

0 - 795702

*На правах рукописи*



**Севастьянов Роман Сергеевич**

**Экономические информационные системы органов Федерального  
казначейства: анализ и моделирование бизнес-процессов**

Специальность 08.00.13 – Математические и инструментальные методы  
экономики

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Ростов-на-Дону – 2011

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)».

**Научный руководитель:** доктор экономических наук, доцент  
**Тищенко Евгений Николаевич**

**Официальные оппоненты:** доктор экономических наук, доцент  
**Стрельцова Елена Дмитриевна**

кандидат экономических наук, доцент  
**Жебровская Людмила Анатольевна**

**Ведущая организация:** **Астраханский государственный  
технический университет**

Защита диссертации состоится « 27 » декабря 2011 г. в 10:00 часов, на заседании диссертационного совета ДМ 212.209.03 в ФГБОУ ВПО «РГЭУ (РИНХ)» по адресу: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая 69, ауд. 302

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке ФГБОУ ВПО «РГЭУ (РИНХ)» по адресу: 344002, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая 69

Электронная версия автореферата размещена на официальном сайте ФГБОУ ВПО «РГЭУ (РИНХ)» [www.rsue.ru](http://www.rsue.ru), а также на сайте Министерства образования и науки Российской Федерации [mon.gov.ru](http://mon.gov.ru).

Автореферат разослан « 25 » ноября 2011 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА КФУ



0000790677

И.Ю. Шполянская

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования** обусловлена необходимостью модернизации Российской экономики, построения новой системы управления государственными финансами на основе проведения эффективной государственной бюджетной политики, обеспечивающей эффективный учет и регулирование потоков бюджетных средств, оперативное представление информации о состоянии бюджетных платежей для принятия оптимальных управленческих решений, для контроля поступления и целевого использования бюджетных средств.

Задачи повышения эффективности функционирования экономической информационной системы (ЭИС) Казначейства России могут быть решены в комплексе за счет совершенствования бизнес-процессов территориальных органов Федерального казначейства (ТОФК); внедрения информационных систем на базе современных сетевых технологий; использования методов рациональной организации документооборота и сокращения времени обработки документов; внедрения технологий дистанционного доступа клиентов к информации; хранения документов в электронном виде в единой информационной базе Федерального казначейства и другое. Решение этих задач позволит преобразовать систему управления Казначейства России в современную и эффективную систему обслуживания.

Существующие ЭИС ТОФК не могут в полной мере решить задачи, стоящие перед Федеральным Казначейством. Это обусловило необходимость проведения дополнительных исследований информационной среды управления, анализа бизнес-процессов в организациях Казначейства, разработки методов повышения их эффективности и соответствующей модернизации информационной системы.

**Степень разработанности проблемы.** Проблемы эффективности использования экономических информационных систем раскрыты в трудах ученых Т.П. Барановской, В.В. Дика, А.И. Долженко, Е.Н. Ефимова, В.В. Липаева, Е.Н. Тищенко, Г.А. Титоренко, В.П. Тихомирова, А. Н. Ткачева, Г.Н. Хубаева, И.Ю. Шполянской и других.

Общетеоретические, методологические и практические вопросы по проблемам Финансовой системы Российской Федерации в целом и

Казначейства в частности исследуются в трудах М.П. Афанасьева, А.А. Беличука, И.В. Кривогова, О.И. Дроздова, А.Г. Грязновой, Р.Е. Артюхина, Т.Г. Нестеренко, В.Г. Панскова, Б.Е. Пенькова, Л.М. Подъяблонской, И.Д. Мацкуляка, А.В. Пикулькина, М.В. Романовского, О.В. Врублевской, Г.И. Маклева, Ю.И. Любимцева, Т.Ф. Романова, В.Ф. Костюченко, П.А. Костюченко, И.Г. Акперова, П.А. Жданчикова, А.А. Бережного и других.

Вопросы реинжиниринга бизнес-процессов и систем рассматриваются в трудах Е.Г. Ойхмана, Э.В. Попова, Т.В. Поповой, Ю.Ф. Тельнова, М. Хаммера, Дж. Чампи, А. Шера, Т. Девенпорта и др.

Исследованиям в области создания и использования имитационных моделей для анализа эффективности информационных процессов и систем посвящены работы А.А. Емельянова, Ю.Ф. Тельнова, Р. Шеннона, Ю.А. Шебеко, И.Ю. Шполянской, С.М. Щербакова, и др.

Вопросы моделирования деловых процессов с использованием языка UML освещены в работах А. Боггса, Г. Буча, Д. Рамбо, А. Якобсона, А.М. Вендрова, Т. Кватрани, А. Кокберна, Г.Н. Хубаева, С.Н. Широбоковой, И.Ю. Шполянской, С.М. Щербакова и других.

Однако до настоящего времени не существует комплексных теоретических и практических исследований, посвященных анализу ЭИС ТОФК на предмет эффективности выполнения бизнес-процессов, обоснования использования прикладного программного обеспечения (ППО) для оценки трудозатрат на их выполнение. Практически не упоминается о возможности использования методов и инструментария моделирования для анализа эффективности бизнес-процессов в ЭИС ТОФК и оценки трудозатрат на их реализацию. Данные обстоятельства обусловили выбор темы диссертационного исследования, определили его цели, задачи и структуру.

**Объектом исследования** являются органы Федерального казначейства Российской Федерации, обеспечивающие учет и управление расходованием государственных финансовых ресурсов.

**Предметом исследования** являются бизнес-процессы, протекающие в экономических информационных системах органов Федерального казначейства.

**Цель диссертационного исследования.** Целью диссертационного исследования является анализ и оптимизация бизнес-процессов органов Федерального казначейства с использованием имитационных моделей, разработка мероприятий по модернизации экономической информационной системы.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих задач:

- выполнить формализованный анализ бизнес-процессов в существующей ЭИС Федерального казначейства (ФК), прежде всего в ее территориальных органах, как самого трудозатратного уровня функционирования ФК; описать структуру существующей информационной системы управления, оценить возможности ее модернизации;

- разработать методику расчета трудозатрат на выполнение бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК в зависимости от частоты поступления заявок на перечисление денежных средств, числа исполнителей и среднего времени реализации бизнес-процесса;

- построить UML-модели бизнес-процессов ЭИС ТОФК, позволяющие выявить структурные и функциональные особенности системы управления и определить мероприятия по ее совершенствованию;

- построить имитационные модели и осуществить имитационное моделирование бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, для выявления резервов снижения затрат трудовых ресурсов в Федеральном Казначействе; провести сравнительный анализ эффективности существующей ЭИС органов ФК и предложенной структуры ЭИС на базе единого центра обработки данных.

**Теоретико-методологической основой исследования** послужили базовые концепции Федерального казначейства в области управления бизнес-процессами, научные труды отечественных и зарубежных исследователей, посвященные теоретическим и прикладным аспектам развития Федерального казначейства, визуального и имитационного моделирования информационных процессов и систем, методам оценки эффективности инновационных проектов в экономике и в сфере внедрения информационных технологий.

**Инструментально-методический аппарат** диссертационного исследования составили принципы системного подхода, методы теории вероятности и математической статистики, метод имитационного

моделирования, унифицированный язык моделирования UML; современное программное обеспечение общего и специального назначения MS Excel, Rational Rose, программная система синтеза имитационных моделей на основе языка моделирования UML (СИМ-UML)<sup>1</sup>.

Работа проведена в рамках пункта Паспорта специальности 08.00.13 – «Математические и инструментальные методы экономики» п. 2.6 Развитие теоретических основ методологии и инструментария проектирования, разработки и сопровождения информационных систем субъектов экономической деятельности: методы формализованного представления предметной области, программные средства, базы данных, корпоративные хранилища данных, базы знаний, коммуникационные технологии.

**Нормативно-правовая база** исследования основана на законодательных и нормативных актах Российской Федерации, постановлениях Министерства Финансов, регламентах Федерального казначейства, официальных статистических данных Федеральной государственной статистической службы РФ (Росстата), научных публикациях отечественных и зарубежных ученых, большом объеме информации, собранной автором в процессе диссертационного исследования по результатам обследования организаций ТОФК, а также Интернет-ресурсах.

**Рабочая гипотеза** заключается в следующем. Для эффективной организации деятельности органов Федерального казначейства необходим детальный анализ с последующей оптимизацией бизнес-процессов организации, на базе которой будет осуществлена модификация структуры экономической информационной системы. Это может быть реализовано путем создания и использования имитационных моделей, позволяющих произвести адекватную оценку эффективности бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, выработать стратегии по их реорганизации и минимизировать трудовые издержки сотрудников при выполнении операций.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1) Методика расчета трудозатрат на выполнение бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, в зависимости от частоты поступления заявок на

---

<sup>1</sup> Хубаев Г.Н., Щербakov С.М., Рванцов Ю.А. Система автоматизированного синтеза имитационных моделей на основе языка UML «СИМ-UML» // Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ. - №2008615423. - М.: РОСПАТЕНТ, 2009

перечисление денежных средств, числа исполнителей и времени реализации бизнес-процесса, основанная на использовании процессно-статистического подхода<sup>6,7</sup>.

2) Модель функционирования ЭИС ТОФК, представленная в нотации UML в виде диаграмм прецедентов и диаграмм деятельности для описания существующей системы бизнес-процессов и определения возможных направлений по их реорганизации. Модель использована при создании имитационной модели и модификации структуры ЭИС ТОФК.

3) Экономически обоснованный комплекс мероприятий по реорганизации процессов взаимодействия ЭИС ТОФК и ЭИС Федерального Казначейства на базе создания Единого центра обработки данных, позволяющий снизить издержки на ввод в действие и эксплуатацию вычислительных комплексов. Разработанная структура модифицированной ЭИС с учетом ввода в действие Единого центра обработки данных.

4) Процедура сравнительного анализа эффективности ЭИС различных структур, реализованная на основе имитационных моделей: существующей структуры системы управления Казначейством России и предложенного варианта структуры ЭИС с Единым центром обработки данных.

**Научная новизна диссертационного исследования** заключается в разработке методического обеспечения для анализа и реинжиниринга бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, на основе использования имитационных моделей, позволяющих произвести адекватную оценку эффективности бизнес-процессов, выработать стратегии по их реорганизации и определить направления совершенствования структуры информационной системы управления ФК. Основные результаты, содержащие элементы научной новизны, состоят в следующем:

1) Предложена и экономическими обоснована методика расчета трудозатрат на выполнение бизнес-процессов ЭИС ТОФК в зависимости от частоты поступления заявок на перечисление денежных средств, числа исполнителей и времени реализации бизнес-процесса, отличающаяся использованием процессно-статистического подхода<sup>6,7</sup>, позволяющая оценивать, сравнивать и выбирать различные варианты организации бизнес-процессов по критерию минимизации затрат трудовых ресурсов.

2) Разработана модель функционирования ЭИС ТОФК в нотации UML в виде диаграмм прецедентов и диаграмм деятельности, дающая формализованное представление существующей системы организации бизнес-процессов в ЭИС ТОФК для определения возможных направлений их реорганизации, построения имитационных моделей и оптимизации бизнес-процессов и структуры экономической информационной системы управления ТОФК.

3) Предложен и экономически обоснован комплекс мероприятий по реорганизации процессов взаимодействия ЭИС ТОФК и ЭИС Федерального казначейства на базе создания Единого центра обработки данных, позволяющего снизить издержки на ввод в действие и эксплуатацию вычислительных комплексов, получить доступ к актуальной информации о состоянии бюджетных средств на счетах территориальных организаций. Разработана структура предлагаемой ЭИС ТОФК с учетом ввода в действие Единого центра обработки данных.

4) Разработаны имитационные модели функционирования ЭИС ТОФК: на базе существующей системы управления Федерального казначейства и на базе предложенного варианта структуры экономической информационной системы с Единым центром обработки данных. Процесс создания имитационных моделей отличается построением UML-моделей деятельности ТОФК в альтернативных условиях и реализацией процедуры автоматического синтеза имитационных моделей. Построенные имитационные модели позволили оценить трудоемкость реализации бизнес-процессов ТОФК, выявить резервы снижения затрат на выполнение процессов и провести сравнительный анализ эффективности ЭИС ТОФК различных структур.

**Теоретическая и практическая значимость исследования** состоит в создании методического обеспечения для анализа и реорганизации бизнес-процессов ЭИС ТОФК на основе визуальных и имитационных моделей. Разработанные методики, модели, алгоритмы позволяют оценивать и минимизировать затраты ресурсов (трудовых и финансовых) на реализацию бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, создают методическую основу для принятия оптимальных решений при реорганизации бизнес-процессов и структуры экономической информационной системы ФК.

**Апробация работы** Основные положения диссертационного исследования докладывались и обсуждались на совещаниях в органах Федерального казначейства, научно практических семинарах, научно-практических конференциях: «Международной научно-практической конференции: Образование и наука – основной ресурс социально-экономического развития в третьем тысячелетии» (г. Ростов-на-Дону, ноябрь, 2005г.); «X Международной научно-практической конференции «Экономико-организационные проблемы проектирования и применения информационных систем» (Кисловодск, апрель 2009 г.); «Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава: Россия и мировой финансовый кризис: поиски глобальных и национальных ответов (г. Ростов-на-Дону, ноябрь, 2009 г.); «XI Международной научно-практической конференции «Экономико-организационные проблемы проектирования и применения информационных систем» (Кисловодск, апрель 2010 г.) и другие.

Основные результаты диссертационного исследования использованы в деятельности Отделения по Пролетарскому району города Ростова-на-Дону Управления Федерального казначейства по Ростовской области для совершенствования бизнес-процессов и определения стратегий их оптимизации.

Результаты исследования внедрены в учебный процесс ГОУ ВПО «РГЭУ (РИНХ)» и Ростовского-на-Дону филиала НОУ ВПО МосАП.

Отдельные результаты диссертационной работы использованы для выполнения научно-исследовательских работ для ГОУ ВПО «РГЭУ (РИНХ)» (х/д № 1186/10).

**Публикации.** Основные результаты диссертации отражены в 8 опубликованных научных работах, в том числе 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Общий объем авторских публикаций по теме 2 печатных листа.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, библиографического списка используемой литературы и приложений. Библиографический список включает 189 литературных источника.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

*Во введении* обосновывается актуальность рассматриваемой проблемы, формулируются цель и задачи диссертационного исследования, определяются его объект и предмет, рассматриваются теоретические и методологические основы исследования, приводятся положения, выносимые на защиту, выделяются научная новизна, и теоретическая и практическая значимость работы, описывается структура диссертационной работы.

*В главе 1 «Проблемы экономических информационных систем органов Федерального казначейства»* описаны особенности функционирования экономических информационных систем органов ФК, выполнен анализ эффективности бизнес-процессов, сформулированы необходимые требования для совершенствования среды функционирования ЭИС ФК. Построена модель существующей системы управления ФК, представлено описание структуры движения документов и потоков информации в действующей автоматизированной ЭИС ФК.

Отмечено, что в литературе дается несколько определений понятия «бизнес-процесса» которые не противоречат, а дополняют друг-друга:

- 1) «специфически упорядоченная во времени и в пространстве совокупность работ, с указанием начала и конца и точным определением входов и выходов»<sup>2</sup>;
- 2) «набор активностей, которые преобразуют несколько видов входных характеристик в выход, имеющий ценность для потребителя»<sup>3</sup>;
- 3) «представляет собой ряд шагов, направленных на производство продукта или услуги»<sup>4</sup>;
- 4) «совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих видов деятельности, преобразующих входы в выходы»<sup>5</sup>.

В диссертационном исследовании под «бизнес-процессом» понимается совокупность взаимосвязанных работ или задач, направленных на создание

---

<sup>2</sup> Davenport T., Short J. The New Industrial Engineering: Information Technology and Business Process Redesign. Sloan Management Review, 34(4):1-27, 1990

<sup>3</sup> Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе/Пер. с англ. - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1997. - 332 с.

<sup>4</sup> Rummel G., Brache A. Improving Performance: How to manage the white space on the organizational chart. – San Francisco, Jossey-Bass, 1995.

<sup>5</sup> ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary

определенного продукта или выполнения услуги, имеющей ценность для потребителя.

Предложен и экономически обоснован комплекс мероприятий по реорганизации процессов взаимодействия ТОФК и Федерального Казначейства, который предполагают следующие изменения:

- построение единого Центра обработки данных, сосредотачивающего файловые хранилища и информационные потоки в одном месте, позволяющего обеспечить прозрачность формирования и учета бюджетных средств, оперативность и достоверность бюджетной отчетности;
- организацию единой транспортной сети ФК;
- использование схем подключения удаленных пользователей, в том числе и участников бюджетного процесса, для работы в предлагаемой ЭИС в условиях открытой сети Интернет, позволяющей использовать информацию с распределенными правами доступа.

Разработана структура предлагаемой ЭИС ФК на базе создания Единого центра обработки данных с учетом ввода его в действие. Фрагмент полученной схемы представлен на рисунке 1.

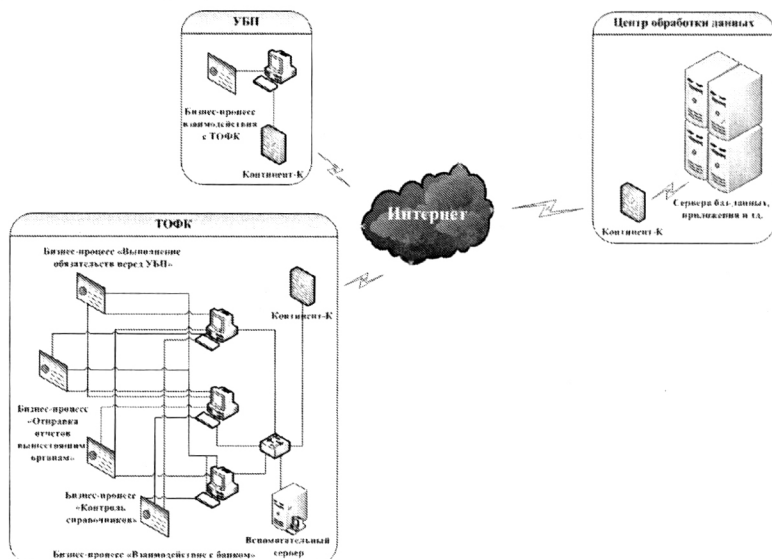


Рис. 1. Схема предлагаемой модифицированной архитектуры экономической информационной системы управления бизнес-процессами органов Казначейства России (фрагмент).

Приведена структура бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, в разрезе исполнителей. В таблице 1 представлен фрагмент структуры.

Таблица 1

Перечень бизнес-процессов в ЭИС ТОФК (фрагмент)

Уровень структуры	бизнес-процесс	исполнитель
1	Взаимодействие с банком	ТОФК
2	Контроль справочников	ТОФК
3	Выполнение обязательств перед УБП	ТОФК
4	Отправка отчетов вышестоящим организациям	ТОФК
1.1	Обработка банковской выписки	Отдел кассового обслуживания исполнения бюджетов
1.2	Формирование пакета платежей в ТОФК	Отдел кассового обслуживания исполнения бюджетов
1.1.1	Ввод и сохранение выписки по счету 40116 и ЭПД на уровне ТОФК	Специалист по обеспечению взаимодействия с другими структурными подразделениями
1.1.2	Прием ЭПД и ЭСИД	Операционист, осуществляющий прием, контроль и отправку документов; информационное взаимодействие с банком
1.1.3	Аутентификация принятых файлов	
	...	
1.2.1	Создание реестра направленных платежей	Специалист по подготовке документов для отправки в банк
1.2.2	Отбор заявок в реестр направленных платежей	Специалист по подготовке документов для отправки в банк
	...	
1.2.4	Утверждение реестра	Начальник отдела
	...	
1.2.11	Передача файла пакета платежей в Банк	Операционист, осуществляющий прием, контроль и отправку документов; информационное взаимодействие с банком
	...	

Предложена и экономически подтверждена методика расчета трудозатрат на выполнение бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ФК, в зависимости от частоты поступления заявок на перечисление денежных средств, числа исполнителей и времени реализации бизнес-процесса. На рисунке 2 приведена концептуальная структура имитационной модели бизнес-процесса органов ФК.

В органе ФК работают N сотрудников, способных обрабатывать заявки. Время обслуживания заявок от клиентов подчиняется нормальному закону

распределения случайной величины. Поступление заявок в ФК описывается пуассоновским потоком с интенсивностью  $r$ .

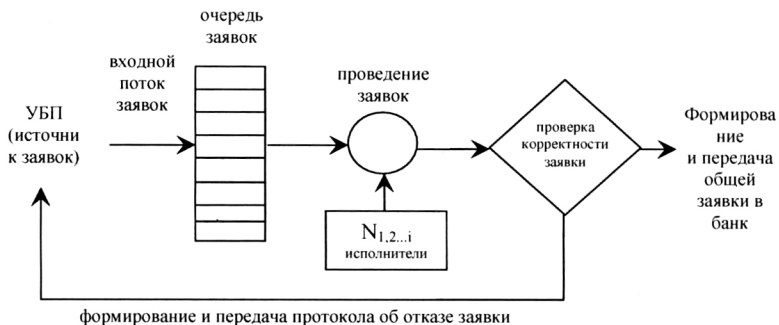


Рис. 2. Структура имитационной модели бизнес-процесса «Управление платежами»

Все поступающие заявки становятся в очередь. Если в органе ФК есть свободные сотрудники, то они начинают обрабатывать первую заявку из очереди. Если все сотрудники заняты, заявка от участника бюджетного процесса (УБП) становится в очередь к тому сотруднику, у кого на данном этапе меньшая загруженность. Работа органа ФК моделируется за восьмичасовой рабочий день.

Модель работы ФК включает в себя следующие случайные переменные:

- Поступление заявок на кассовый расход;
- Время проведения заявки;
- Число сотрудников, обрабатывающих заявки.

В результате прогона имитационной модели можно определить следующие показатели:

- оценка вероятности выполнения бизнес-процесса в заданное время;
- определение необходимой для выполнения процесса численности сотрудников;
- количество заявок УБП в очереди, не проведенных на момент окончания рабочего дня.

Для бизнес-процессов Федерального казначейства данная методика оценки трудозатрат применяется впервые, и позволяет оценивать эффективность организации бизнес-процессов.

В главе 2 «Имитационное моделирование бизнес-процессов органов Федерального казначейства» рассматриваются вопросы создания и использования имитационной модели для анализа эффективности бизнес-процессов ЭИС ТОФК.

Моделирование бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, можно реализовать с использованием процедур визуального и имитационного моделирования на основе языка UML и программной системы СИМ-UML<sup>1</sup>.

Данная методика основана на использовании процессно-статистического подхода<sup>6,7</sup>

Разработана модель деятельности ТОФК в нотации UML, позволяющая описать существующую систему бизнес-процессов и определить возможные направления их оптимизации. Разработанные UML-модели представлены в виде диаграмм прецедентов и диаграмм деятельности, дополненных временными и частотными параметрами процессов.

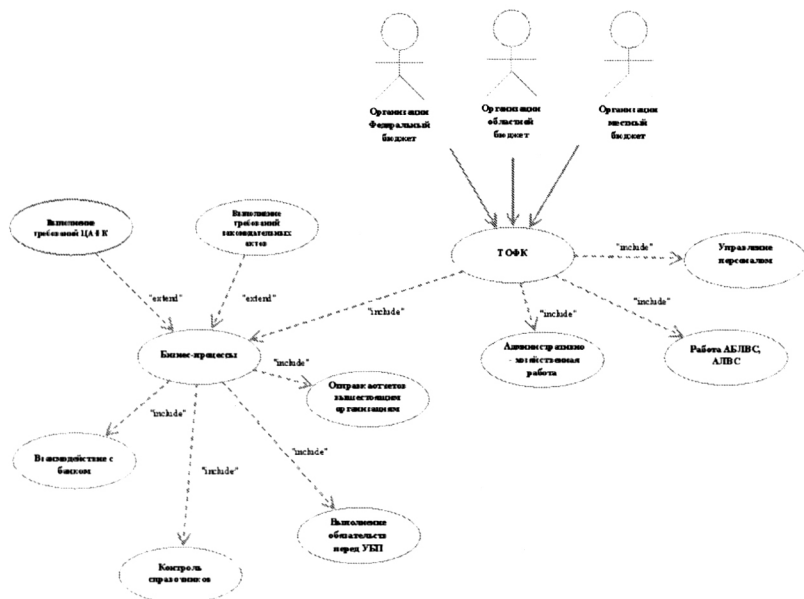


Рис. 3. Главная диаграмма прецедентов

<sup>6</sup> Хубаев, Г.Н. Процессно-статистический подход к учету затрат ресурсов при оценке (калькуляции) себестоимости продукции и услуг: особенности реализации, преимущества / Г.Н. Хубаев // Вопросы экономических наук. – 2008. – №2. – С. 158–166

<sup>7</sup> Хубаев, Г.Н. Калькуляция себестоимости продукции и услуг: процессно-статистический учет затрат / Г. Н. Хубаев // Управленческий учет. – 2009. – №2. – С. 35-46

Исходное концептуальное представление множества бизнес-процессов моделируемой системы ЭИС ТОФК осуществляется с помощью диаграммы прецедентов. Диаграмма прецедентов, описывающая факторы, влияющие на основные бизнес-процессы, основные цели и решаемые задачи, представлена на рисунке 3.

Модель деятельности ТОФК является основой созданной имитационной модели ЭИС управления бизнес-процессами ТОФК.

В рамках рассматриваемого подхода диаграмма прецедентов позволяет задать структурные и количественные аспекты модели. Каждый прецедент в модели связан с некоторым бизнес-процессом и при обращении со стороны инициатора (сотрудника ТОФК, ТОФК в целом) осуществляет запуск этого процесса на исполнение.

Таблица 2  
Переменные имитационной модели (фрагмент)

Имя	Тип переменной	Комментарий	Тип / Закон распределения	Параметры / Формула расчета
allwork	Диаграмма прецедентов	Основные бизнес-процессы		
	Актор Функция	Организации Федеральный бюджет	Формула	n1
	Актор Функция	Организации областной бюджет	Формула	n2
	Актор Функция	Организации местный бюджет	Формула	n3
	Прецедент	ТОФК	Процесс	
	Прецедент	Управление персоналом	Процесс	
	Прецедент	Административно - хозяйственная работа	Процесс	
	Прецедент	работа АБЛВС, АЛВС	Процесс	
	Прецедент	Бизнес-процессы	Процесс	
	....			
Plateghi	Диаграмма деятельность и	Формирование пакета платежей в ТОФК		
	Аргумент	Создание реестра направленных платежей	Треугольное	min = 5 moda = 9 max = 16
	Аргумент	Отбор заявок в реестр направленных платежей	Треугольное	min = 4 moda = 6 max = 9
	Аргумент	Формирование пакета платежей (ПП)	Треугольное	min = 2 moda = 4 max = 6
	....			

Для инициаторов и ассоциативных связей указываются количественные параметры в виде переменных системы. Переменные могут соответствовать детерминированным или случайным величинам. В таблице 2 приведены переменные имитационной модели.

Для отражения в модели динамических аспектов функционирования ЭИС Казначейства России, в частности деятельности ТОФК, построены диаграммы деятельности следующих групп бизнес-процессов системы:

- взаимодействие с Центральным банком;
- контроль справочников;
- выполнение обязательств перед УБП;
- отправка отчетов вышестоящим органам.

На рисунке 4 представлена диаграмма прецедентов бизнес-процесса «Обеспечение УБП наличными средствами» (вариант работы системы с использованием системы электронного обмена данными (ЭОД)) из группы «Выполнение обязательств перед УБП»

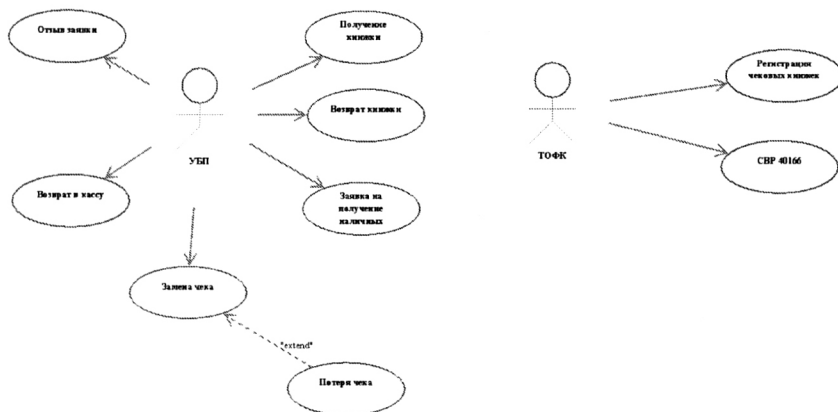


Рис. 4. Обеспечения УБП наличными (вариант работы с использованием ЭОД)

Диаграмма деятельности «пакет платежей» представленная на рисунке 5 показывает последовательность формирования пакета платежей.

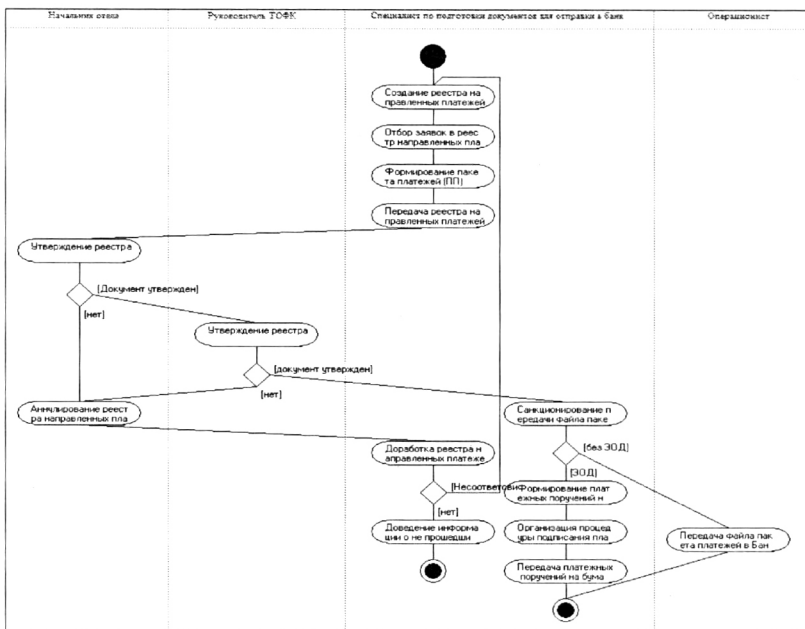


Рис. 5. Диаграмма формирования пакета платежей в банк (фрагмент)

Численность инициатора «ТОФК» является фиксированной величиной – в данном случае это единица. Инициатор связан с двумя прецедентами «Регистрация чековых книжек» и «СВР 40166». При обращении к прецедентам начинается исполнение соответствующего делового процесса, описанного диаграммой деятельности. Численность инициатора «УБП» является детерминированной величиной – количество обслуживаемых организаций по всем бюджетам ( $n1eod+n2eod+n3eod$ ).

В диаграмме представленной на рисунке 6 использован механизм «двойных» диаграмм деятельности, позволяющий учитывать все поступающие документы от организаций, все виды работ государственных служащих. Механизм позволяет моделировать работу как организаций, работающих в «ручном» режиме, так и организаций, перешедших на электронный документооборот.

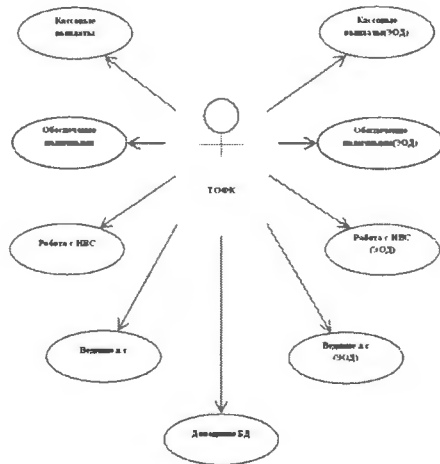


Рис. 6. Диаграмма прецедентов группы бизнес-процессов «Выполнение обязательств перед УБП»

Данный механизм реализован с помощью введения дополнительных переменных двух видов:

1) переменные «Число обслуживаемых организаций с ЭОД»:  $n1eod$ ,  $n21eod$ ,  $n3eod$

Данные переменные рассчитываются по формуле:

$$n_x eod = n_x * pel, \quad (1)$$

где  $n_x$  – количество организации заданного уровня бюджета;  
 $pel$  – вероятность использования ЭОД.

2) переменные «Число обслуживаемых организаций без ЭОД»:  $n1r$ ,  $n2r$ ,  $n3r$ .

Данные переменные рассчитываются по формуле:

$$n_x r = n_x * (1 - pel), \quad (2)$$

где  $n_x$  – количество организаций заданного уровня бюджета;  
 $pel$  – вероятность использования ЭОД.

Для каждой разработанной диаграммы прецедентов были построены диаграммы деятельности, одна из которых показана на рисунке 7. В данной диаграмме деятельности используется блок подпроцесса.

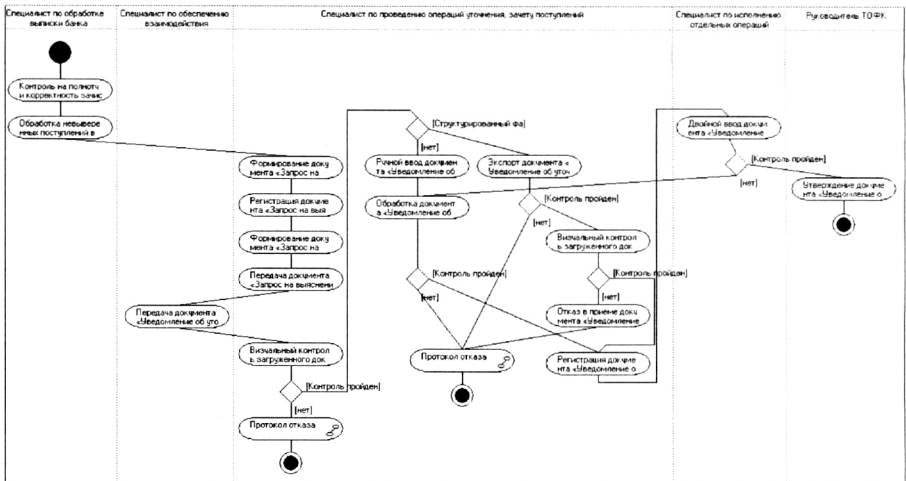


Рис.7. Диаграмма деятельности обработки невыясненных поступлений по средствам федерального бюджета без ЭОД

С помощью блока подпроцесса можно вынести часть логики делового процесса в отдельный деловой процесс, называемый дочерним. В данном случае, операции, связанные с формированием протокола отказа вынесены в деловой процесс «формирование и передача протокола без ЭОД», который в свою очередь содержит дочерний процесс «формирование и передача протокола с ЭОД». Диаграммы представлены на рисунках 8 и 9.

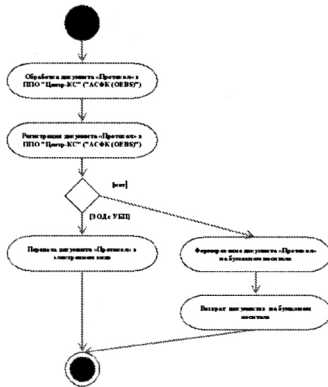


Рис. 8. Диаграмма делового процесса формирование и передача протокола с ЭОД

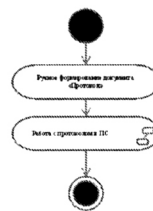


Рис. 9. Диаграмма делового процесса формирование и передача протокола без ЭОД

На базе UML-модели, представленной в виде совокупности UML диаграмм деятельности ТОФК, построена имитационная модель функционирования бизнес-процессов существующей ЭИС ТОФК.

При формировании имитационной модели использованы начальные данные о деятельности ТОФК, которые внесены в группу «Param. В таблице 3 представлены данные, используемые в имитационной модели.

Таблица 3  
группа «Param» - начальные данные для моделирования

Параметр	Начальные параметры		
eodBank	Есть ли ЭОД с банком (есть -1, нет - 0)	Число	значение = 1
n1	количество обслуживаемых организаций - Федеральный бюджет	Число	значение = 51
n2	количество обслуживаемых организаций - областной бюджет (бюджет субъекта)	Число	значение = 27
n3	количество обслуживаемых организаций - местный бюджет	Число	значение = 89
Pe1	Вероятность использования ЭОД	Число	значение = 0.95
dayload	Количество рабочих дней для расчета (21 раб день в месяце)	Число	значение = 21

После построения UML-модели система СИМ-UML позволяет автоматически сформировать имитационную модель на основе заданных параметров и провести имитационное моделирование. Для этого в модели создана функция «Itog», которая объединяет характеристики четырех групп бизнес-процессов.

$$Itog = bank + OtchetFK + spravochniki + BPall , \quad (3)$$

где *bank* – Временная оценка выполнения группы бизнес-процессов «Взаимодействие с Центральным банком»;

*spravochniki* - временная оценка выполнения группы бизнес-процессов «Контроль справочников»;

*BPall* - временная оценка выполнения группы бизнес-процессов «Выполнение обязательств перед УБП»;

OtchetFK - временная оценка выполнения группы бизнес-процессов «Отправка отчетов вышестоящим организациям».

Функция «Itog» позволит автоматически запустить на исполнение все бизнес-процессы, протекающие в ЭИС, связанные с выполнением функций ТОФК. Количество итераций было задано 1000. После проведения моделирования получены результаты, описывающие статистические характеристики, которые приведены на рисунке 10 распределения затрат труда на исполнение всех бизнес-процессов за месяц (21 рабочий день).

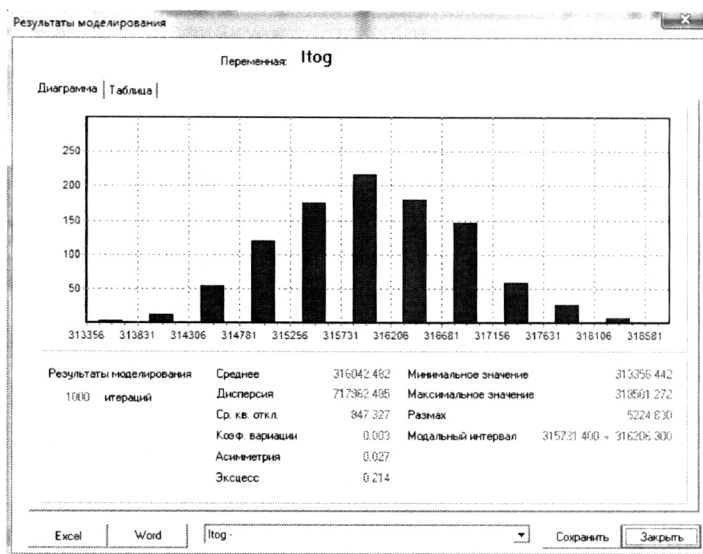


Рис. 10. Результат имитационного моделирования деятельности ТОФК

Получив результаты моделирования работы ЭИС ТОФК с заданными параметрами, можно рассчитать необходимое количество сотрудников для выполнения бизнес-процессов по формуле:

$$K_c = (CpЗнач_{1\text{ спец}} / 60 / \text{dayload} / 8) + (CpЗнач_{2\text{ спец}} / 60 / \text{dayload} / 8) + \dots + (CpЗнач_{n\text{ спец}} / 60 / \text{dayload} / 8), \quad (4)$$

где  $CpЗнач_n$  спец. – полученное среднее значение времени исполнения процесса по одному специалисту (мин);

dayload - количество рабочих дней для расчета, в данном случае = 21.

Таким образом, применение метода имитационного моделирования бизнес-процессов, протекающих в ЭИС ТОФК, является актуальным, т.к. данный метод позволяет:

- определить суммарные затраты труда (в том числе стоимость выполнения бизнес-процесса или их группы) за период времени;
- выявить необходимое количество сотрудников ТОФК;
- оценить среднее время выполнения отдельного бизнес-процесса (обслуживания заявки) конкретным исполнителем или конкретным отделом;
- рассчитать среднее время выполнения всех бизнес-процессов исполнителями, подразделением, ТОФК в целом;
- оценить степень загрузки персонала каждого исполнителя, подразделения ТОФК в целом;
- определить наиболее трудоемкие процессы.

Предложенная методика расчета трудозатрат на основе имитационной модели была апробирована на нескольких ТОФК. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4

Результаты апробации имитационной модели (фрагмент)

ТОФК	минимально необходимое количество сотрудников	реальное количество госслужащих
Отделение по городам Гуково и Зверево УФК по Ростовской области	27	33
Отделение по городу Волгодонску УФК по Ростовской области	39	42
Отделение по городу Таганрогу УФК по Ростовской области	42	45
...		

Была проведена оценка адекватности построенной модели на основе сравнения дисперсии отклонений откликов модели от значений, полученных по результатам наблюдений за реальной системой. Гипотеза о значимости различий оценок дисперсий проверялась с помощью критерия Пирсона.

**В главе 3 «Совершенствование экономической информационной системы органов Федерального казначейства»** разработана имитационная модель предложенной структура ЭИС ТОФК, отличающаяся от реально действующей ЭИС использованием единого центра обработки данных и единого прикладного программного обеспечения, позволяющего исключить избыточность дублируемых операций, снизить издержки на модернизацию и эксплуатацию вычислительных комплексов, сократить численность госслужащих.

Отличительными особенностями предложенной структуры модернизированной ЭИС ТОФК являются:

- 1) Отсутствие необходимости отправлять ежедневные, еженедельные, ежемесячные отчеты в вышестоящие органы;
- 2) Работа ТОФК со справочниками останется только в виде процессов по заведению лицевого счета и редактированию их;
- 3) ТОФК различных уровней, УБП, контролирующие организации (Счетная палата Российской Федерации и др.) получают право доступа для работы в режиме реального времени;
- 4) Сокращение времени выполнения бизнес-процессов за счет отсутствия необходимости в импорте и экспорте заявок во внутреннее ППО.

Произведено сравнение полученных результатов двух имитационных моделей, выявлены существенные изменения, позволяющие говорить о необходимости оптимизации бизнес-процессов, как о необходимом звене в модернизации ЭИС ФК.

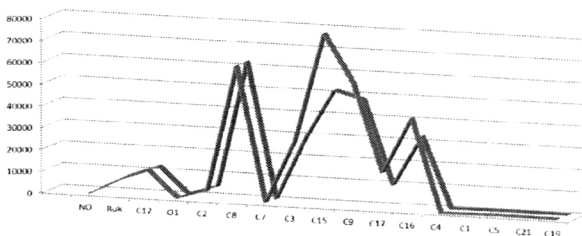


Рис. 10. Диаграмма затрат труда в ТОФК (1- в существующей ЭИС; 2-в модернизированной ЭИС)

Построив диаграмму на основе результатов имитационного моделирования (рисунок 10), можно увидеть, что использование предложенной ЭИС ТОФК позволяет сократить затраты труда, и, соответственно, количество госслужащих, необходимых для выполнения задач ТОФК.

Полученные результаты показывают, что затраты труда при работе в предложенной ЭИС ФК на 19-24 % менее затрат труда в существующей ЭИС ФК. Соответственно, высвобождение численности сотрудников может составить порядка 8-10 человек в одном ТОФК. За один год среднее ТОФК может сэкономить порядка 1,44 миллиона рублей на выплатах заработной платы, а если учесть, что в Российской Федерации на сегодняшний день около 2100 ТОФК, следовательно, ежегодная экономия бюджета Российской Федерации составит около 3 млрд руб.

Предложена методика оценки применения энергоэффективных технологий на основе внесения изменений в ЭИС ФК путем внедрения единого ЦОД. Сочетание энергоэффективного ИТ-оборудования с энергосберегающей инфраструктурой электропитания и стратегией охлаждения дает интегральный эффект по уменьшению потребления энергии ЦОД на 50,5% без снижения уровня его функциональности и надежности. Показано, что ежегодная экономия денежных средств от использования энергоэффективных технологий составит около 7,3 млн рублей.

***В заключении*** сформулированы выводы, основные положения и обобщения по результатам диссертационного исследования.

## **ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ РАБОТЫ**

### **Статьи в изданиях рекомендованных ВАК РФ**

1 Севастьянов, Р. С. Имитационное моделирование бизнес-процессов в информационной системе органов Федерального казначейства / Р. С. Севастьянов // Научный журнал «Вестник Академии». – 2010. – №4 (26). – С. 124 - 126. – 0,25 п.л.

2 Севастьянов, Р. С. Анализ эффективности и защищенности экономических информационных систем при внедрении инновационных технологий / Р. С. Севастьянов, Т. Н. Шарыпова // Управление экономическими

системами: электронный научный журнал. – [Электронный ресурс]. – 2011. – №9 (33). – Режим доступа: <http://uecs.ru>. – 0,4 п.л. – авт. 0,2 п.л.

3 Севастьянов, Р. С. Разработка экономических информационных систем органов Федерального казначейства на основе анализа обрабатываемых бизнес-процессов/ Р. С. Севастьянов // Научный журнал КубГАУ. – [Электронный ресурс]. – 2011. – №71(07). – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2011/07/pdf/46.pdf>. – 0,4 п.л.

### **Статьи в журналах, сборниках научных трудов и сборниках материалов докладов конференций**

4 Севастьянов, Р.С. Анализ Интернет платежных систем в России / Р. С. Севастьянов // Образование и наука – основной ресурс социально-экономического развития в третьем тысячелетии: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Ростов-на-Дону, 15 ноября 2005 г. / ИУБиП. – Ростов н/Д : изд-во ИУБиП, 2006. – С. 240 – 241 – 0,1 п.л.

5 Севастьянов, Р. С. Особенности организации информационных систем в органах Федерального казначейства / Р. С. Севастьянов // Информационные системы, экономика, управление трудом и производством: ученые записки. / Рост. гос. эконом. ун-т «РИНХ». – Ростов н/Д, 2008. – Вып. 12. – С. 111 – 119.– 0,38 п.л.

6 Севастьянов, Р.С. Оценка угроз безопасности информационной системы органов Федерального казначейства / Р. С. Севастьянов // Россия и мировой финансовый кризис: поиски глобальных и национальных ответов: материалы Междунар. науч.- практ. конф., г. Ростов-на-Дону, 13 ноября 2009 г. / Рост. междунар. ин-т эконом. и управ. – Ростов н/Д : изд-во Тональ, 2009. – С. 200 – 204. – 0,22 п.л.

7 Севастьянов, Р.С. Электронный документооборот в Федеральном казначействе / Р. С. Севастьянов // Россия и мировой финансовый кризис: поиски глобальных и национальных ответов: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Ростов-на-Дону, 13 ноября 2009 г. / Рост. междунар. ин-т эконом. и управ. – Ростов н/Д : изд-во Тональ, 2009. – С. 218 – 220. – 0,25 п.л.

8 Севастьянов, Р.С. Оптимизация и автоматизация документооборота Федерального казначейства / Р. С. Севастьянов // Проблемы создания и

использования информационных систем: материалы III межрегион. науч.-  
практ. конф., г. Ростов-на-Дону, 11 декабря 2009 г. / Рост. гос. эконом. ун-т  
(РИНХ). – Ростов н/Д, 2010. – С. 21–24. – 0,2 п.л.

Сдано в набор 24.11.2011. Подписано в печать 24.11.2011.

Формат 60x84 1/16. Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,0.

Бумага офсетная.

Тираж 120 экз. Заказ 2411/01.

Отпечатано в ЗАО «Центр универсальной полиграфии»

340006, г. Ростов-на-Дону, ул. Пушкинская, 140,

телефон 8-918-570-30-30

[www.copy61.ru](http://www.copy61.ru)

e-mail: [info@copy61.ru](mailto:info@copy61.ru)

10<sup>2</sup>