, J. Peppard, J. Ross, J. Ward, P. Wei* и др., - и работы отечественных ученых: *В.С. Анфилатова, Г.Н. Калянова, И.П. Норенкова, И.Н. Омельченко, А.Е. Сатуниной* и др. В работах вышеназванных авторов решаются практические проблемы управления внедрением ИС, освещаются понятия: информационной системы и корпоративной информационной системы (КИС), экономического результата внедрения ИС, рассматриваются содержание и задачи применения методов управления организационными изменениями при внедрении ИС. Описание и применение функции качества (Quality Function Deployment), в том числе, для задач управления проектами разработки и внедрения информационных систем рассматривается в работах следующих авторов: *J. Hauser, B. Lin, D.Z. Milosevic* и др. Практические аспекты применения методов принятия решений и элементов нечеткой логики освещены в трудах *T.L. Saaty, N. Hallberg* и др., а также *L.A. Zadeh, R.E. Bellman, А.Н. Аверкина, В.М. Курейчика, А.Н. Мелихова, В.Б. Тарасова* и др. соответственно.

**Целью** работы является повышение эффективности от внедрения информационной системы за счет разработки научно-обоснованного подхода на основе системного анализа к рациональному управлению организационными изменениями, сопровождающими внедрение ИС.

Достижение поставленной цели предполагает решение **задач**:

1. Системный анализ структуры управления проектом внедрения ИС, а также типовых экономических результатов и методов управления организационными изменениями при внедрении ИС.
2. Выявление принципов и построение формальной модели управления организационными изменениями при внедрении ИС на предприятии.
3. Разработка формализованного подхода определения рационального множества методов управления организационными изменениями при внедрении ИС на промышленном предприятии.
4. Построение методики и программного средства, поддерживающего реализацию формализованного подхода управления организационными изменениями при внедрении ИС на промышленном предприятии.
5. Апробация подхода на базе промышленного предприятия.

**Объектом исследования** является процесс внедрения ИС на предприятии.

**Предметом исследования** является *управление организационными изменениями при внедрении ИС* на промышленном предприятии, направленное на достижение максимального технико-экономического результата.

**Методологическая и теоретическая основа исследования.** Для решения поставленных задач в работе рассматриваются модели и методы теории организационного и ситуационного управления, принятия решений, нечеткой логики, системного анализа, функционального и концептуального моделирования, жизненного цикла и методологий процессного управления и внедрения ИС, управления организационными изменениями.

**Научная новизна** исследования состоит в следующем:

1. Впервые поставлена и формализована задача рационального управления организационными изменениями, сопровождающими внедрение информационной системы на промышленном предприятии.
2. Разработан новый метод FOrTraM определения множества способов управления организационными изменениями при внедрении ИС на промышленном предприятии, обеспечивающих рациональное расходование финансовых и временных ресурсов.
3. Разработана методика решения прикладных задач управления проектом внедрения информационной системы на предприятии на основе метода FOrTraM, предполагающая выстраивание трехуровневой связи.
4. Разработано специальное программное средство FOrTraM-Solver для поддержки управления организационными изменениями при внедрении ИС на промышленных предприятиях.

**Практическая ценность** данной работы обеспечена тем, что:

1. Созданное математическое и методическое обеспечение управления организационными изменениями позволяет сократить затраты на обеспечение экономических эффектов от внедрения ИС на промышленном предприятии.
2. Сформулированный перечень типовых экономических результатов проекта и перечень методов управления организационными изменениями может быть использован в ходе проектов и программ внедрения ИС на крупных промышленных предприятиях и позволяет сократить затраты на предварительный анализ проекта внедрения ИС.
3. Разработанный теоретический материал может быть использован для подготовки специалистов в области ИС, бизнес-информатики, прикладной информатики в экономике и управления проектами.

**Апробация работы.** Основные результаты и отдельные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на научных, научно-прикладных, научно-технических и методических конференциях: XVII International Conference on Industrial Design and Engineering Management, IEEE (Xiamen, China, 2010), «Информационные технологии в экономике, бизнесе, управлении» (Москва, 2009 г.), Российско-германский инновационный форум «PropelleR: Практика управления бизнес-процессами в России» (Москва, 2012), Международный конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям (пос. Дивноморское, 2009, 2011, 2012 гг.), Всероссийская НПК «Преподавание ИТ в РФ» (2010, 2011 гг.), научно-практическая междисциплинарная школа-семинара «Управление информационными ресурсами и стоимость компании: междисциплинарный взгляд на ИТ» (Нижний Новгород, 2010 г.), XIV НПК «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных ИТ. Системы управления знаниями» (Московская обл., 2011 г.), НК Ломоносовские чтения (Москва, 2011 г.), научный семинар экономического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, в том числе, 4 в журналах, входящих в Перечень ВАК РФ, 3 учебных пособия, 4 в международных изданиях.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и 5 приложений. Работа изложена на 186 страницах машинописного текста, содержит 39 рисунков и 20 таблиц. Библиографический список включает 166 наименований.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность работы, определены цели, задачи, объект и предмет исследования, научная новизна и практическая значимость.

**В первой главе** произведен анализ существующих подходов и концепций управления внедрением ИС, состава и содержания работ по управлению организационными изменениями, показана принципиальная возможность применения формальных методов принятия решений о составе работ по

управлению организационными изменениями. Кроме того, произведен анализ способов управления организационными изменениями при внедрении ИС, выделены 5 групп работ: информирование участников проекта, обучение пользователей ИС, мотивация участников проекта, администрирование организационных изменений, оценка и контроль достижения технико-экономических результатов.

В свою очередь анализ организационно-экономических характеристик проектов внедрения ИС за период с 2004 по 2008 гг. показал: основной объем экономических результатов в денежном выражении, превышающем 70% совокупного экономического эффекта от внедрения ИС на предприятиях, обусловлен изменениями бизнес-процессов, организационно-функциональной структуры и должностных обязанностей соответствующих штатных единиц.

В заключении первой главы делается вывод о необходимости построения математической модели управления организационными изменениями при внедрении ИС для формального определения рационального перечня соответствующих методов и работ.

**Во второй главе** на основе произведенного анализа выделены следующие принципы управления организационными изменениями при внедрении ИС:

1. *Техническое развертывание, конфигурация и запуск ИС* в продуктивную эксплуатацию является необходимым, но *не достаточным* условием получения запланированных экономических результатов от внедрения ИС.

2. Обеспечение экономических результатов внедрения ИС предполагает реализацию совокупности *организационных изменений* предприятия, включающую изменение бизнес-процессов, организационно-функциональной структуры, должностных обязанностей соответствующих сотрудников.

3. Необходимым условием получения запланированного *экономического результата* от внедрения ИС является принятие «*солидарной*» ответственности заказчиком и исполнителем проекта.

4. Жизненный цикл *реализации экономических результатов* внедрения ИС превышает жизненный цикл проекта внедрения ИТ-решения.

Выделенные принципы легли в основу разработанной в диссертации схемы управления проектом внедрением ИС (рисунок 1), включающей элементы:

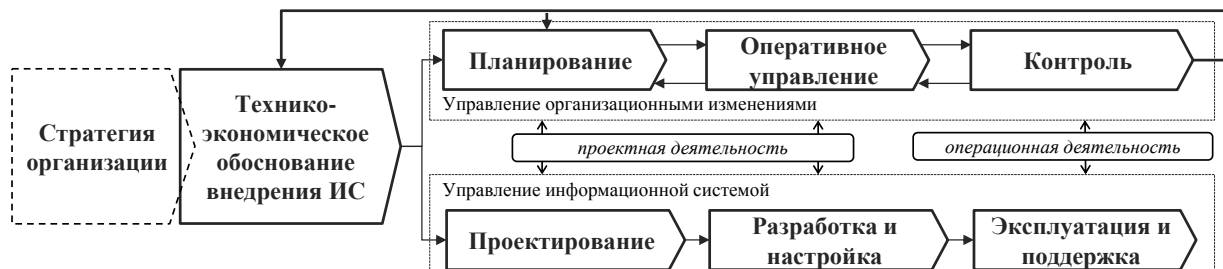


Рис. 1. Схема управления проектом внедрения ИС на предприятии

ТЭО (технико-экономическое обоснование). В ТЭО отражается информация о планируемых технико-экономических результатах и

демонстрируется соответствие проекта стратегическим целями организации.

*Управление организационными изменениями. Планирование.* На данном шаге разрабатывается перечень работ и применяемых методов, направленных на достижение экономических результатов проекта, сформулированных в ТЭО. Каждому экономическому результату ставится в соответствие организационные изменения, реализация которых осуществляется с использованием соответствующих методов управления организационными изменениями. Таким образом, производится последовательное построение связки «экономический результат - организационные изменения - методы управления организационными изменениями при ИС предприятия».

*Оперативное управление.* Данный шаг обеспечивает выполнение работ в соответствие с составленным планом работ, а также решение задачи рационального расходования выделенных ресурсов.

*Контроль.* Данный шаг представляет собой систему действий, обеспечивающих определение состояния хода управления организационными изменениями, анализ отклонений факта от плана.

Ввиду того, что затраты на управление организационными изменениями могут составлять до 35% от совокупной стоимости внедрения ИС, вопрос рационального использования соответствующих ресурсов имеет критическую значимость для различных организаций, ведущих хозяйственную деятельность.

На основании выделенных принципов и построенной схемы управления проектом внедрения ИС управление организационными изменениями при внедрении ИС на предприятии представляется в виде функции  $T$ :

$$\vec{A}_2 = T(\vec{A}_1, \vec{E}, \vec{C}, \vec{M}), \quad (1)$$

где  $\vec{A}_1$  и  $\vec{A}_2$  - вектор, характеризующий начальное и конечное состояние предприятия соответственно,  $\vec{E}$  - вектор запланированных *экономических результатов* внедрения ИС,  $\vec{C}$  - вектор *организационных изменений*, сопровождающих достижение целевого экономического результата,  $\vec{M}$  - вектор *методов управления организационными изменениями* при внедрении ИС предприятия.

Каждое состояние  $\vec{A}_q$  характеризуется *организационно-штатной структурой* (элементы системы) и *бизнес-процессами* (связи системы), следовательно:  $\vec{A}_q = \langle O_q, P_q \rangle$ , где  $O_q$  - множество элементов организационно-штатной структуры,  $P_q$  - множество бизнес-процессов предприятия в состоянии  $A_q$ . Высокая сложность организационных систем не позволяет привести исчерпывающий перечень вариантов, однако могут быть определены принципиальные направления организационных изменений как для множества

связей системы  $P_q$ , так и для множества элементов системы  $O_q$ , перечисление которых произведено в таблице 1.

Таблица 1

Принципиальные направления организационных изменений, сопровождающих внедрение ИС

Направления изменений множества $P_q$	Направления изменений множества $O_q$
Устранение одной или нескольких избыточных операций	Перераспределение функциональных обязанностей
Изменение порядка выполнения операций	Изменение требований к компетенциям
Добавление дополнительной операции	Устранение (под-) элементов структуры
Объединение нескольких операций	Добавление (под-) элементов структуры
Автоматизация одной или нескольких операций	Объединение элементов структуры
Параллельное исполнение операций	Расщепление элементов структуры

Решение задачи определения рационального множества методов управления организационными изменениями предложено осуществить при помощи применения адаптированной функции качества (Quality Function Deployment - QFD). С учетом сформулированного выше принципа №2 адаптированная QFD требует двух итераций: соотнесение экономических результатов и организационных изменений и соотнесение организационных изменений и методов управления организационными изменениями.

В работе предложен новый метод **FOrTraM** (Formalized **O**rganizational **T**ransformation **M**anagement) определения рационального множества способов, мер и действий управления организационными изменениями при внедрении ИС. Данный метод имеет целью управление организационными изменениями при внедрении ИС на предприятии и представляет собой систематизированную совокупность шагов, действий, которые необходимо предпринять для достижения этой цели.

1. Определение перечня *экономических результатов проекта*  $\vec{E} = (E_1, \dots, E_m)$ , где  $m$  - мощность множества экономических результатов конкретного внедрения ИС на промышленном предприятии.

2. Определение *приоритетов экономических результатов*  $\vec{W} = \{w_i\}^T$ . Экономические результаты внедрения ИС не равнозначны для заинтересованных лиц проекта, их ранжирование производится посредством метода АНР с присвоением коэффициентов значимости -  $w_i \in [0;1]$ ,  $i = 1, \dots, m$ .

3. Идентификация *обеспечивающих организационных изменений*, сопровождающих внедрение ИС,  $\vec{C} = (C_1, \dots, C_n)$ , где  $n$  - мощность множества релевантных конкретному внедрению ИС организационных изменений.

4. Определение коэффициента корреляции *организационных изменений* и формирование *корреляционной матрицы*:  $\Sigma = \{r_{hl}\}$ , где  $h = 1, \dots, n, l = 1, \dots, n$ .



Коэффициент  $r_{hl} \in [-1;1]$  характеризует степень взаимоотношения  $h$  и  $l$ .

5. Формирование матрицы отношений экономических результатов проекта и обеспечивающих организационных изменений  $\mathbf{R} = \{R_{ij}\}_{m \times n}$ , элементы которой – коэффициенты отношения -  $R_{ij} \in [0;1]$  определяются при помощи метода SMARTS и характеризуют вклад  $j$ -ого организационного изменения в обеспечение реализации  $i$ -ого экономического результата. Для учета корреляции вводится нормализованный коэффициент  $R'_{ij} \in [0;1]$ :

$$R'_{ij} = \sum_{k=1}^n R_{ik} r_{kj} \left( \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n R_{ik} r_{kj} \right)^{-1}, \quad (2)$$

матрица нормализованных коэффициентов приобретает вид:  $\mathbf{R}' = \{R'_{ij}\}_{m \times n}$ .

6. Определение коэффициентов воздействия организационных изменений,  $\vec{AI} = \{AI_j\}$ ,  $j = 1, \dots, n$ . Вектор  $\vec{AI}$  характеризует воздействие  $j$ -ого сопровождающего внедрение ИС организационного изменения на достижение всей совокупности запланированных экономических результатов проекта, нормализованных на их значимость:

$$AI_j = \sum_{i=1}^m w_i R'_{ij}. \quad (3)$$

7. Определение множества методов управления организационными изменениями, релевантных идентифицированным организационным изменениям,  $\vec{M} = (M_1, \dots, M_p)$ , где  $p$  - мощность множества релевантных методов управления организационными изменениями для конкретного внедрения ИС на промышленном предприятии.

Множество методов управления организационными изменениями определяется используемой методологией внедрения ИС, а также совокупностью организационных изменений. Применение каждого метода характеризуется потребностью в финансовых -  $s_k$ , и временных -  $t_k$  ресурсах:  $M_k = \langle s_k, t_k \rangle$ , где  $k = 1, \dots, p$ .

8. Формирование корреляционной матрицы и определение коэффициентов корреляции методов управления организационными изменениями,  $\sum_{p \times p} = \{v_{fg}\}$ , где  $f = 1, \dots, p$ ,  $g = 1, \dots, p$ . Коэффициент  $v_{fg} \in [-1;1]$  характеризует степень взаимоотношения между  $f$ -ым и  $g$ -ым методом управления организационными изменениями.

9. Формирование матрицы отношений организационных изменений и

методов управления организационными изменениями  $\mathbf{V} = \{V_{jk}\}_{n \times p}$ , элементы которой – коэффициенты отношения -  $V_{jk} \in [0;1]$  определяются при помощи процесса перевода лингвистических переменных в нечеткие числовые значения. Соответствующая функция принадлежности, построенная по методу назначения параметра, принимает вид:

$$\mu_{\tilde{M}}(V_{jk}) = \begin{cases} 0, & \text{если } V_{jk} \in (-\infty; 0,2) \cup (0,9; +\infty) \\ (V_{jk} - 0,2)/(0,8 - 0,2), & \text{если } V_{jk} \in [0,2; 0,8) \quad j = 1, \dots, n; k = 1, \dots, p \\ 1, & \text{если } V_{jk} \in [0,8; 0,9] \end{cases}, \quad (4)$$

а матрица отношений нормализованных коэффициентов -  $\mathbf{V}' = \{V'_{jk}\}_{n \times p}$ , где:

$$V'_{jk} = \sum_{l=1}^p V_{jl} V_{lk} \left( \sum_{h=1}^p \sum_{l=1}^p V_{jl} V_{lh} \right)^{-1}. \quad (5)$$

10. Определение коэффициентов эффективности методов управления организационными изменениями при внедрении ИС предприятия,  $\vec{AE} = \{AE_k\}$ ,  $k = 1, \dots, p$ . Вектор  $\vec{AE}$  характеризует эффективность методов управления организационными изменениями в части поддержки реализации необходимых организационных изменений, нормализованных на соответствующее значение вектора воздействия  $\vec{AI}$ :

$$AE_k = \sum_{j=1}^n AI_j V'_{jk}. \quad (6)$$

11. Решение задачи линейного программирования для определения рационального множества методов управления организационными изменениями при внедрении ИС на промышленном предприятии -  $\vec{M}^* = \{M_{k^*}\}$ , где  $k^* = 1, \dots, q$ ,  $q \leq p$ ,  $q$  – количество элементов рационального множества методов управления организационными изменениями.

В условиях ограниченных финансовых и временных ресурсов на управление организационными изменениями формулируется задача линейного целочисленного программирования следующего вида:

$$\max_{x_k} f(x_k) = \sum_{k=1}^p AE_k x_k, \quad \sum_{k=1}^p s_k x_k \leq S, \quad \sum_{k=1}^p t_k x_k \leq T, \quad (7)$$

где  $x_k = \{0,1\}$ - отражает решение по  $k$ -ому методу управления организационными изменениями:  $0$  – отказ от использования  $k$ -ого метода,  $1$  –

решение о применении  $k$ -ого метода.  $S$  – совокупный объем финансовых ресурсов, а  $T$  – совокупный объем временных ресурсов, выделенных на управление организационными изменениями. Итак, вектор  $\vec{X}^*$  решения (7) определяет состав множества  $\vec{M}^* = (M_1, \dots, M_q)$  – совокупности методов управления организационными изменениями при внедрении ИС, обеспечивающих рациональное расходование ресурсов.

**В третьей главе** описывается построение программной системы *FOrTraM-Solver*, реализующей метод FOrTraM, а также разрабатывается методика решения прикладных задач управления проектом внедрения информационной системы на предприятии на основе FOrTraM-Solver. Для этой цели производится построение процесса применения метода FOrTraM в нотации IDEF0 с последующей декомпозицией и моделированием потоков данных (DFD), а также таблиц операций и таблиц документов, приведенных в *приложении 3*. В свою очередь DFD-диаграмма служит основной для проектирования концептуальной модели данных программного средства FOrTraM-Solver.

Таким образом, реализованные в главе 3 этапы позволили перейти к проектированию реляционной схемы и построению базы данных для FOrTraM-Solver (реляционная схема приведена в *приложении 4*), а также прототипа программного средства FOrTraM-Solver (экранные формы представлены в *приложении 5*), концептуальная архитектура которого приведена на рисунке 2.

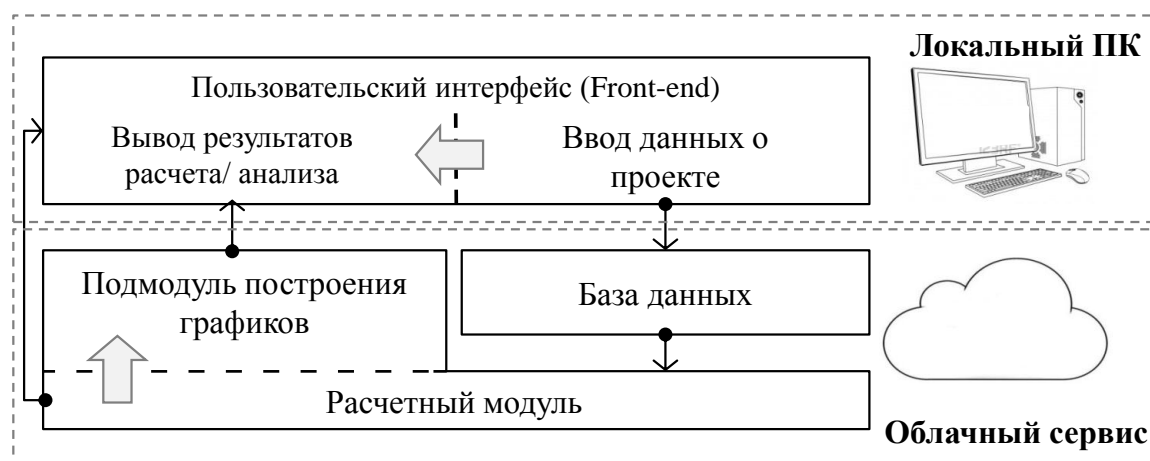
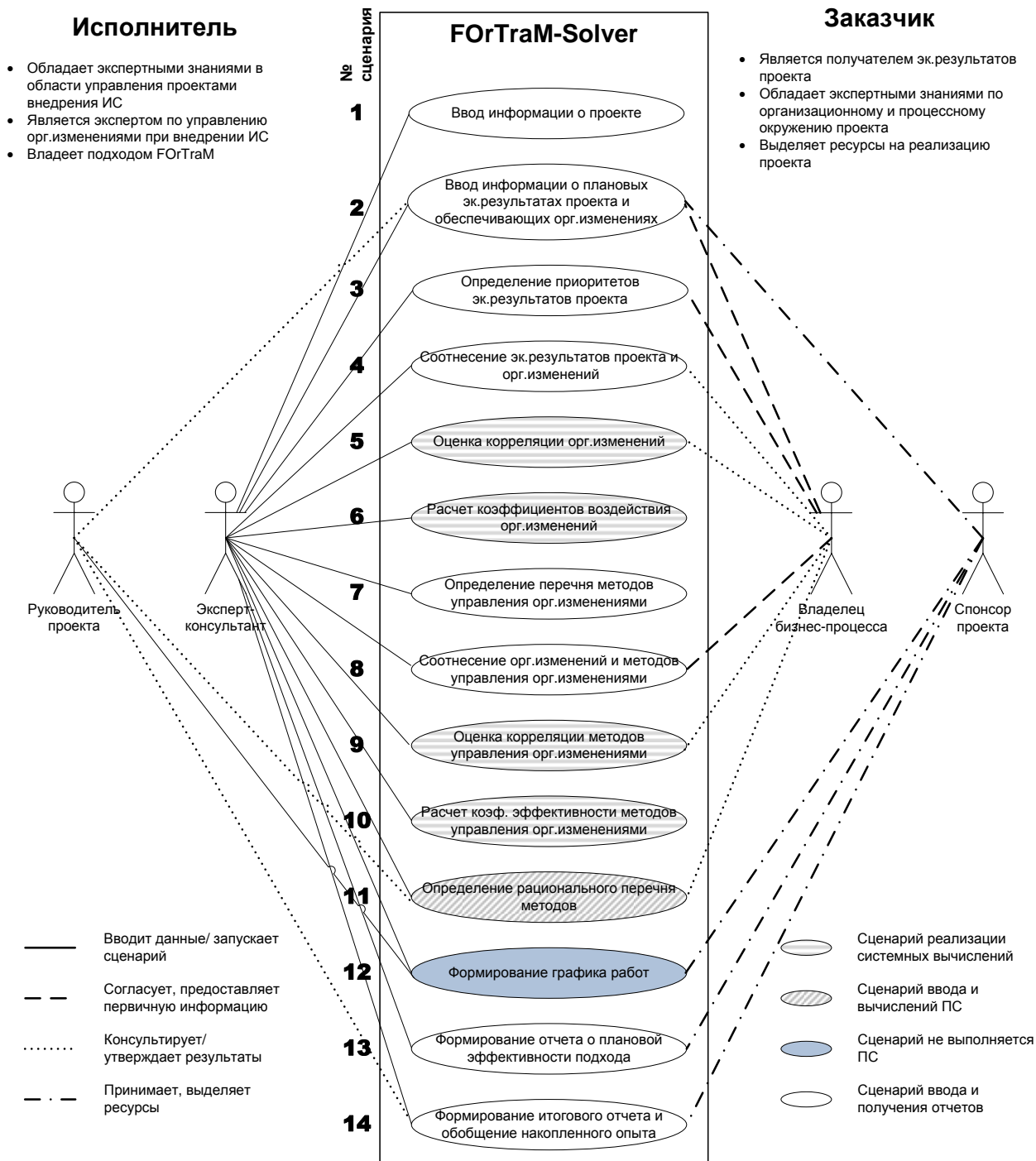


Рис. 2 Схема архитектуры программного средства FOrTraM-Solver

**В четвертой главе** разработан и описан сценарий применения метода *FOrTraM* на проекте внедрения КИС в крупном металлургическом холдинге (рисунок 3).

В рамках проекта перед группой управления организационными изменениями стояла задача управления обучением конечных пользователей в условиях значительных финансовых и временных ограничений.



**Рис. 3** Модель прецедентов применения FOrTraM-Solver в рамках программы внедрения КИС

В соответствии с применяемой методологией внедрения ИС, в ходе рассматриваемой программы КИС начальное обучение пользователей осуществлялось командой проекта до запуска системы в эксплуатацию. Для этого была предложена оригинальная организационная структура программы КИС, в которой реализовывались сильные и слабые, обеспеченные механизмами горизонтальных коммуникаций, организационные связи.

Распределение работ по организации и проведение обучения было выстроено таким образом, что проектная команда (не команда обучения) отвечала за разработку инструкций и проведение самих сессий обучения, в то

время, как команда обучения (группа по управлению обучением) отвечала за разработку общей стратегии, матрицы ролей, формирование учебных групп, планирование обучающих сессий и разработку аттестационных тестов.

Для применения созданного программного средства FOrTaM-Solver под конкретные цели проекта и в соответствии с проектными ролями был разработан специальный сценарий, описывающий ход исполнения алгоритма ForTraM (рисунок 3).

Временно-стоимостные характеристики каждого из проанализированных методов управления организационными изменениями, в соответствии с условиями нераспространения информации, приведены в таблице 2 в нормированном виде.

Таблица 2

**Временно-стоимостные характеристики методов управления организационными изменениями при внедрении ИС**

№	Методы управления организационными изменениями на программе КИС	Стоимость (у.е.)	Время (чел.-дн.)
1	Проведение установочного семинара для руководства и сотрудников	7	4
2	Формирование требований к инфраструктуре обучения	14	10
3	Разработка шаблонов инструкций пользователей	32	20
4	Развертывание информационной среды (портала) для предоставления ролевого доступа всем участникам проекта и конечным пользователям КИС	40	20
5	Разработка тематической онтологии портала	8	10
6	Запись демо-роликов по ключевой функциональности КИС	70	50
7	Проектирование инструкций в соответствии с ролями пользователей	110	85
8	Документирование тестирования настроек КИС и перенос их в инструкции	50	35
9	Обеспечение ролевого доступа пользователей на портал	20	15
10	Разработка порядка размещения учебных инструкций на портале	10	10
11	Проведение первой и запуск периодической рассылки с информацией о размещении учебных материалов	5	20
12	Анализ обращений пользователей к учебным материалам на портале	45	30
13	Проведение аудиторных заочных и контрольных занятий	70	40
14	Актуализация учебных материалов	70	50
15	Мониторинг результатов организации и проведения обучения	35	20
16	Проведение дополнительных сессий обучения и аттестации\	12	15
17	Передача обучения на первую линию поддержки	40	30
18	Создание централизованного портала квалификаций и обновление должностных инструкций персонала	65	35
19	Анализ результатов проектного обучения и обобщение проектного опыта	25	20
<b>ИТОГО:</b>		<b>728</b>	<b>519</b>

Таким образом, итоговая потребность в финансовых ресурсах составила 728 условных единиц, а во временных – 519. В проекте были установлены ограничения на стоимость (S) реализуемых работ – 590 у.е. и их продолжительность (T) – 450 человеко-дней. Таким образом, вектор эффективности  $\vec{AE}$  приобретает следующий частный вид:

$$\vec{AE} = \{0,52; 0,76; 1,61; 1,86; 1,75; 1,92; 1,62; 1,54; 1,09; 1,46; 2,44; 1,95; 1,32; 1,2; 2,11; 1,64; 1,39; 1,6; 1,74\}$$

Подставляя значения рассчитанные значения вектора  $\vec{AE}$  в целевую функцию (7), получаем решение по вектору методов  $M^*$ .

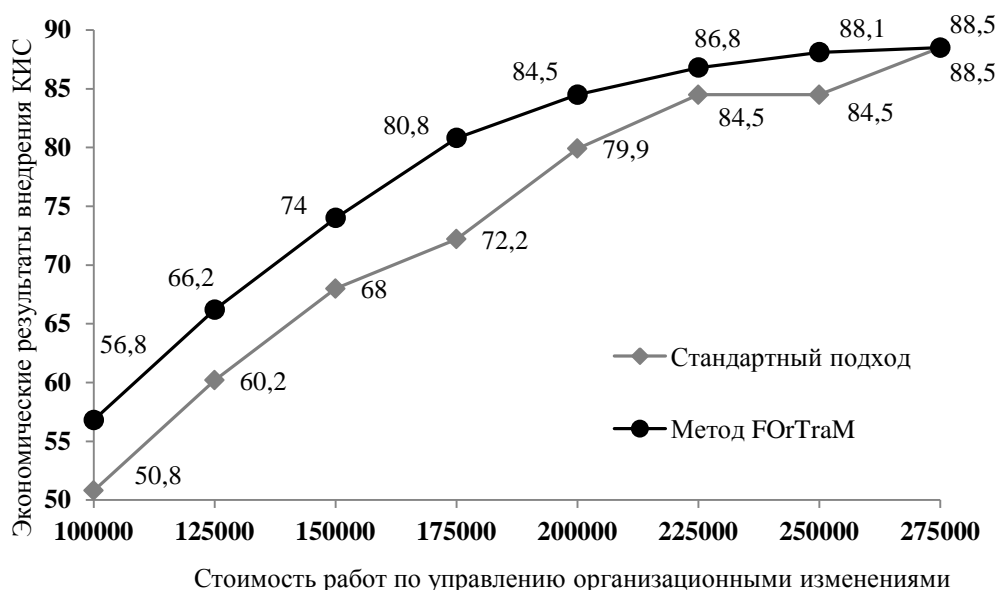


Рис. 4. Графический результат выполнения анализа чувствительности

На рисунке 4 показано, что применение алгоритма FOrTraM позволяет обеспечить целевой результат при экономии стоимостных и временных ресурсов. При этом, как видно, наибольшую относительную эффективность метод FOrTraM обеспечивает при использовании около 80% от выделенных стоимостных ресурсов.

## ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

1. Проведенный в диссертационной работе анализ типовых технико-экономических характеристик внедрения ИС показал, что более 70% экономических результатов от внедрения ИС могут быть достигнуты только при управлении организационными изменениями. Кроме того, была показана принципиальная возможность построение формализованного метода управления организационными изменениями при внедрении ИС.

2. Выделенные четыре принципа управления организационными изменениями при внедрении ИС на предприятии позволили идентифицировать операнды разработанного метода FOrTraM: «экономические результаты», «сопровождающие организационные изменения», «обеспечивающие методы управления организационными изменениями». Применение методов оптимизации и принятия решений, а также элементов нечеткой логики позволило количественно оценить отношение между экономическими результатами, организационными изменениями и методами управления ими, сформулировать задачу управления в терминах линейного программирования. В ходе решения задачи была продемонстрирована возможность построения рационального перечня методов управления организационными изменениями и достижения

максимального экономического результата при ограничении финансовых и временных ресурсов. Метод FOrTraM существенно отличается от принятых в настоящий момент методологий внедрения ИС и управления организационными изменениями, в основе которых лежит эвристический подход в части определения совокупности методов, мер, работ по управлению организационными изменениями, а ключевым фактором успеха является интуиция руководителя проекта

3. Процесс применения разработанного метода был детально описан при помощи методологии структурного моделирования с указанием ролей, шагов, а также информационных потоков. На основе построенных функциональных моделей, моделей потоков данных и концептуальной модели данных была разработана методика применения FOrTraM и функциональные требования к программному средству FOrTraM-Solver, поддерживающему реализацию разработанного метода. Перечни мер, работ и действий по управлению организационными изменениями и типовых экономических результатов внедрения ИС, сформулированные в ходе произведенного анализа, выступают в качестве репозитория экспертных данных и применимы для широкого круга проектов.

4. Применение подхода FOrTraM при внедрении корпоративной информационной системы на крупном предприятии металлургической отрасли позволило обеспечить получение запланированного результата при сокращении временных и стоимостных затрат на управление организационными изменениями. Обозначенный эффект может быть достигнут на аналогичных проектах. Однако, как показал пост-проектный анализ, наибольшую ценность для руководства организации представляли не экономия финансовых и временных ресурсов, а возможность численно оценить вклад методов управления организационными изменениями в достижение запланированных экономических результатов от внедрения КИС.

## **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

### **Работы, опубликованные в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ:**

1. Куприянов, Ю.В. Формализованный подход управления организационной трансформацией при внедрении информационной системы на промышленном предприятии / Ю.В. Куприянов, В.В. Таратухин // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2013. – Вып. 1. – С. 93-98.

2. Куприянов, Ю.В. Разработка оригинального подхода к организации практических занятий прикладной учебной дисциплины/ Н.Л. Коровкина, В.В. Таратухин, Ю.В. Куприянов // Открытое образование. – 2013. – Вып. 2. – С. 16-25.

3. Куприянов, Ю.В. Принципы управления выгодами на проектах внедрения корпоративных информационных систем / Ю.В. Куприянов, В.В. Таратухин// Информационные технологии. – 2011. – Вып. 6. – С.66-71.

4. Куприянов, Ю.В. Методы дистанционного обучения технологии SAP для студентов / А.Н. Амбражей, Д.Г. Арсеньев, Н.М. Головин, Ю.В. Куприянов // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2012. – Вып. 9. – С. 12-15.

**Другие работы, опубликованные по теме диссертации:**

5. Грекул, В.И. Методические основы управления ИТ-проектами: учебник/ В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов - Интуит.РУ, БИНОМ.ЛЗ, 2010. - 356 с.

6. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем. Практикум / В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов – М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2012. – 186 с.

7. Грекул, В.И. Проектное управление в сфере информационных технологий/ В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Ю.В. Куприянов – М: Интуит.РУ, Бином.ЛЗ, 2013 – 339 с.

8. Куприянов, Ю.В. Управление организационными изменениями как метод управления выгодами на проектах внедрения КИС [Текст] / Ю.В. Куприянов // Информационные технологии в экономике, бизнесе, управлении: сборник трудов НИК ГУ-ВШЭ – Медведово – 2009. – С. 76-79.

9. Panchenko, O. Fuzzy Sets for Purchase Planning in Uncertain Conditions. / O. Panchenko, Yu. Kupriyanov, V. Taratoukhine, A. Zeier // IEEE 17th International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management: Proceedings - Xiamen: IEEE Xplore – 2010.

10. Таратухин, В.В. Модель управления выгодами на проектах ИТ-интенсивной организационной трансформации [Текст]/ В.В. Таратухин, Ю.В. Куприянов// Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных ИТ. СУЗ: сборник трудов НИК – М: МЭСИ. – 2011. – С. 112-114.

11. Taratoukhine, V. The Future of Business Process Management in Russia / V. Taratoukhine, Yu. Kupriyanov // Becker, J., Matzner, M., Promoting Process Management Excellence in Russia in: Working Papers European Research Center for Information Systems, № 15 – 2013 – p. 9-15.

12. Kupriyanov, Yu. Formalized Approach for Managing IS-Enabled Organizational Transformation/ Yu. Kupriyanov, V. Taratoukhine // Becker J., Matzner M., Promoting Process Management Excellence in Russia: Working Papers European Research Center for Information Systems, № 15 – 2013. – p. 43-50.

13. Fedotova, A. Maintenance Support throughout the Life-Cycle of High Value Manufacturing Products. Interoperability Issues/ A. Fedotova, V. Taratoukhine, Yu. Kupriyanov // Zelm M., van Sinderen M., Pires L. F., Doumeingts G., Enterprise Interoperability. Research and Applications in the Service-oriented Ecosystem – London: ACTE-Wiley – 2013. – p. 69-79.