



МЕЖДУНАРОДНЫЙ БАНКОВСКИЙ ИНСТИТУТ



№ 7

INTERNATIONAL BANKING INSTITUTE

2014

- У 91** **Ученые записки Международного банковского института. Вып. № 7
Инновации в обеспечении финансовой устойчивости и компьютерные техно-
логии поддержки бизнеса / Под науч. ред. А.С. Харланова. – СПб.: Изд-во МБИ,
2014. – 223 с.**

ISBN 978-5-4228-0038-4

Первая часть ученых записок посвящена компьютерным технологиям поддержки бизнес-процессов, которые становятся неотъемлемой составляющей современных отношений как в сфере материального производства, так и в непродуцированной сфере. Исследуются как вопросы автоматизации и оптимизации существующих бизнес-процессов, так и проблемы подготовки специалистов, способных решать эти задачи.

Во второй части ученых записок исследуются такие проблемы, как: моделирование, измерение и управление финансовой устойчивостью фирмы, управление риском, модели оценки эффективности в различных условиях, взаимосвязь кредитного рейтинга, дефолта и стоимости бизнеса, взаимосвязь уровня безопасности, выручки и рентабельности; диверсификация продукта и критерии выбора, а также проблемы налогообложения доходов физических лиц на рынке ценных бумаг.

Рекомендуется научным работникам, IT-специалистам в экономической сфере, финансовым менеджерам, преподавателям, студентам и аспирантам.

Материалы публикуются в авторской редакции.

- У 91** **International Banking Institute Proceedings. Issue № 7. Innovation in ensuring
financial sustainability and computer technology business support / Edited by
A.S. Kharlanov. – St. Petersburg: IBI publishing, 2014. – 223 pp.**

ISBN 978-5-4228-0038-4

The first section of the bulletin is dedicated to actual questions of business processes it support as part of modern economic processes both in production and services sectors. Automation and optimization of business processes are explored as well as problems of academic training of professionals for this sphere.

The second section deals with the problems of simulation, detection, management of financial sustainability of corporations, efficiency estimation model, risk management, correlation of credit rating, default and business valuation, interrelation of security, profitability and revenues; product diversification and selection criteria, households taxation.

Recommended to it-specialists in economics, finance managers, teaching staff, students and post-graduate students.

Materials are published in author's edition.

Главный редактор

Харланов А.С. – ректор МБИ, канд. техн. наук, д-р экон. наук.

Ответственный за выпуск

Сигова М.В. – проректор по научной работе МБИ, д-р экон. наук, профессор.

СОДЕРЖАНИЕ

К читателю.....	6
-----------------	---

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Макарова Наталья Владимировна, Самарханова Екатерина Александровна. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ.....	9
Сакс Надежда Вячеславовна, Макарова Наталья Владимировна. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОЕКТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОХАСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ.....	23
Бритов Георгий Семенович. ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ.....	36
Бритов Георгий Семенович. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	47
Гришин Петр Васильевич. МОНИТОРИНГ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА.....	61
Макарова Наталья Владимировна, Степанов Александр Георгиевич. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ КАК ПРЕДМЕТА ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.....	74
Титова Юлияна Францевна. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ У СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРСКОГО ЦИКЛА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ЭКОНОМИКА» И «МЕНЕДЖМЕНТ».....	86
Гурьева Татьяна Николаевна, Шарабаева Любовь Юрьевна. АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ. ЧАСТЬ 1».....	100
Гурьева Татьяна Николаевна. К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ».....	112
Богословская Наталья Валентиновна, Бржезовский Александр Викторович. О ПОДХОДЕ К ПРЕПОДАВАНИЮ АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ.....	120
Карпова Татьяна Сергеевна. ПЕРСПЕКТИВЫ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	127
Костюнина Татьяна Николаевна. УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМИ БАНКОВСКИМИ РИСКАМИ В ДЕЛОВОЙ ИГРЕ НА БАЗЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ.....	135

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

Камышова Анна Борисовна. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕМА И СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ.....	144
Погостинская Нина Николаевна, Погостинский Юрий Анатольевич. «ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО» ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	154
Ласкина Любовь Юрьевна. ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ.....	170
Эпштейн Михаил Залманович, Родионова Елена Александровна. МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА.....	179
Кунин Владимир Александрович. УПРАВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ	192
Руденко Светлана Анатольевна. НОВАЦИИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДОХОДОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ	204
Аксёнов Николай Сергеевич. ПЛАТЕЖНЫЕ СЛИТКИ В ДЕНЕЖНОМ ДЕЛЕ 80-Х ГОДОВ XIV ВЕКА: К ВОПРОСУ О МЕТРОЛОГИИ И ХРОНОЛОГИИ ЧЕКАНКИ МОСКОВСКИХ МОНЕТ	210

CONTENTS

For a reader	6
COMPUTER TECHNOLOGIES SUPPORT OF BUSINESS PROCESSES	
Makarova Natalia Vladimirovna, Samarkhanova Ekaterina Alexandrovna. THE STATE AND TRENDS ANALYSIS OF THE CORPORATE INFORMATION SYSTEMS MARKET	9
Saks Nadezhda, Makarova Natalya Vladimirovna. DEFINITION OF THE MAIN PROJECT INDICATORS BY STOCHASTIC METHODS	23
Britov George S. ENSURING THE QUALITY AND RELIABILITY OF CONTROL SYSTEMS BY MEANS OF FUNCTIONAL DIAGNOSTICS	36
Britov George Semenovitch. COMPUTER SIMULATION OF STORAGE SYSTEMS DYNAMICS	47
Grishin Peter Vasilievitch. MONITORING THE APPLICATION OF A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM PLATFORM MOODLE IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGH SCHOOL	61

Makarova Natalia, Stepanov Alexander. THE DEFINITION OF COMPUTER SCIENCE AS A SUBJECT OF STUDY IN HIGHER EDUCATION	74
Titova Yuliyana Frantsevna. INFORMATION TECHNOLOGIES COMPETENCE FORMATION IN PROCESS OF EDUCATION OF STUDENTS OF THE CORRESPONDENCE FORM OF TRAINING (BACHELOR DEGREE IN ECONOMICS AND MANAGEMENT)	86
Gurjeva Tatiana, Sharabaeva Ljubov. ANALYSIS OF THE FINAL STUDENTS TEST RESULT IN SUBJECT «APPLYING INFORMATICS IN ECONOMICS. PART 1».....	100
Gurjeva Tatiana. CONCERNING THE CONTENT OF THE SUBJECT «MANAGEMENT OF INFORMATION RESOURCES»	112
Bogoslovskaya Natalya, Brzhezovskiy Alexander. AN APPROACH TO TEACHING OF REQUIREMENTS ANALYSIS	120
Karpova Tatyana. PROSPECTS FOR IT MASTER STUDENTS TRAINING	127
Kostjunina Tatjana Nikolaevna. MANAGEMENT OF OPERATIONAL BANK RISKS IN BUSINESS GAME ON THE BASIS OF WEB TECHNOLOGIES	135

FINANCIAL STABILITY AND INNOVATIVE SOLUTIONS

Kamyshova Anna Borisovna. DEFINING PREFERENCES OF STATE REGULATIONS OF PRODUCTION VOLUME AND STRUCTURE IN RUSSIAN FEDERATION IN CONDITIONS OF FINANCE INSUSTAINABILITY	144
Pogostinskaia Nina Nikolaevna, Pogostinskiy Juri Anatolievich. «GOLDEN RULE» OF FINANCE SUSTAINABILITY OF A COMPANY	154
Laskina Lubov Jurievna FINANCE SUSTAINABILITY AS A FACTOR OF COMPANE VALUATION MANAGEMENT	170
Epshtein Michail Zalmanovich, Rodionova Elena Alexandrovna. MULTYCRITERIA APPROACH TO INVESTMENT PROJECT ESTIMATION UNDER RISK	179
Kunin Vladimir Aleksandrovich. FINANCE SECURITY INDEX AND PROFITABILITY MANAGEMENT IN CONDITIONS OF FINANCE INSUSTAINABILITY	192
Rudenko Svetlana Anatolievna. NOVATIONS IN PERSONAL INCOME TAXATION ON FINANCIAL MARKET	204
Aksyonov Nikolay Sergeyeovich. PAYMENT INGOTS IN MONETARY BUSINESS OF THE 80th YEARS OF THE XIV CENTURY: TO A QUESTION OF METROLOGY AND CHRONOLOGY OF STAMPING OF THE MOSCOW COINS.....	210

К ЧИТАТЕЛЮ

Этот выпуск журнала «Ученые записки МБИ» состоит из двух частей: «Компьютерные технологии поддержки бизнес-процессов» и «Финансовая устойчивость и инновационные решения».

Компьютерные технологии поддержки бизнес-процессов становятся неотъемлемой составляющей современных отношений как в сфере материального производства, так и в непроизводственной сфере. Статьи первой части ученых записок посвящены как исследованию вопросов автоматизации и оптимизации существующих бизнес-процессов, так и подготовке специалистов, способных решать эти задачи.

Начинается первая часть журнала со статьи Макаровой Н.В. и Самархановой Е.А., в которой приведены результаты анализа концепций построения и тенденций развития корпоративных информационных систем, а также определены требования и критерии оценки выбора программного обеспечения корпоративных информационных систем на отечественном рынке. Одними из ключевых показателей выполняемого проекта являются его стоимость и сроки. В статье Макаровой Н.В. и Сакс Н.В. приводится сравнительный анализ количественной оценки данных показателей двумя стохастическими методами – PERT и Монте-Карло, выполненный при помощи прикладного программного обеспечения.

В статье Бритова Г.С. «Обеспечение качества и надежности систем управления средствами функционального диагностирования» рассматривается задача обнаружения избыточности бизнес-процессов, а также исследуются количественные методы оценки качества и надежности IDEF-моделей бизнес-процессов. Во второй статье Бритова Г.С. приводятся результаты компьютерного моделирования важного класса динамических систем – накопительных систем, в которых возможны нарушения, вызываемые ошибками измерений. Показано, что борьбу с нарушениями можно осуществить с помощью функционального диагностирования.

В статье Гришина П.В. дается описание подходов к построению многоуровневой электронной системы управления образовательным процессом вуза на платформе популярной системы Moodle. Особое внимание уделено разработке и внедрению контура управления образовательным процессом на уровне менеджмента вуза с использованием административных возможностей этой системы.

В работе Степанова А.Г. и Макаровой Н.В. «Определение информатики как предмета обучения в высшей школе» на основе используемой модели научных знаний в области информатики, анализа профильного обучения и перечня компетенций приводится модель структуры знаний обучающихся

в области информационных технологий. В статье Титовой Ю.Ф. проведен анализ уровня подготовки абитуриентов по информатике, рассмотрены вопросы, связанные с отбором содержания обучения, направленного на формирование у будущих бакалавров экономики компетенций в области информационных технологий (ИТ), представлена концепция обучения компьютерным дисциплинам студентов заочного обучения в МБИ. В статье Гурьевой Т.С. и Шарабаевой Л.Ю. представлены результаты исследований промежуточного контроля знаний обучающихся в области ИТ на основе электронного тестирования.

Статьи Гурьевой Т.Н., Богословской Н.В., Бржезовского А.В. и Карповой Т.С. посвящены анализу подходов к методологии формирования требуемых компетенций у ИТ специалистов, способных быть конкурентоспособными на рынке труда после обучения в вузе.

В статье Костюниной Т.Н. описывается подход в форме деловой игры к обучению управлением операционными банковскими рисками при обеспечении информационной безопасности банка.

Устойчивость развития как экономики в целом, так и отдельных предприятий зависит от множества разнообразных взаимосвязанных факторов. В свою очередь, устойчивость выступает важным фактором, определяющим эффективность развития экономической системы, в частности от нее зависит рыночная стоимость компании. Статьи второй части Ученых записок посвящены исследованию факторов, влияющих на устойчивость, определению условий для обеспечения устойчивости, а также влиянию устойчивости на другие параметры экономической системы.

В вопросах устойчивости экономического развития страны одно из важнейших мест занимает определение рациональной структуры производства и регулирование реального объема ВВП. Особого внимания заслуживает проблема диверсификации продукта, для выбора которого используются различные критерии, рассмотренные в статье Камышовой А.Б. Вопросы устойчивости предприятий являются центральными в финансовом менеджменте. Важнейшая проблема здесь – измерение финансовой устойчивости. Известен тезис: эффективно можно управлять только тем, что измеримо. В статье Погостинской Н.Н. и Погостинского Ю.А. предложен оригинальный метод моделирования финансовой устойчивости предприятия, основанный на ранжировании показателей по темпам роста. Особенностью предложенной структурно-динамической модели является ее адаптивность, т. е. возможность изменения состава показателей с учетом специфики деятельности анализируемого предприятия, при этом вычислительный алгоритм не меняется.

Управление риском – один из самых важных аспектов управления устойчивостью. Эта проблема многоаспектна. В данном сборнике проблемы риска

рассматриваются с позиции безопасности долга, вероятности банкротства, оценки возможности дефолта. Важно подчеркнуть, что данные вопросы рассматриваются не только с теоретических позиций, но и с учетом исследования реального положения дел в экономике страны. В частности, в статье Ласкиной Л.Ю. показано, как, используя значения коэффициентов покрытия процентов, кредитный рейтинг, а также вероятность дефолта компании, можно оценить, как изменится стоимость фирмы. Приведена модель, позволяющая определить допустимый уровень финансового риска для предприятия. В статье Эпштейна М.З. и Родионовой Е.А., посвященной оценке инвестиционных проектов в условиях риска, предлагается адаптированный к условиям риска алгоритм выбора инвестиционных проектов. В статье Кунина В.А. исследуется интересная проблема взаимосвязи выручки, рентабельности и уровня безопасности фирмы. Рассматривается социально-ориентированный подход удержания показателей финансовой безопасности при ухудшении рыночной конъюнктуры. Выгодно отличает эту статью использование формального аппарата, подтверждающего те или иные выдвигаемые положения.

Завершающей статьей выпуска является работа Аксёнова Н.С., в которой приводятся исторические исследования вопросов развития денежного дела Средневековой Руси.

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДДЕРЖКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

УДК 681.3

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЫНКА КОРПОРАТИВНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Макарова Наталья Владимировна

makarova@ibispb.ru
Россия, Санкт-Петербург
Международный банковский институт
191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-73
профессор кафедры бизнес-информатики, доктор педагогических наук
заслуженный работник высшей школы РФ

Самарханова Екатерина Александровна

samarkhanova@mail.ru
Россия, Санкт-Петербург
Северо-Западный филиал ОАО «МегаФон»
руководитель по методологии и сопровождению SAP
191011, Санкт-Петербург, ул. Караванная, д. 10. Тел. 8(921) 344-00-08
аспирант Международного банковского института.

Аннотация

Приведены результаты анализа концепций построения и тенденций развития корпоративных информационных систем. Определены требования и критерии оценки выбора программного обеспечения корпоративных информационных систем на отечественном рынке.

Ключевые слова

Корпоративные информационные системы; бизнес-процесс; программное обеспечение; MRP-система; ERP-система; SAP; Oracle; Microsoft; 1С.

THE STATE AND TRENDS ANALYSIS OF THE CORPORATE INFORMATION SYSTEMS MARKET

Makarova Natalia

makarova@ibispb.ru
Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute
191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60. (812) 242-13-73
Professor, Department of Business Informatics, Doctor of Pedagogical Sciences, Honored
Worker of Higher Education of the Russian Federation.

Samarkhanova Ekaterina

Head of SAP Methodology and Support department, North-West Branch of OJSC
«MegaFon», Postgraduate of International Banking Institute.

Abstract

The purpose of this article is to present results of the concepts analysis and development trends of the corporate information systems. The requirements and criteria for evaluating the software selection of corporate information systems in the domestic market are also defined in the article.

Keywords

Corporate information systems; business process; software; MRP-system; ERP-system; SAP; Oracle; Microsoft; 1С.

Введение

В современных экономических условиях важно проводить регулярный мониторинг показателей деятельности предприятия и быстро реагировать на изменения, чтобы не только избежать бесполезной траты ресурсов, но и не упустить новые возможности. Современному предприятию необходима динамичная информационная система учета и управления, каковой и является корпоративная информационная система (КИС), обеспечивающая автоматизацию текущих бизнес-процессов на предприятии, а также позволяющая удовлетворить требования компании в будущем – при корректировке имеющихся или возникновении новых бизнес-процессов.

С помощью корпоративной информационной системы, которая точно отражает деятельность предприятия по основным целевым показателям, можно корректировать планы и обеспечивать развитие бизнеса. Не следует полагаться на отдельные незащищенные и несогласованные ведомости и таблицы, которые могут содержать неверные и устаревшие данные. Корпоративная информационная система консолидирует все показатели деятельности в единое интегрированное приложение, которое быстро выявит снижение показателей и позволит определить взаимосвязь между бизнес-подразделениями. Именно сейчас, когда новые технологии позволяют строить финансовые прогнозы на несколько лет вперед, важно использовать для своего бизнеса наиболее развитые и при этом экономически эффективное программное обеспечение, т. е. система должна быть построена в соответствии с мировыми стандартами.

Целью статьи является анализ и систематизация представлений о классах, концепциях построения и тенденциях развития КИС, уточнение критериев оценки наиболее распространенного на отечественном рынке программного обеспечения (ПО) КИС.

Классификация корпоративных информационных систем

Корпоративные информационные системы можно классифицировать по различным признакам, например: по степени автоматизации; по сфере использования; по уровням управления; по уровню адаптации программного продукта к бизнес-процессам организации.

Классификация КИС по степени автоматизации: системы начального уровня, системы среднего уровня, системы высшего уровня.

Системы начального уровня имеют ограниченный функционал и предназначены для использования небольшим числом пользователей.

Системы среднего уровня имеют достаточно широкий спектр охвата бизнес-процессов, они позволяют вести учет деятельности предприятия по нескольким направлениям: бухгалтерский учет, логистика, управление персоналом и т. д.

Системы высшего уровня являются полнофункциональными и имеют средства поддержки корпоративного управления.

Классификация КИС по сфере использования: экологические, медицинские, нефтедобывающая отрасль, энергетика и др.

Классификация КИС по уровням управления предполагает выделение трех уровней управления и соответствующие им системы:

- оперативный уровень – система обработки транзакционных данных;
- тактический уровень – информационная система управления;
- стратегический уровень – система поддержки принятия решений.

Классификация КИС по уровню адаптации программного продукта к бизнес-процессам организации выделяет заказные (уникальные) и адаптируемые.

Заказные (уникальные) системы создаются специально для конкретной организации с учетом всех ее особенностей и без дальнейшего тиражирования. Для них характерен ограниченный функционал, ориентированный на решение специфических задач.

Адаптируемые системы включают пакет прикладных программ для решения задач управления, средства комплектования задач в требуемые конфигурации, средства сопряжения с другими системами и многое другое. Базовая система, которая заложена в основу адаптируемой КИС, позволяет создавать для предприятия гибкую модифицируемую КИС, в которой сочетаются ти-

повые подходы к решению задач управления и специфические особенности предприятия. Базовые системы обычно ориентированы на определенный класс предприятий и функциональную структуру, что следует учесть при создании собственной корпоративной информационной системы.

Концепции построения корпоративных информационных систем

Системы класса MRP

Система MRP (Materials Requirements Planning – Планирование потребностей в материалах) была разработана в США в середине 1960 годов, однако широкое распространение получила лишь с развитием вычислительной техники в 1970 годы. В конце 1980 годов систему MRP использовало большинство фирм США с годовым объемом продаж свыше 15 млн долларов; в Великобритании – каждое третье производственное предприятие.

Основная задача системы – минимизация издержек на хранение запасов материалов при гарантированном обеспечении производства.

В основе функционирования систем данного класса лежат понятия «предмет хранения», спецификация материалов (BOM – Bill Of Materials) и производственной программы (MPS – Master Production Schedule). MRP-система, имея данные о наличии материалов на складе, потребностях производства, а также производственном цикле, предоставляет информацию для оптимального планирования потребности в материалах.

Результат использования MRP-системы:

- снижение уровня запасов сырья и материалов на складах;
- снижение уровня запасов в незавершенном производстве;
- повышение эффективности производственного цикла;
- сокращение сроков выполнения заказов на закупку.

Существенный недостаток систем MRP проявлялся в том, что при анализе потребности в материалах не учитывались производственные мощности, людские и финансовые ресурсы.

Системы класса MRPII

В 80-х годах появился новый класс систем MRPII (Manufacturing Resources Planning – Планирование производственных ресурсов). Из-за схожести аббревиатур такие системы стали называть MRPII.

Основное отличие MRPII от MRP заключается в том, что системы MRPII предназначены для планирования всех ресурсов предприятия (включая финансовые и кадровые).

MRPII системы созданы для прогнозирования, планирования и контроля производства в течение всего жизненного цикла продукции, начиная от

закупки и заканчивая отгрузкой продукции потребителю. Для MRP II характерны обратные связи, что позволяет гибко изменять дальнейший процесс в связи с изменением внешних факторов, в том числе существует возможность изменения программы производства.

Изначально MRP II системы использовались на крупных производственных предприятиях, специализирующихся на массовом секторе рынка, однако в 80–90 годах сфера применения MRP II систем значительно изменилась.

Для компаний, которые выпускают продукцию «под заказ», географически распределенных предприятий, групп компаний с дифференцированной сферой деятельности необходимо было модифицировать систему MRP II, что обусловило появление класса систем ERP.

Системы класса ERP

ERP-система (Enterprise Resource Planning – Управление ресурсами предприятия) является результатом сорокалетней эволюции управленческих и информационных технологий. Термин ERP был введен независимой исследовательской компанией Gartner Group в начале 90-х годов. Спектр применения ERP-систем достаточно широк, что позволяет эффективно автоматизировать деятельность практически любых компаний, в том числе предоставляющих услуги.

Основная идея, заложенная в основу ERP-системы, состоит в том, чтобы организовать труд управленцев при помощи автоматизированной системы примерно так, как конвейер организует труд рабочих. Таким образом, возникла концепция регулярного менеджмента, опирающегося не на талантливых одиночек, а на формально описанные процедуры, делающие эффективным труд каждого управленца.

Задача ERP-системы – интеграция всех подразделений компании в едином информационном поле. Все основные процессы компании могут быть автоматизированы с помощью ERP: производство и сбыт, планирование, управление договорами, закупки и управление запасами, управленческий и бухгалтерский учет, управление персоналом.

Любое подразделение компании при использовании ERP получает доступ к единой базе данных, что позволяет компании максимально использовать преимущества ERP-систем:

- руководители предприятия и его персонал получают инструмент, позволяющий реально планировать и управлять производством;
- охват практически всех видов деятельности, всех бизнес-процессов предприятия, управление всеми ресурсами;
- первичным для ERP-систем является оптимизация производственных процессов, повышение эффективности производственной деятельности.

Автоматизация таких участков, как бухгалтерский учет, – вторична. При этом необходимая бухгалтерская отчетность может формироваться в разных модулях системы;

- ERP-системы позволяют получить интегрированное решение, объединяющее разработки, производство и поставки;
- системы класса ERP ориентированы на работу с финансовой информацией для решения задач управления большими корпорациями с разнесенными территориально ресурсами: получение ресурсов, изготовление продукции, ее транспортировка, расчеты по заказам клиентов.

Базовая система адаптируемой ERP включает в себя пакеты прикладных программ для решения задач управления, средства комплексирования задач в требуемые конфигурации, средства сопряжения с другими системами. Базовая система позволяет создавать для предприятия гибкую модифицируемую КИС, в которой сочетаются типовые подходы к решению задач управления и специфические особенности предприятия.

Системы класса CSRP

Системы класса CSRP (Customer Synchronized Resource Planning – Планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем) включает в себя полный цикл – от проектирования будущего изделия с учетом требований заказчика до гарантийного и сервисного обслуживания после продажи. Суть CSRP состоит в том, чтобы интегрировать покупателя в систему управления предприятием. При этом не отдел продаж, а сам покупатель размещает заказ на изготовление продукции, сам отвечает за правильность его исполнения и при необходимости отслеживает соблюдение сроков производства и поставки. Предприятие же может очень четко отслеживать тенденции спроса на его продукцию.

Системы класса ERP II

В 2000 г. Gartner Group заявила о создании стандарта ERP II (Enterprise Resource & Relationship Processing – Управление ресурсами и взаимоотношениями предприятия). Основная идея ERP II заключается в выходе за рамки задач по оптимизации внутренних процессов организации. Кроме интеграции таких традиционных для ERP систем областей деятельности предприятия, как управление финансами, бухгалтерский учет, управление продажами и покупками, отношения с дебиторами и кредиторами, управление персоналом, производство, управление запасами, системы класса ERP II позволяют управлять взаимоотношениями с клиентами и поставщиками, вести торговлю через Интернет, т. е. активное развитие получили SCM (Supply Chain Man-

agement), CRM (Customer Relationship Management) и web-ориентированная архитектура.

SCM (Supply Chain Management) – Управление цепочками поставок. Основная задача – управление отношениями с поставщиками. Концепция SCM придумана для оптимизации управления логистическими цепями и позволяет существенно снизить транспортные и операционные расходы путем оптимального структурирования логистических схем поставок. Концепция SCM поддерживается в большинстве систем ERP- и MRPII-класса.

CRM (Customer Relationship Management) – Управление отношениями с заказчиками. Сфера применения – отслеживание истории развития взаимоотношений, координирование многосторонних связей, централизованное управление продажами и клиент-ориентированным маркетингом. Концепция построения CRM подразумевает накопление, обработку и анализ не только финансово-бухгалтерской, но и прочей информации о взаимоотношениях с клиентами, что способствует повышению производительности менеджеров, улучшает качество обслуживания клиентов и способствует увеличению продаж.

В настоящее время основными направлениями развития ERP II являются расширение функциональности ERP, создание отраслевых решений и развитие функциональности в части межкорпоративных бизнес-процессов.

Критерии отнесения системы к MPR, MRPII, ERP

В настоящее время нет четко сформулированных критериев отнесения систем к той или иной группе. Данным обстоятельством часто пользуются маркетинологи для продажи своих систем, т. к. иметь ERP-систему престижно и значительно поднимает статус организации.

Существуют технические особенности ERP-систем, а именно трехуровневая архитектура, которая предполагает наличие следующих компонентов приложения: клиентское приложение («тонкий клиент» или терминал), подключенное к серверу приложений, который в свою очередь подключен к серверу базы данных.

Что касается функционального наполнения ERP-систем, то можно взять определение компании Gartner, по ее версии ERP-система должна включать следующие блоки:

- MRPII;
- поддержка всех видов производств;
- финансовый учет и планирование;
- управление продажами;
- управление логистикой;
- управление закупками;

- управление персоналом.

При этом центральным блоком, связывающим между собой все остальные, здесь является финансовый, включающий и все учетные функции, т. е. основное отличие ERP-систем от MRPII именно в наличии бухгалтерского и управленческого учета. При этом блок MRPII и поддержки всех типов производств необходим лишь для автоматизации предприятий промышленного сектора, в остальных отраслях он не используется. Остальные функциональные блоки могут использоваться компаниями не в полной мере.

Большинство систем планирования ресурсов предприятия (ERP-систем) позволяют вести несколько видов учета. В России наиболее актуальны бухгалтерский учет в соответствии с требованиями законодательства и нормативных актов по бухгалтерскому учету; налоговый учет в соответствии с требованиями налогового кодекса; управленческий учет в соответствии со стандартами предприятия; учет в соответствии с требованиями международных стандартов, таких как GAAP, IAS, IFRS.

Отдача от эксплуатации ERP-системы может быть только в одном случае, когда все процессы замкнуты в рамках единой информационной системы масштаба предприятия, основанной на одном продукте. Лишь при этом условии можно обеспечить связь всех бизнес-процессов и целостность информации. Кроме того, устойчивость такой системы значительно выше.

ERP-системы западных поставщиков

Из зарубежных компаний, работающих на отечественном рынке, следует выделить SAP, ORACLE и Microsoft, среди отечественных, как ERP-системы позиционируются 1С и Галактика.

SAP Business Suite

Производитель: немецкая компания SAP AG является крупнейшим в мире разработчиком программного обеспечения и занимает третье место среди ведущих в мире софтверных компаний.

Архитектура: трехуровневая.

Позиционируется как система для крупных предприятий. Активно пытается выйти на рынок средних и малых предприятий, но имеет один существенный недостаток – большую стоимость.

Отраслевые решения: аэрокосмическая и оборонная; автомобилестроение; банковское дело; химическая промышленность; производство потребительских товаров; проектирование и строительство; здравоохранение; страхование; СМИ; фармацевтика; розничная торговля.

Лидер по реализации бизнес-процессов (автоматизированы более 1000). Имеет специальные модули по прогнозированию и планированию, а так-

же хорошо зарекомендовавший себя производственный блок. Главный акцент SAP – Интернет-портал MySAP.com (поддерживаемый Sun-серверами), с помощью которого по запросам клиентов предоставляется открытая среда персональных решений для совместного ведения бизнеса на базе Интернет. Вторым по важности вопросом для SAP является развитие CRM-технологий. Все модули интегрированы с SAP ERP, но их можно использовать и отдельно.

Oracle

Производитель: американская корпорация Oracle является крупнейшим в мире поставщиком корпоративного программного обеспечения.

Архитектура: трехуровневая.

Позиционируется как система для крупных предприятий, пытается выйти на рынок средних предприятий.

Отраслевые решения: аэрокосмическая и оборонная промышленность, автомобильная промышленность, химическая промышленность, связь, потребительские товары, образование и исследования, проектирование и строительство, финансовые услуги, здравоохранение, высокие технологии, промышленное производство, страхование, СМИ, нефть и газ, розничная и оптовая торговля.

Oracle является лидером в сфере средств для управления производительностью предприятия на основе бизнес-аналитики (BI), поддерживающих широкий спектр процессов стратегического, финансового и оперативного управления. Компания предлагает полный комплекс технологий для построения ИТ-инфраструктуры и управления современным предприятием: семейство базовых программных технологий Oracle, готовое решение для коллективной работы Oracle Collaboration Suite, полнофункциональный комплекс бизнес-приложений Oracle E-Business Suite и интеграционное решение для управления данными Oracle Data Hub. Продукты Oracle работают на самых разных аппаратных платформах и операционных системах.

Microsoft Dynamics

Производитель: компания Microsoft Dynamics, подразделение корпорации Microsoft.

Архитектура: Система Ахарта представляет собой 32-разрядное Windows-приложение, работающее в клиент-серверной среде (как двухуровневой, так и трехуровневой).

Позиционируется как система для средних и малых предприятий дискретного типа производства, а также подразделений больших предприятий с количеством рабочих мест от 25 до 300.

Отраслевые решения: гостиницы и рестораны, государственные учреждения, здравоохранение, медицина и фармацевтика, некоммерческие организации, образование, промышленность.

Microsoft Dynamics AX изначально было разработано датской компанией Damgaard Data A/S под названием Ахарта. В 2000 году произошло слияние компании Damgaard с другой датской компанией Navision Software A/S. Объединенные компании изначально получили название NavisionDamgaard, а затем название было изменено на Navision A/S. В последнее время Microsoft наиболее активно продвигает Интернет-ориентированную ERP-систему среднего диапазона Ахарта. В систему также интегрирован модуль электронной торговли CSS (Customer Self-Service), позволяющий открыть электронный магазин, в котором поддерживается автоматическая публикация данных в Интернет. Помимо Windows-интерфейса, в Ахарта существует возможность работы удаленных пользователей через стандартный Web-браузер с Web-приложениями системы.

ERP-системы российских поставщиков

1С: Предприятие 8.0

Производитель: российская компания 1С.

Архитектура: трехуровневая.

Позиционируется как система для средних и малых предприятий. Активно пытается выйти на рынок крупных предприятий, но имеет технические ограничения. Для средних и крупных компаний используется механизм веерных систем, т. е. выстраиваются: цепочка общая система, региональная система, локальная система.

Отраслевые решения: производственные и торговые предприятия, бюджетные и финансовые организации, предприятия сферы обслуживания.

В своем классе 1С занимает лидирующее положение, далеко опережая конкурентов. В составе продукции 1С есть и система «1С:Производство», которая позволяет в некотором объеме решить задачи производственного учета и планирования. Кроме того, разработали web-приложения, позволяющие подключать удаленные офисы, активировать Интернет-магазин и web-портал.

Галактика 8

Производитель: российско-белорусская корпорация Галактика.

Архитектура: трехуровневая.

Позиционируется как система для средних и крупных предприятий экономической области, возможна территориально-распределенная структура.

Отраслевые решения: нефтегазовая, химическая, пищевая промышленность, телекоммуникации, торговля, энергетика, металлургия.

Результаты анализа

Компания Gartner, когда ввела в обиход термины ERP и ERP II, четко определила функциональные требования к системе, но не определила глубину их проработки. Именно по этой причине сегодня практически любая система управления предприятием может претендовать на титул ERP/ERP II, если у нее есть необходимый набор пунктов главного меню. Именно поэтому некоторые ERP-системы имеют ограниченное применение и не покрывают ряд ключевых задач управления.

Из всего многообразия представленных только на российском рынке ERP-систем полным функциональным наполнением по требованиям APICS и Gartner обладают продукты только компаний SAP и Oracle. Решения же остальных разработчиков реализуют разные сочетания описанных выше функциональных блоков «идеальной» ERP-системы. В то же время участники рынка относят их к классу ERP, что лишний раз подтверждает рекомендательный характер приведенных выше критериев отнесения систем к тому или иному классу.

SAP на сегодняшний день является безусловным лидером по объемам продаж ПО данного класса в России, удерживая уже несколько лет 50 % рынка. Система относится к классу крупных интегрированных систем и имеет в своем составе модули, которые существенно расширяют рамки традиционной ERP-системы. Однозначно можно сказать, что система SAP относится к стандарту ERP II.

Позиции компании Oracle в России существенно слабее, чем у ее основного конкурента компании SAP, однако в мире система Oracle Applications обошла по финансовым показателям SAP и заняла первое место. Отставание в России можно объяснить отчасти тем, что данное решение значительно позднее вышло на отечественный рынок.

Системы Oracle и SAP имеют различный подход в части адаптации базовой модели. SAP позиционирует традиционный для европейского рынка подход о том, что необходимо менять внутренние бизнес-процессы компании, а не функциональность системы. В то время как Oracle более мобилен в этом плане. Для российского бизнеса ближе второй подход, т. к. каждая компания считает, что она уникальна, несмотря на это, как было уже отмечено ранее, SAP лидирует на рынке. Это связано в первую очередь с тем, что Oracle основной доход получает от продажи своих СУБД, а продажа ERP-системы вторична, в то время как, у SAP ERP-система – основной продукт.

Производители SAP и Oracle в настоящее время выходят на новый уровень, заменяя модульную систему на платформу, которая объединяет программные продукты одного производителя. Кроме того покупают специализированные продукты лидеров в узкоспециализированных областях и делают интеграцию со своей ERP-системой.

Что же касается остальных систем, то все они находятся только на пути становления ERP-системами, скорее они отвечают стандартам MRP II (Manufacturing Resource Planning).

Главной целью корпорации Microsoft всегда было и остается продвижение своей платформы (это понятие несколько шире, чем семейство Windows). И направление ERP-решений в видимой перспективе будет на самом деле решать сугубо вспомогательную роль поддержки продвижения нового поколения платформы .NET. Microsoft интересуется рынок ERP-систем, а соответственно и проблемы пользователей ровно в той мере, в какой это будет способствовать описанной выше стратегической задаче.

За последние годы компания Microsoft несколько раз меняла свои тактические и стратегические цели, то заявляя, что собирается выпустить новый универсальный продукт Green, то обновляя версии своих самых популярных решений Navision и Axapta. Все это плохо сказывается на развитии функциональности и не добавляет доверия пользователей. Скорее всего в ближайшем будущем развернется борьба между Microsoft и отечественными поставщиками (1С и Галактика) за долю рынка, т. к. они работают с одним сегментом рынка – средние и малые компании, кроме того 1С уже догоняет продукты Microsoft по функциональному объему.

Корпорация «Галактика» имеет весьма сильные позиции в российской промышленности, имеет множество внедрений различного масштаба. В последние годы слегка сдала свои позиции в связи с агрессивной политикой конкурентов (в первую очередь 1С) и мировым кризисом. К плюсам «Галактики» можно отнести четкую поддержку законодательной базы, а также легкую настройку печатных форм, невысокую требовательность к ресурсам и производительность. Минусы: очень большое время формирования отчетов – до получаса, в отдельных случаях до нескольких часов; хранения данных в отдельных модулях, независимых друг от друга; политика лицензирования – ограниченное количество пользователей по каждому модулю; в стране не так много кадров, которые знают систему действительно хорошо; не наглядность отчетов (отсутствие расшифровок), т. к. проводки к документам привязываются в конце месяца.

Весомым преимуществом при выборе ПО в пользу иностранных ERP-систем является то, что восемьдесят процентов того, что пишется в отечественных программных продуктах на языке программирования, в иностран-

ных вынесено в настройки, а это значит, что фирма-разработчик гарантирует, что все уточнения в соответствии со спецификой предприятия, внесенные через настройки, совместимы с будущими версиями системы. Кроме того, в отличие от исходных текстов, в настройках может разобраться новый сотрудник, прошедший обучение системе, или в любой момент можно подключить (в том числе и по удаленному каналу) профессионалов из фирмы-разработчика, либо уполномоченного дилера, которые быстро и недорого выполнят необходимые настройки. Настройки, в отличие от текстов программ, идеально структурированы, имеют понятную визуальную форму и четко описаны в документации.

Следует отметить, что в отличие от российских продуктов, которые могут менять данные в прошлых периодах в случае изменения законодательства «задним» числом, такие действия в иностранных ERP-системах возможны далеко не всегда.

Выводы

Наряду с внедрениями ERP систем западного производства, такими как Microsoft Dynamics AX, Microsoft Dynamics Nav, Oracle E-Business Suite, SAP-mySAP (All-in-One, ERP, Business Suite), на российском рынке автоматизации все большее число компаний выбирает в качестве базовой корпоративной информационной системы «1С:Управление Производственным Предприятием 8» производства фирмы «1С».

Многие российские компании готовы использовать отечественные продукты несмотря на то, что иностранные системы превосходят их по функционалу в десятки раз, т. к. в своей деятельности они используют потенциал корпоративных систем управления лишь чуть более чем наполовину.

Невысокая степень реализации потенциала внедренных решений связана с тем, что многие предприятия относятся к внедрению ERP-решений как к техническим, а не бизнес-проектам. Основной задачей проектов создания корпоративных систем управления по-прежнему остается автоматизация управления бухгалтерией, финансами, персоналом, расчетом заработной платы. Относительно немногие компании пытаются решать с помощью ERP стратегические проблемы. Такие задачи, как финансовый и стратегический анализ, бизнес-аналитика, управление проектами, оказываются в списке целей проектов внедрения ERP менее чем в половине случаев.

Существенным отличием западных и отечественных систем является то, что западные на первое место ставят оперативный и управленческий учет, планирование и анализ деятельности предприятия, т. е. ориентированы на бизнес. Отечественные в силу сложившейся исторической ситуации – на бухгалтерский учет и налоговую отчетность. Кроме того, западные ERP-системы

появились значительно раньше и накопили большой опыт использования «лучших практик».

Положительной тенденцией для российского рынка программных продуктов данного класса является сверхбыстрое развитие отечественных программных продуктов, особенно системы 1С, которая за последнее десятилетие совершила качественный прорыв на рынке КИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдикеев Н.М.* Корпоративные информационные системы управления. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 464 с.
2. *Галоппен Л., Кемс З.* Управление организационными изменениями при внедрении SAP [Пер. с англ. С. Колосов]. – СПб.: Эксперт РА, 2009. – 384 с.
3. <http://www.microsoft.com/Rus/dynamics>
4. <http://www.oracle.com/ru/index.html>
5. <http://www.sap.com/cis>
6. <http://www.1c.ru>
7. <http://www.galaktika.ru>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ПРОЕКТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТОХАСТИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

Сакс Надежда Вячеславовна

Sax-nad@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60

доцент кафедры бизнес-информатики, кандидат экономических наук

Макарова Наталья Владимировна

mak234@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60

Тел. (812) 242-13-73

профессор кафедры бизнес-информатики, доктор педагогических наук, кандидат технических наук, профессор, действительный член Международной академии наук высшей школы

Аннотация

Одними из ключевых показателей проекта являются его стоимость и сроки. В статье приводится сравнительный анализ количественной оценки данных показателей двумя стохастическими методами – PERT и Монте-Карло, выполненный при помощи прикладного программного обеспечения.

Ключевые слова

Инновационный проект; проектный риск; показатели проекта; сценарий длительности работы; компьютерное моделирование; итерация; метод PERT; Microsoft Project; Монте-Карло.

DEFINITION OF THE MAIN PROJECT INDICATORS BY STOCHASTIC METHODS

Saks Nadezhda

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60

Senior lecturer, candidate of economical

Makarova Natalya

Professor in International Banking Institute (Saint-Petersburg), doctor of pedagogical sciences, candidate of technical sciences, member of IHEAS.

Abstract

One of the main project indicators are its cost and duration. This article presents the comparative analysis of these indicators' quantitative assessment by two stochastic methods – PERT and Monte-Carlo executed by means of the application software.

Key words

Innovation project; project risk; project indicators; scenario of task duration; machine simulation; desktop simulation; iteration; method PERT; Microsoft Project; Monte-Carlo.

Динамичное развитие современного рынка обострило конкуренцию между компаниями разного уровня. Одним из эффективных способов повышения конкурентоспособности компании является широкое использование методологии проектно- и программно-целевых подходов в управлении. Поэтому в последнее время внимание к проектному управлению значительно возросло. Известно, что риск проекта в силу его уникальности заведомо выше, и он планируется более тщательно, чем операционная деятельность, в связи с этим применение инструментария методологии проектного менеджмента позволяет повысить вероятность успешного достижения намеченных результатов и тем самым обеспечить себе достойные позиции в конкурентной борьбе.

Как известно, на проектные работы влияют различные внешние и внутренние факторы, которые являются источниками возникновения рисков и требуют необходимости количественной оценки последствий наступления рисков событий. По утверждению компании Interthink Consulting [1], являющейся одним из лидеров на рынке исследований бизнес-проектов, все большее внимание в современном бизнесе уделяется именно вопросам управления рисками. Комплексное исследование «Organizational Project Management Baseline Study» готовится компанией Interthink Consulting с 1998 года и включает опрос крупнейших компаний мира. Анализ [1] состояния управления проектами на предприятиях развитых стран показал, что наибольшее влияние на качество исполнения проектов в терминах сроков, бюджетов, ресурсов и ожиданий заказчика оказывает принятый в организации подход к управлению рисками проекта.

В России в последнее время уделяется значительное внимание управлению рисками в страховом и банковском бизнесе, однако в области управления проектами, где управление рисками является фундаментом эффективного исполнения проектов, понимание важности этого аспекта в настоящее

время явно недостаточно, так как к подобным технологиям менеджмента пока присматриваются только ведущие российские менеджеры. Это касается и проектно-ориентированных компаний, работающих в таких областях, как информационные технологии и телекоммуникации, которые всегда были лидерами в улучшении систем управления проектами [1].

Запуск любого проекта, особенно инновационного – это риск. Руководителю проекта требуется детально знать все участки и этапы своего проекта: управление, маркетинг, контрактинг, персонал, обслуживание и обновление оборудования, все возможности применения производимого оборудования или оказываемых услуг. И одна из главных задач начального этапа планирования проекта – осознание совокупности рисков, характерных для каждой стадии и участка.

Управление риском – главная составляющая успеха в деятельности компании любого профиля. В последнее время три четверти [2] усилий компаний, устремленных в будущее, тратится на риск-менеджмент. Успешными бизнесменами и инвесторами являются те, кто умеет находить баланс между риском и доходностью, для чего необходимы эффективно работающие методы управления риском. Следует отметить, что создать эффективный механизм функционирования компании на основе концепции безрискового хозяйствования невозможно, однако вполне реально учесть его на различных стадиях выполнения проекта.

Для исследования был взят инновационный проект «Создание офиса управления проектами в вузе», в котором были идентифицированы и проанализированы риски на этапе инициации проекта. Затем выявленные риски были распределены по проектным задачам, на реализацию которых, по мнению экспертов, они могут оказать влияние. После назначения рисков задачам стало очевидно, что подавляющее большинство работ проекта (83 %) предрасположено к их возникновению.

При определении понятия риска предлагается опереться на методологию, предложенную стандартом РМВОК [3], в котором под риском проекта понимается неопределенное событие или условие, которое может положительно либо отрицательно повлиять на цели проекта.

Изучение влияния проектных рисков базируется в данном исследовании на анализе величин возможных отклонений ключевых показателей проекта от запланированных.

Подавляющее большинство рисков приводит к увеличению ожидаемой продолжительности проектных работ, следствием которого является рост затрат и возможная потеря качества. Учитывая, что риском может быть событие, способное оказать положительное влияние на проектные цели, целесообразно рассматривать и благоприятные варианты развития проекта. Таким

образом, моделирование ситуации выполнения проекта с учетом рисков позволяет определить продолжительность работ с некоторой вероятностью.

Вместо одной детерминированной величины продолжительности каждой проектной работы – ожидаемой длительности при запланированном развитии событий ($t_{i_{ож}}$) – экспертным путем определяются и задаются две альтернативные оценки длительности каждой работы:

- оптимистическая, характеризующая длительность задачи при наиболее благоприятном стечении обстоятельств, когда работа не может быть выполнена быстрее чем за $t_{i_{опт}}$;

- пессимистическая, предназначенная для ввода длительности задач при наступлении рискованных событий и наихудшем развитии ситуации, однако работа не может быть выполнена более чем за $t_{i_{песс}}$.

Вероятность наступления риска отражается величиной разброса продолжительности выполнения работы $t_{i_{опт}}$ и $t_{i_{песс}}$ относительно $t_{i_{ож}}$.

Так как параметр «длительность работы» в проекте варьируется не для всех работ, а только для тех, которые подвержены рисковому событию, то для остальных работ величины $t_{i_{опт}}$, $t_{i_{песс}}$ и $t_{i_{ож}}$ совпадают.

Все вероятностные сетевые модели подразделяются на два типа:

- неальтернативные – где зафиксирована последовательность выполнения работ, а продолжительность всех или некоторых работ характеризуется функциями распределения вероятности;

- альтернативные – где не только продолжительности всех или некоторых работ, но и связи между работами носят вероятностный характер.

В настоящее время известно множество методов вероятностного сетевого планирования, наиболее распространенными из которых являются [4]:

- метод оценки и анализа программ – PERT (Program Evaluation and Review Technique);

- метод статистических испытаний или метод Монте-Карло;

- метод графической оценки и анализа программ – GERT (Graphic Evaluation and Review Technique).

Последний метод применяется в тех случаях организации работ, когда последующие задачи могут начинаться после завершения только некоторого числа из предшествующих, и не все задачи, представленные на сетевой модели, необходимо реализовать для завершения проекта. Основу применения метода GERT составляет использование альтернативных сетей, называемых в терминах данного метода GERT-сетями, позволяющими более адекватно задавать сложные бизнес-процессы в случаях многовариантности реализации проекта.

В результате чрезвычайной сложности расчета GERT-сетей, моделирующих реальные процессы, и отсутствия необходимого программного обеспе-

чения данный метод практически не применяется. В данном исследовании для анализа влияния рисков на успешность выполнения проекта используется метод PERT и метод Монте-Карло.

Анализ основных проектных показателей методом PERT

В общем случае метод PERT предполагает, что длительность каждой задачи может изменяться в пределах двух границ (пессимистической и оптимистической оценкой).

Когда данные вариантов длительности для каждой задачи введены при помощи анализа по методу PERT, встроенному в программу Microsoft Project, вероятностная сетевая модель превращается в детерминированную путем замены трех оценок продолжительностей каждой из работ одной величиной, называемой наиболее реалистичной продолжительностью задачи (t_{ip}) и рассчитываемой как средневзвешенное арифметическое трех экспертных оценок длительностей данной работы [5]:

$$t_{ip} = \frac{t_{i_{опт}} + 4t_{i_{опр}} + t_{i_{песс}}}{6} \quad (1)$$

Как следует из формулы (1), весовые коэффициенты играют при расчете довольно важную роль – чем больше весовой коэффициент у определенного типа длительности, тем ближе к ней будет длительность, определенная в результате анализа.

В результате проведенного моделирования были получены продолжительности задач, отличные от длительностей, установленных методом экспертных оценок и характеризующиеся большей реалистичностью сроков исполнения (рис. 1). В ходе проведения анализа определяются не только наиболее реальные длительности задач и соответственно общая вероятная продолжительность проекта, равная сумме критических работ, но и варианты «крайних» продолжительностей проекта, то есть критических путей для трех возможных сценариев развития событий.



Рис. 1. Фрагмент проекта «Создание ОУП в структуре вуза» после перерасчета длительности по методу PERT

Результат моделирования проекта по методу PERT для различных вариантов длительности сведен в табл. 1.

Таблица 1

Варианты критического пути и бюджета проекта для различных сценариев длительности простых задач

Варианты длительности задач проекта	Основные показатели проекта	Критический путь проекта ($T_{кр}$), дн.	Бюджет проекта, руб.
оптимистическая ($t_{i_{опт}}$)		119,7	974 230,80
ожидаемая ($t_{i_{ож}}$)		153,8	1 097 042,00
пессимистическая ($t_{i_{песс}}$)		233,3	1 405 240,00
реалистическая (t_{i_p})		160,87	1 121 143,80

При всей своей простоте PERT достаточно хорошо работает на отдельных задачах, определяя более реальное значение длительности каждой работы (t_{i_p}) через распределение близкое к нормальному. При последовательном расположении работ метод PERT **корректно вычисляет** их суммарную продолжительность, определяя ее как общую сумму длительностей отдельных задач, **однако PERT имеет существенный недостаток** при определении продолжительности блока из ряда параллельно идущих работ. В этой ситуации PERT вычисляет значение реалистической длительности суммарного блока по наиболее вероятным продолжительностям отдельных задач (t_{i_p}), то есть, игнорируя ситуацию, когда первоначально не критическая работа при неблагоприятном развитии событий может стать критической (рис. 2).

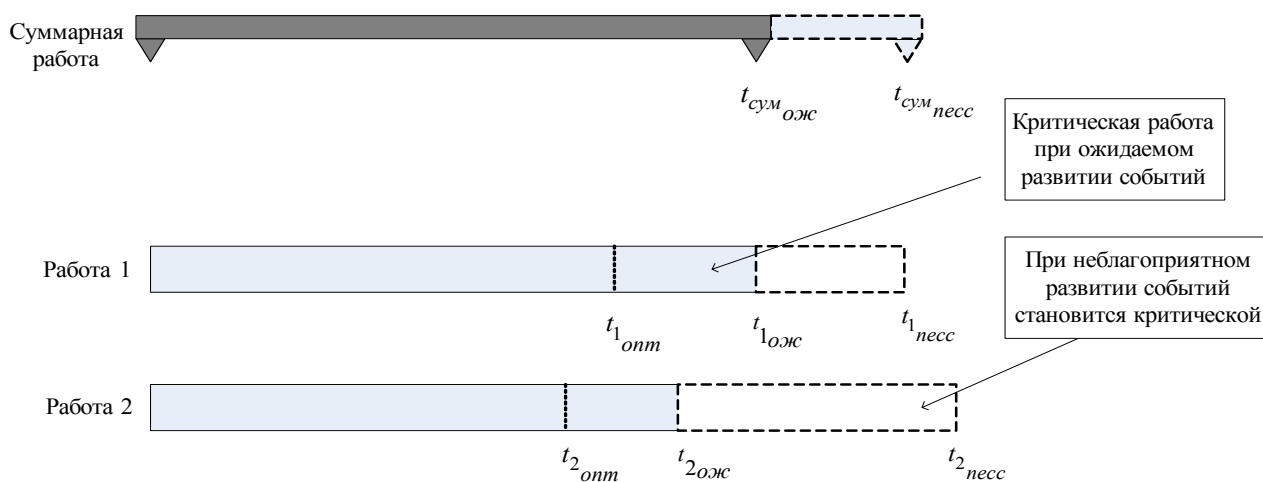


Рис. 2. Пример параллельной длительности работ с разными сценариями длительности

Иными словами, метод PERT для определения продолжительности блока задач выбирает максимальное значение из математических ожиданий длительностей отдельных параллельных работ, считая этот максимум равным математическому ожиданию максимальных продолжительностей отдельных работ (t_i). Это неверно, так как [6]:

$$M(\max(t_1, \dots, t_n)) \geq \max(M(t_1) \dots M(t_n)),$$

где t_i – продолжительность отдельной работы.

Следствием недостоверности результата вычисления ожидаемой средней суммарной длительности параллельных работ является **ошибка общей продолжительности проекта**.

Тем не менее использование метода PERT является оправданным на начальном уровне планирования – для предварительной и приближенной оценки проекта.

В связи с рассмотренными особенностями анализа по методу PERT целесообразно промоделировать рассматриваемый проект наиболее точным и универсальным стохастическим методом Монте-Карло.

Анализ проектных показателей методом Монте-Карло

Метод Монте-Карло заключается в рассмотрении сети в качестве вероятностной модели, в которой оценки продолжительностей отдельных работ могут принимать любые значения, лежащие в крайних (минимум и максимум) указанных экспертами пределах, и даже выходить за эти пределы в той степени, в которой это допускают законы теории вероятностей [4]. Метод основан на многократном имитационном моделировании проекта с целью определения характера распределения получаемых результатов [7].

Ведущее мировое объединение менеджеров проектов по всему миру Project Management Institute (PMI) рекомендует в качестве инструмента моделирования рисков метод Монте-Карло [8], который в силу своей надежности имеет широкое применение во всех отраслях экономики.

Для анализа рисков в программной среде Microsoft Project был создан программный продукт на языке программирования Visual Basic. Разработанная программа позволяет генерировать значения случайной величины длительности каждой проектной работы при помощи математического аппарата, базирующегося на методе Монте-Карло.

Применение метода Монте-Карло предполагает использование закона распределения вероятности длительности по каждой задаче, подверженной возникновению рискового события. Всего имеется порядка 50 [8] различных стандартных распределений вероятностей, используемых с данным методом. В симуляторах Монте-Карло реализуют обычно до 30–40 методов, но в 90 %

случаев ситуация сводится к распределению вероятности, известному как «Треугольник» [8]. Следует отметить, что закон распределения вероятности продолжительности каждой проектной работы неоправданно считать нормальным (Гауссовым), вследствие отсутствия признаков, необходимых для данного закона, а именно, Гауссово распределение может иметь отличную от нуля вероятность выполнения задачи от одной секунды до бесконечности. В проведенном исследовании в качестве закона распределения вероятности принято треугольное распределение, так как оно представляется более реалистичным, в результате чего повышается значимость проектных рисков.

Используя данные различных оценок времени, применяемых на этапе проведения анализа по методу PERT (см. рис. 1), возможно задать требуемые параметры для треугольного распределения вероятности продолжительности отдельной проектной работы (рис. 3), которое характеризует ограниченную область значений величин длительности (в нашем случае – $t_{i_опт}$ и $t_{i_песс}$). Генерация значений величины (t_i) осуществляется по следующей формуле:

$$t_i = \begin{cases} t_{песс} - \sqrt{\frac{1-s_i}{1-s'}} (t_{песс} - t_{ож}), & \text{где } s_i > s' \\ t_{опт} + \sqrt{\frac{s_i}{s'}} (t_{ож} - t_{опт}), & \text{где } s_i \leq s', \end{cases} \quad (2)$$

где S_i – случайная величина $\in [0,1]$;
 i – номер шага (испытания); ($i = 1:n$);

$$S' = \frac{t_{ож} - t_{опт}}{t_{песс} - t_{опт}}.$$

Графическое представление расположения переменных представлено на рис. 3.

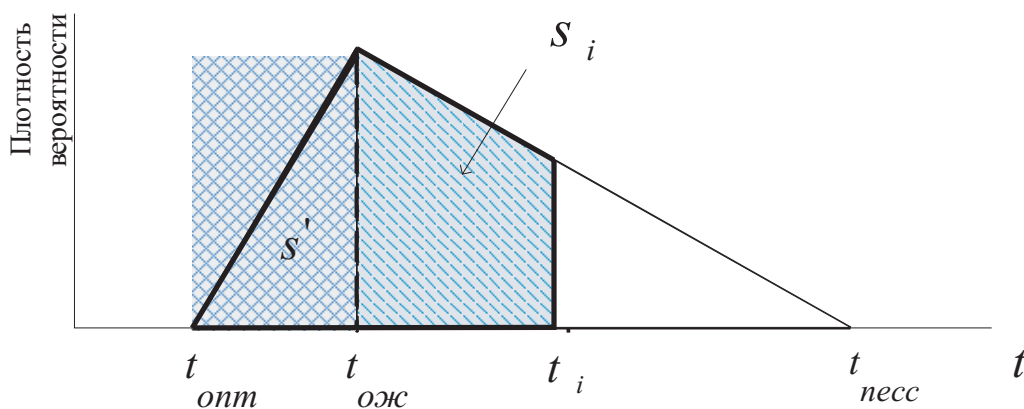


Рис. 3. Иллюстрация генерирования случайной величины S_i для треугольного распределения вероятности продолжительности работы

Для повышения точности оценки рисков было сделано 1000 испытаний, что позволяет с полной уверенностью считать выборку репрезентативной [8].

Результатом анализа является сумма критических задач ($T_{крМК}$) и соответствующая ей величина бюджета ($C_{МК}$), полученных в результате генерирования величин длительности t_i (рис. 4 графы «Реалистическая длительность по Монте-Карло» и «Затраты по Монте-Карло» соответственно).

Название задачи	Реалистическая длительность по PERT	Оптимистическая длительность	Ожидаемая длительность	Пессимистическая длительность	Реалистическая длительность по Монте-Карло	Затраты по Монте-Карло
□ Проект создания ОУП	160,34 дней	119,7 дней	153,8 дней	233,3 дней	170,55 дней	1 145 616,00р
Начало проекта	0 дней	0 дней	0 дней	0 дней	0 дней	0,00р
□ Обоснование необх.	56,61 дней	38,2 дней	50,3 дней	85,3 дней	59,52 дней	143 790,00р
□ Сбор и анализ ис.	19,25 дней	14,5 дней	19 дней	33 дней	22,17 дней	60 077,00р
□ Выявление суи	9,79 дней	7,5 дней	10 дней	20 дней	12,5 дней	33 010,00р
Анализ пробл	6,89 дней	5 дней	7 дней	15 дней	9 дней	23 771,00р

Рис. 4. Фрагмент отчета по проекту «Создание ОУП в структуре вуза» после моделирования методом Монте-Карло

Для наглядности полученных данных по результатам заданного числа испытаний (1000) строятся гистограммы, характеризующие плотность распределения вероятности общей продолжительности проекта ($T_{крМК}$) (рис. 5) и суммарной величины бюджета (рис. 6).

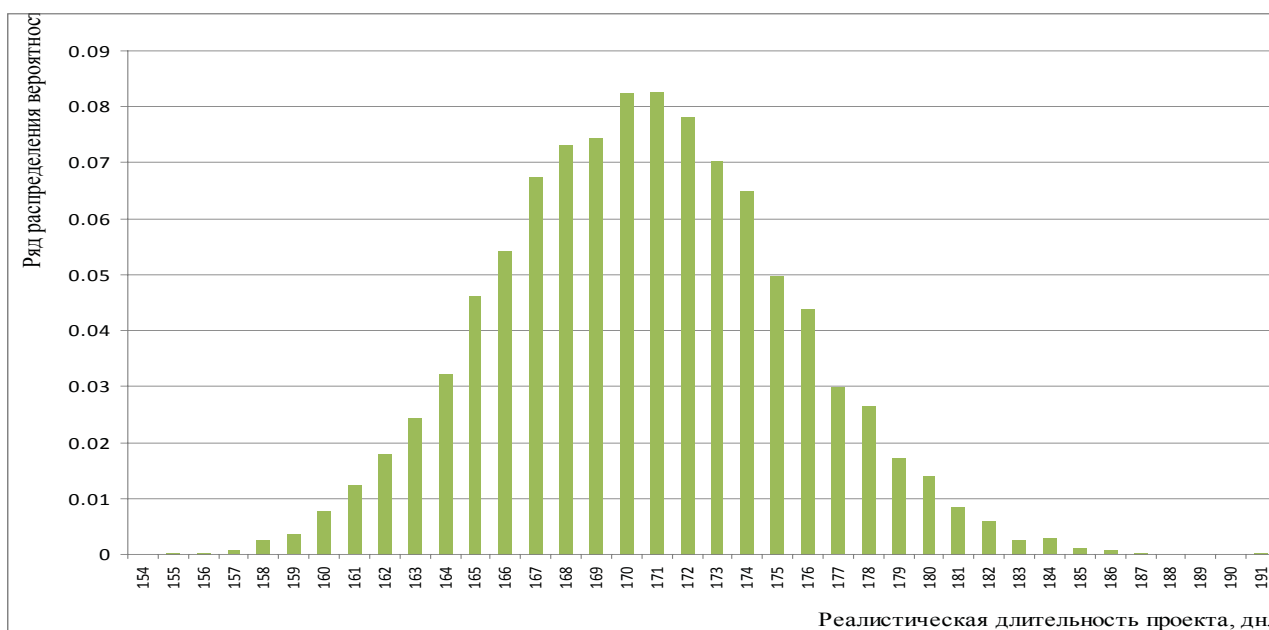


Рис. 5. Гистограмма, характеризующая плотность распределения вероятности продолжительности проекта

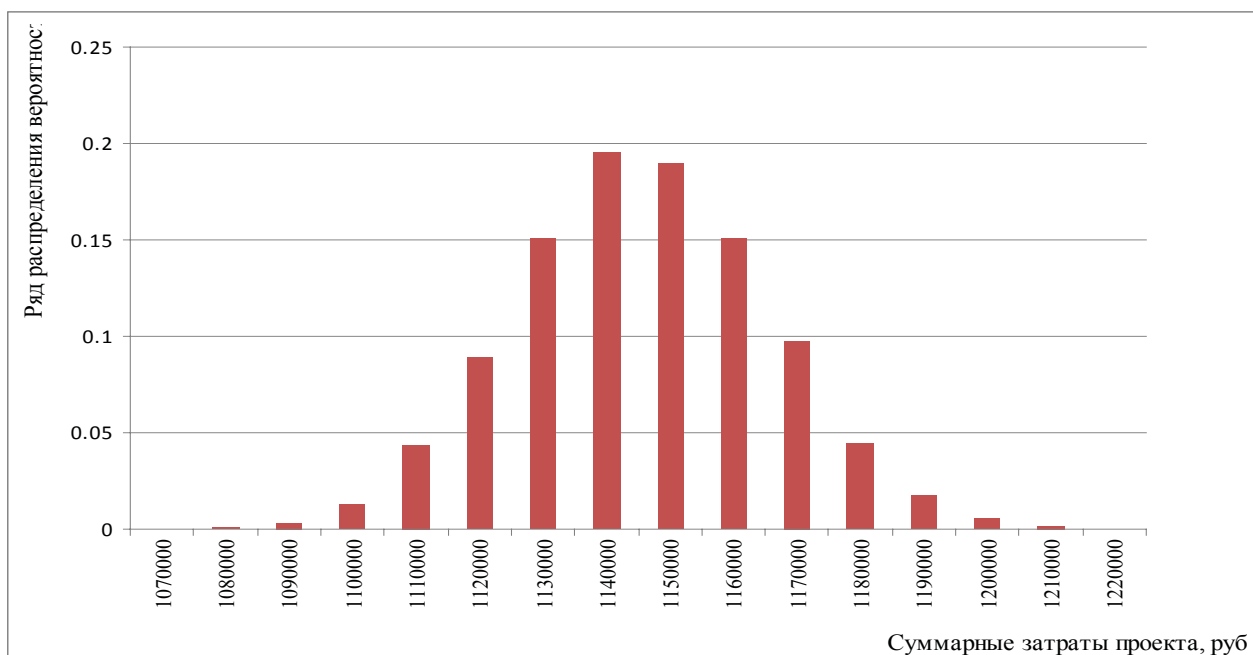


Рис. 6. Гистограмма, характеризующая плотность распределения затрат проекта

Для каждого из исследуемых проектных показателей на основании полученных данных строится функция распределения вероятности (рис. 7 и рис. 8 соответственно), позволяющая определить вероятность завершения проекта к заданному моменту времени и в рамках выделенного бюджета.

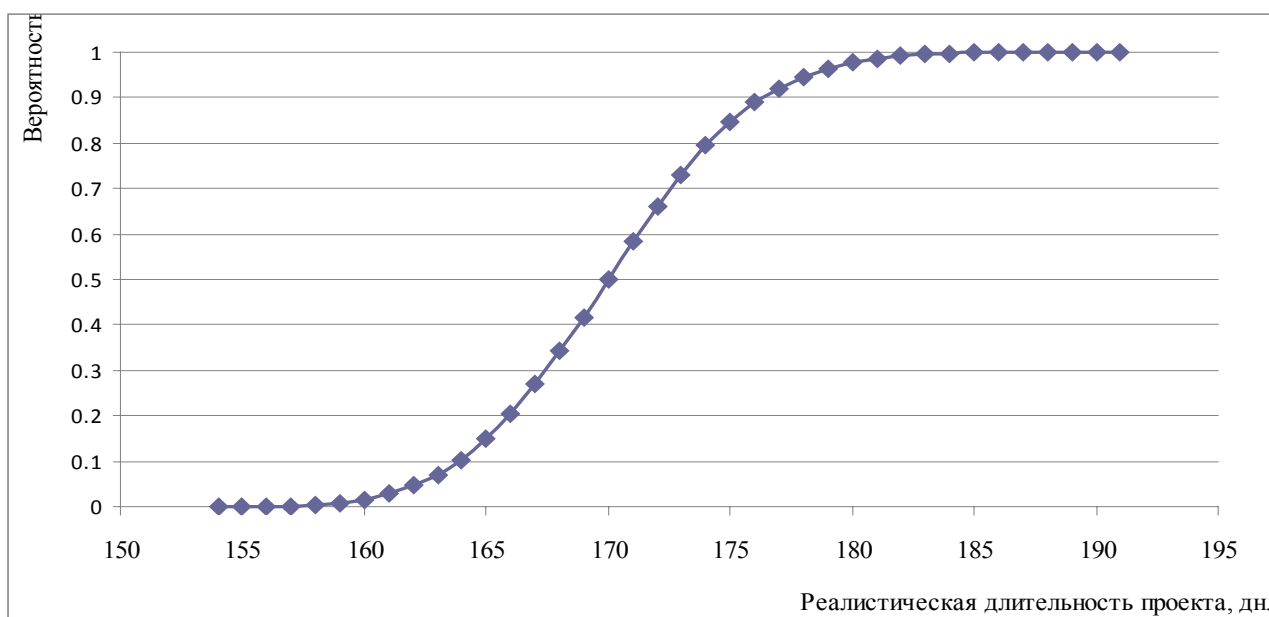


Рис. 7. Функция распределения вероятности общей продолжительности проекта

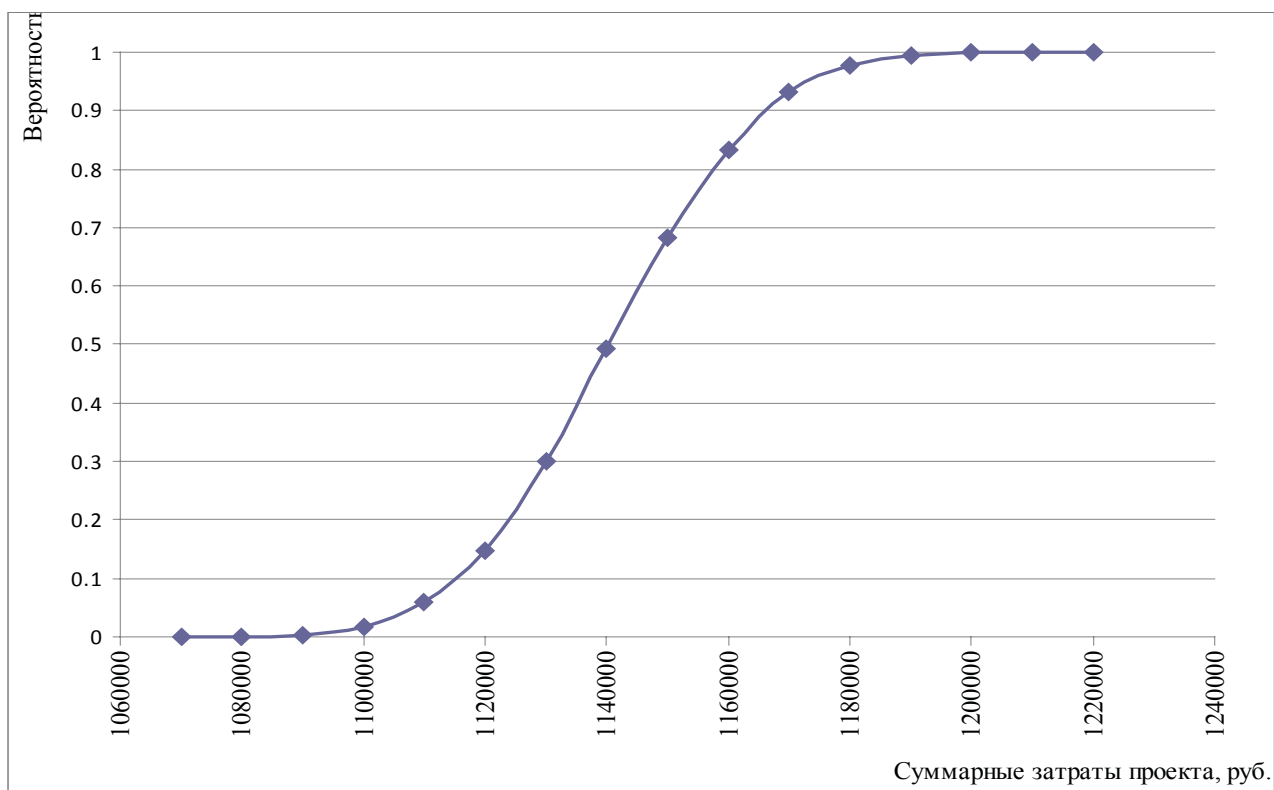


Рис. 8. Функция распределения вероятности суммарных затрат проекта

Полученные в результате моделирования методом Монте-Карло величины математического ожидания длительности ($T_{крМК}$) и бюджета проекта ($C_{МК}$) могут отличаться от действительных значений на величину погрешности.

Погрешность вычислений Монте-Карло (максимальная погрешность полученного результата) определяется методом доверительного интервала, который гарантирует, что (в случае определения средней продолжительности проекта) с заданной вероятностью точное значение $T_{крМК}$ попадет в следующий интервал относительно полученного значения $M(T_{крМК})$ (3):

$$M(T_{крМК}) - t \frac{\sigma}{\sqrt{N}} < T_{крМК} < M(T_{крМК}) + t \frac{\sigma}{\sqrt{N}}, \quad (3)$$

где N – число испытаний;

σ – среднее квадратическое отклонение;

t – значение аргумента функции Лапласа

$$F(t) = \frac{y}{2},$$

где y – заданная вероятность предельной погрешности.

Величина погрешности зависит от среднее квадратического отклонения (σ), определяемого по формуле (4):

$$D(T_{крМК}) = \frac{\sum_{i=1}^N (T_i - M(T_{крМК}))^2}{N}; \quad \sigma = \sqrt{D}, \quad (4)$$

где T_i – результат i -го испытания.

Аналогичным образом находится среднеквадратичное отклонение для бюджета проекта ($\sigma_{СМК}$).

Для 80 % вероятности определения погрешности необходимо взять $t = 1,28$, для 90 % вероятности – $t = 1,64$ [8].

При рассмотрении проекта создания ОУП в вузе была взята t , определяющая 90 % вероятности погрешности расчетов. Применив формулу (3) для основных показателей проекта ($T_{крМК}$ и $C_{МК}$), получаем значение погрешности, составляющее $\sigma_{T_{крМК}} = 4,8$ дня для общей продолжительности работ и $\sigma_{C_{МК}} = 129\,605,2$ руб. для величины общих проектных затрат, что является полностью удовлетворяющей величиной для реального моделирования рисков.

Выставлять в план проекта ожидаемый результат достаточно рискованно, обычно делается запас на величину среднеквадратического отклонения (σ), что дает надежность выполнения задачи с вероятностью порядка 80 %. В случае готовности рисковать можно уменьшать или увеличивать резерв, ориентируясь на величину дисперсии.

Выводы

По результатам моделирования, полученным при помощи метода PERT и метода Монте-Карло (рис. 4), можно сделать вывод, что PERT – анализ, вследствие отмеченного выше некорректного вычисления ожидаемой реалистической продолжительности суммарных работ (рис. 2), занижает ожидаемую общую длительность и соответственно бюджет проекта (6 %).

Следует отметить, что количество итераций – не единственный фактор, влияющий на точность метода. Значимой также является величина разброса между длительностями проектных работ ($t_{i_{опт}}$, $t_{i_{песс}}$ и $t_{i_{ож}}$).

Анализируя точность вычислений, полученных при использовании метода Монте-Карло, необходимо учитывать и погрешность экспертных оценок, на которых базируется анализ, понимая, что даже увеличение числа итераций до бесконечности не даст более качественной информации для принятия решений, чем качество исходных данных.

Необходимо отметить, что помимо идентифицированных рисков, существуют также так называемые «скрытые риски», способные в случае своего наступления оказать значительное влияние на ход реализации проекта. Часто

скрытые риски оказываются за рамками внимания, планирования и управления, поэтому для предотвращения их негативного влияния на основные показатели проекта целесообразно формирование резервов, величина которых основывается на имеющемся опыте проектного управления и на фактических условиях реализации.

ЛИТЕРАТУРА

1. В России только начинают учиться управлению рисками в проекте. [Электронный ресурс] /CNews.ru: Главные новости. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru/news/top/index.shtml?2002/07/04/132840> (дата обращения: 12.05.2013).
2. *Чекулаев М.В.* Риск-менеджмент: управление финансовыми рисками на основе анализа волатильности – М.: Альпина Бизнес Букс, 2002. – 344 с.
3. Руководство к своду знаний по управлению проектами (PMBOK Guide), Институт по управлению проектами. – Институт по управлению проектами – Ньютон Сквер, Пенсильвания, США, 2000 – 238 с.
4. *Бовтеев С.В., Чайка Ю.О.* Вероятностное планирование строительства объектов // Мир строительства и недвижимости. 2004. – С. 18–21.
5. *Богданов В.В.* Управление проектами в Microsoft Project 2003. Учебный курс. – СПб.: Изд-во Питер, 2006. – 608 с.
6. *Феллер В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложений. В 2-х т. Том 2. – Изд.-во.: Мир., 1984. – 752 с.
7. *Спирidonов Д.В.* Терминология управления проектами. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.docflow.ru/edu/glossary/detail.php?ID=15788&sphrase_id=133853 (дата обращения: 13.05.2013).
8. Turbo Risk Manager и практические приемы анализа последствий рисков методом Монте-Карло // Портал MicrosoftProject.ru. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.microsoftproject.ru/articles.phtml?aid=74> (дата обращения: 13.05.2013).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Бритов Георгий Семенович

britovgs@gmail.com

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60

профессор кафедры бизнес-информатики, кандидат технических наук, доцент

Аннотация

Рассматривается задача обнаружения избыточности бизнес-процессов, а также исследуются количественные методы оценки качества и надежности IDEF-моделей бизнес-процессов. Исследования основывались на использовании PFDD- и OSTN-диаграмм этой IDEF-технологии.

Ключевые слова

Системы управления; бизнес-процесс; IDEF-модели, избыточность; диагностирование; качество, надежность.

ENSURING THE QUALITY AND RELIABILITY OF CONTROL SYSTEMS BY MEANS OF FUNCTIONAL DIAGNOSTICS

Britov George

britovgs@gmail.com

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60

Professor, Department of Business Informatics, PhD, associate professor.

Abstract

The problem of detecting redundant business processes, and explores methods for quantitative evaluation of the quality and reliability of the IDEF-business process models. The research was based on the use of PFDD-and OSTN-diagrams of the IDEF-technology.

Keywords

Management system; a business process; IDEF-model; redundancy; diagnosis; quality; and reliability.

Введение

Известно, что системы управления можно разделить на две большие группы: системы автоматического управления и системы менеджмента. Интересно отметить, что название книги W.T. Morris «Management Science. A Bayesian Introduction» переведено на русский язык как «Наука об управлении. Байесовский подход» [1]. В то же время название книги J.T. Tou «Modern

Control Theory» переведено на русский язык как «Современная теория управления» [2]. В обоих случаях на русском языке используется слово «управление». Наверное, это не случайно: и автоматические системы, и системы менеджмента основаны на едином принципе использования обратной связи.

К первой группе относятся системы, объекты управления которых могут быть описаны с помощью формальных математических моделей. Примерами служат системы управления движением летательных аппаратов, поведением тепловых агрегатов и др. Для описания таких объектов используются дифференциальные уравнения – обыкновенные или в частных производных. Хорошо известны методы тестового и функционального диагностирования систем автоматического управления, когда используются тестовый или рабочий режимы [3, 4]. Эти методы позволяют построить диагностические признаки, по которым определяется правильно или неправильно функционирует система автоматического управления в тестовом или рабочем режиме. Следовательно, обеспечиваются требуемые надежность и качество системы. В работах [5, 6] подробно описаны процедуры построения устройств функционального диагностирования для систем автоматического регулирования электроприводов.

Ко второй группе относятся системы, объекты управления которых не могут быть описаны с помощью формальных математических моделей. Примерами служат системы управления организациями, политиками создания запасов и др. Для описания таких объектов используются модели бизнес-процессов, опирающиеся на хорошо известные технологии: IDEF, RUP, ARIS и др. В работах [7, 8] описаны количественные методы оценки качества и надежности IDEF-моделей. Однако не известны методы диагностирования бизнес-процессов на основе таких моделей.

Целью статьи является развитие количественных методов оценки качества и надежности IDEF-моделей бизнес-процессов. Исследования основывались на использовании PFDD- и OSTN-диаграмм этой IDEF-технологии.

Избыточность бизнес-процессов

Избыточность – это известный способ повышения надежности и качества систем. Он используется, в частности, для создания устройств функционального диагностирования. Вопросам введения и использования избыточности для повышения надежности информационных систем стали уделять большое внимание после известных работ Джона фон Неймана. Правда, первоначальный смысл термина «избыточность» был рассмотрен в работах К. Шеннона. Здесь избыточность в сообщениях, передаваемых по каналу связи, определялась как мера неэкономичности кодирования. В начале 60-х годов XX века большинство работ в области передачи сообщений была свя-

зана с помехоустойчивыми кодами, использующие избыточные символы. Профессор Н.А. Железнов определял избыточность как дополнительную информацию, вводимую в рабочие сигналы, или дополнительные устройства, вводимые в структуру системы. Любопытно определение избыточности, принадлежащее В. Белевичу: «Избыточность – это отказ признать все возможные сочетания значимыми». С этой точки зрения дополнительная информация, дополнительные устройства следует считать незначимыми, так как при правильном функционировании системы они, строго говоря, не нужны.

В 1964 году был проведен Первый симпозиум по использованию избыточности в информационных системах. Он вызвал большой интерес специалистов, и было проведено еще десять симпозиумов, посвященных избыточности.

Технологический процесс, рассматриваемый в исследуемом бизнес-процессе, можно считать информационной системой, у которой есть входы и выходы. Если при заданных входах получены требуемые выходы, то будем считать технологический процесс выполненным. Положим, одна из работ не выполняется, а технологический процесс, тем не менее, выполняется. Значит, он избыточен, в нем имеются ресурсы, позволяющие компенсировать невыполнение одной работы.

Целью анализа избыточности технологических процессов является определение этих ресурсов. Анализ выполняется с помощью PFDD-диаграмм IDEF3-технологии. На рис. 1 приведены четыре характерные структуры технологического процесса.

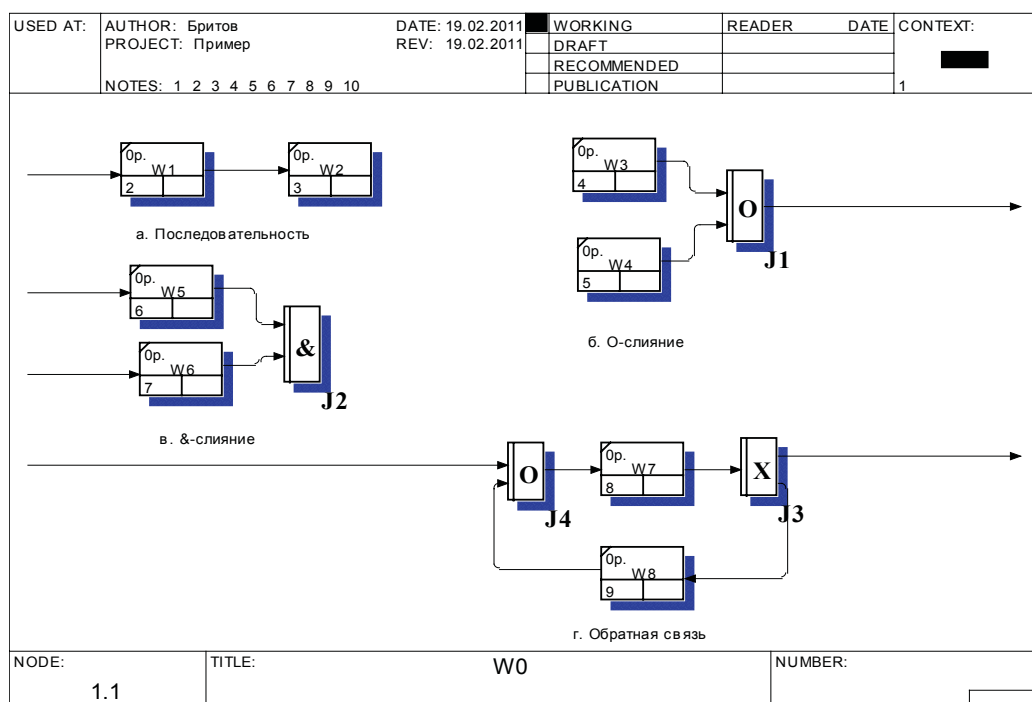


Рис. 1. Структуры технологического процесса

Введем в рассмотрение булевскую переменную r_i , определяющую результат выполнения работы W_i :

$r_i = 1$ – работа W_i выполнена,

$r_i = 0$ – работа W_i не выполнена.

Тогда для последовательности получим:

$$r_a = r_1 \wedge r_2.$$

Следовательно, если, например, $r_1 = 0$, то $r_a = 0$, и последовательность не выполнена, или не является избыточной.

Для О-слияния получим:

$$r_b = r_3 \vee r_4.$$

Пусть, например, $r_3 = 0$, то $r_b = 1$, и О-слияние оказывается, тем не менее, выполненным. Значит, оно является избыточным.

Для &-слияния получим:

$$r_c = r_5 \wedge r_6.$$

Пусть, например, $r_5 = 0$, то $r_c = 1$, и &-слияние оказывается не выполненным. Значит, оно не является избыточным.

Для обратной связи получим:

$$r_2 = r_7 \wedge (\vee r_{8i}, i = 1..n),$$

где n – число шагов в цепи обратной связи.

Пусть, например, при $n > 2$, $r_{8i} = 0$, $r_2 = 1$, и обратная связь оказывается, тем не менее, выполненной. Значит, она является избыточной.

Аналогичные рассуждения можно привести и для разветвлений. Они совпадают с приведенными рассуждениями для слияний.

Таким образом, используя полученные результаты для стандартных блоков, можно сделать вывод относительно избыточности всего технологического процесса. Значит, можно будет использовать ее для функционального диагностирования бизнес-процесса.

Целесообразно рассмотреть задачи диагностирования бизнес-процессов. Вновь в качестве модели бизнес-процесса будут использованы диаграммы IDEF3-технологии. PFDD-диаграммы этой технологии имеют вид графов, вершинами которых служат единицы работ технологического процесса с внешними сущностями, а ребрами – стрелки переходов или потоков.

Первой задачей диагностирования любой системы является построение ее диагностической модели. На рис. 2 показаны четыре модели бизнес-процессов в виде PFDD-диаграммы IDEF3-технологии. Отказы будем рассматривать двух видов: неправильное выполнение работ W_i , $i = 1-8$ с внешними

сущностями E_i , $i = 1-8$ и разрыв связей между работами. Отказы первого вида приводят к неправильному результату бизнес-процесса.

Отказы второго вида приводят к различным результатам. Для последовательности (а) процесс просто прекращается. Для О-слияния (б) процесс может привести к правильному результату, если при слиянии действие одной из работ безразлично. Для &-слияния процесс прекращается, как и в последовательности. Для обратной связи разрыв цепи обратной связи продолжает работу процесса, но в разомкнутом виде.

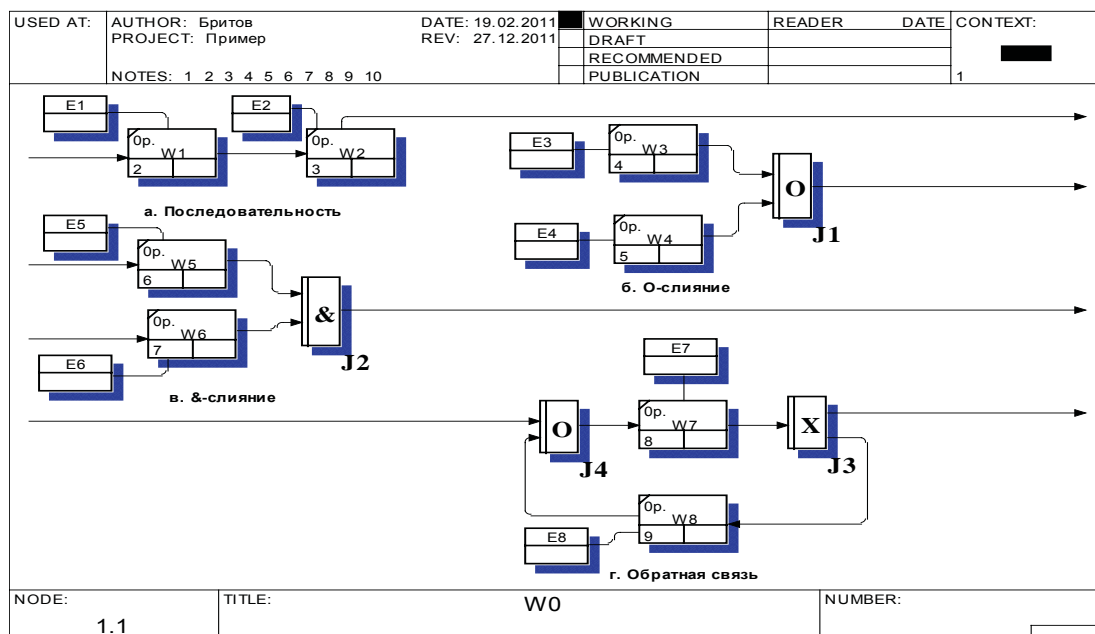


Рис. 2. Модели бизнес-процесса

Вторая задача связана с определением диагностических признаков, по которым осуществляется проверка правильности выполнения бизнес-процесса. Отказы первого вида требуют диагностических признаков, связанных с внешними сущностями. Для последовательности (а) необходимо знание значения внешней сущности E2. По нему можно судить о правильности выполнения бизнес-процесса. Для обоих слияний необходима информация о значениях обеих внешних сущностей. Для обратной связи нужно знать не только значение внешней сущности E7, но и число повторений работы W8. Отказы второго вида требуют диагностических признаков, связанных с длительностями единиц работ T_i , $i=1-8$. Для последовательности (а) $T_d = T_1 + T_2$. Для О-слияния (б) $T_d = \max(T_3, T_4)$. Для &-слияния $T_d = \min(T_5, T_6)$. Для обратной связи $T_d = T_7 + n \cdot T_8$, где n – число повторений работы W8.

Третья задача зависит от режима диагностирования. При тестовом режиме необходимо:

- рассчитать тестовые значения указанных выше внешних сущностей как диагностические признаки тестового режима;

- рассчитать тестовые значения указанных выше длительностей как диагностические признаки тестового режима;
- организовать требуемый тестовый режим бизнес-процесса;
- проверять рассчитанные диагностические признаки;
- принимать решение о правильности работы в тестовом режиме;

При рабочем режиме необходимо:

- определить контрольные точки в работе бизнес-процесса, в которых можно получить диагностические признаки;
- следить за тем, когда достигаются контрольные точки;
- проверять рассчитанные диагностические признаки контрольных точек;
- принимать решение о правильности работы в рабочем режиме.

Таким образом, в системах менеджмента, как и в системах автоматического управления, можно осуществлять тестовое и функциональное диагностирование.

Четвертая задача связана с подготовкой расчетных данных для решения третьей задачи. Для получения этих данных требуется информация о результатах выполнения единиц работ и внешних сущностей. Получить ее можно только в том случае, когда известен исследуемый бизнес-процесс. С решением четвертой задачи связан также процесс получения длительностей единиц работ.

Пятая задача требует от разработчиков бизнес-процессов умения обеспечивать тестовый режим и организовывать измерения диагностических признаков. Поэтому в профессиональных компетенциях разработчиков целесообразно учитывать:

- разработку диагностических моделей бизнес-процессов на основе IDEF-, RUP-, ARIS-технологий;
- расчет диагностических признаков для тестового и функционального диагностирования систем управления;
- организацию диагностических процедур в разрабатываемых бизнес-процессах.

Расчет внешних сущностей как диагностических не поддается формализации. Необходимо знать разрабатываемый бизнес-процесс, понимать смысл выполняемых работ и значения внешних сущностей.

Расчет диагностических признаков для функционального диагностирования как длительностей отдельных видов моделей бизнес-процессов можно формализовать. Для этого следует использовать сценарий, выполняемый, например, в математическом пакете MatLab:

Результаты расчета будут следующими:

Количество последовательностей с двумя работами 2

Количество двухвходовых О-слияний 2
Количество двухвходовых &-слияний 1
Количество блоков с ОС 1
Среднее число повторений в ОС 3
Длительность первой работы в последовательности 11
Длительность второй работы в последовательности 12
Длительность первой работы в последовательности 13
Длительность второй работы в последовательности 12
Длительность первой работы в О-слиянии 6
Длительность второй работы в О-слиянии 7
Длительность первой работы в О-слиянии 3
Длительность второй работы в О-слиянии 4
Длительность первой работы в &-слиянии 8
Длительность второй работы в &-слиянии 8
Длительность первой работы в ОС 9
Длительность второй работы в ОС 4
Диагностический признак для последовательностей 48
Диагностический признак для О-слияний 20
Диагностический признак для &-слияний 16
Диагностический признак для ОС 13

Таким образом, обладая соответствующими профессиональными компетенциями, разработчики смогут осуществлять создание бизнес-процессов с возможностями их тестового и функционального диагностирования.

Качество и надежность бизнес-процесса

Качество систем автоматического управления обычно связывается со степенью устойчивости, величиной перерегулирования, точностью регулирования и др. Для того чтобы обеспечить высокое качество такой системы, рассчитываются специальные корректирующие устройства. В результате правильно спроектированная система автоматического управления обладает высоким качеством. Следовательно, управление качеством системы осуществляется на этапе проектирования, когда требуемые характеристики получаются в результате расчетов.

После того, как высокое качество системы будет обеспечено правильными, корректными расчетами, обращают внимание на такую важную эксплуатационную характеристику, как надежность. Она определяется функцией готовности. Если в любой момент времени она близка 1, то систему можно считать высококачественной. Управление качеством системы в этом случае осуществляется средствами диагностирования. Особенно следует отметить

здесь средства функционального диагностирования, которые могут управлять качеством, в оперативном режиме влияя на функцию готовности.

В системе менеджмента управление качеством связывают со стандартом ISO 9000. Здесь речь идет об обеспечении высокого качества процессов менеджмента. Обычно оно тоже связано с надежностью выполнения этих процессов. Значит, вопросам проверки результатов их работы следует уделять много внимания.

Целью анализа методов управления качеством бизнес-процессов средствами функционального диагностирования является получение разработчиками системотехнических инструментов проектирования высококачественных систем управления. Анализ выполняется с помощью марковских процессов, определяющих переходы системы из одного состояния в другое.

Рассмотрим количественные связи надежности и качества системы управления в бизнес-процессе. Они позволят затем сделать выводы об управлении качеством за счет увеличения функции готовности. Объектом исследования будет бизнес-процесс, схема которого показана на рис. 3. Объект управления (ОУ) имеет входы (Вх) и выходы (Вых). Управление бизнес-процессом осуществляется получением Вх с помощью средств оперативного управления (СОУ). Для этого они получают измеренные значения Вых. Управление надежностью системы осуществляется, благодаря средствам функционального диагностирования (СФД). На их выходе получают диагностические признаки (ДП) с помощью обработки измеренных выходов Вых и рассчитанных входов Вх системы. Вторым входом СОУ являются выходы системы принятия решений (СПР), которая обрабатывает полученные в СФД необходимые ДП. Именно этот вход СОУ обеспечивает требуемую функцию готовности и обеспечивает высокое качество бизнес-процесса.

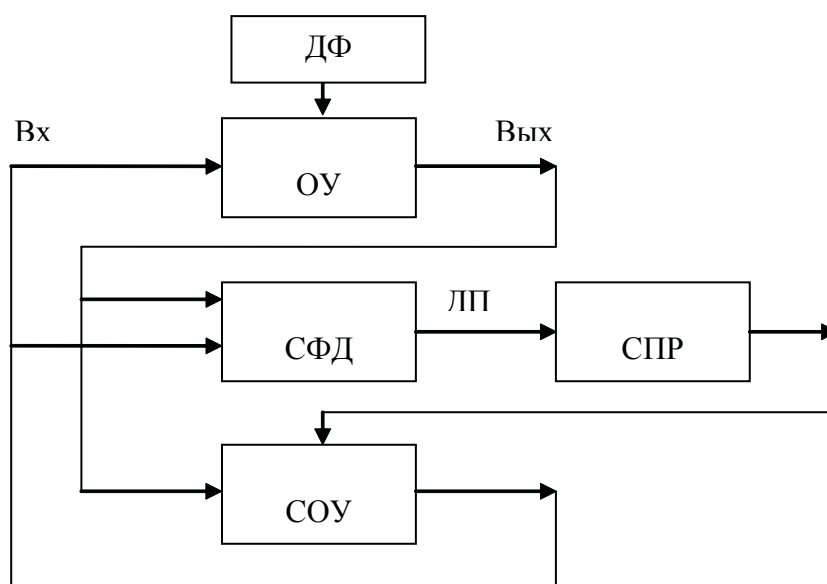


Рис. 3. Схема системы управления в бизнес-процессе

Анализируя надежность системы, следует определить следующие ее состояния:

C1 – система исправна, в ней отсутствуют дефекты (ДФ);

C2 – система функционирует правильно, хотя в ней могут появиться не проявляемые ДФ;

C3 – система неисправна, так как в ней появились проявляемые ДФ.

Вероятности этих состояний, зависящие от времени t , будут следующими: $P_1(t)$, $P_2(t)$, $P_3(t)$. Если поток ДФ пуассоновский, то эти вероятности являются экспоненциальными функциями и с течением времени приближаются к стационарным значениям.

Зададим коэффициенты качества системы в зависимости от состояний:

C1 – коэффициент качества 1.0,

C2 – коэффициент качества 0.5,

C3 – коэффициент качества –1.0

и рассчитаем среднюю функцию качества по формуле:

$$kK(t) = P_1(t) + 0.5P_2(t) - P_3(t)$$

при условии

$$P_1(t) + P_2(t) + P_3(t) = 1.$$

Функция готовности, характеризующая надежность системы, вычисляется по следующей формуле:

$$k\Gamma(t) = P_1(t) + P_2(t).$$

Количественная связь между надежностью и качеством приобретает следующий вид:

$$kK(t) = 1.5k\Gamma(t) + 0.5P_1(t) - 1.$$

Рассмотрим два крайних случая:

$k\Gamma(t) \approx 1$, $P_1(t) \approx 1$ (система высокого качества), $kK(t) = 1.5$;

$k\Gamma(t) \approx 0$, $P_1(t) \approx 0$ (система низкого качества), $kK(t) = -1.0$.

Значит, функция качества изменяется во времени между 1.5 и –1.0. Момент времени t_0 , когда $kK(t) = 0$ можно считать моментом потери качества системой.

Отсюда следуют два варианта управления качеством системы:

– рассчитать работу системы так, чтобы максимальное время ее работы не превосходило t_0 ;

– обеспечить высокую функцию готовности, используя ДП для корректировки ДФ с помощью дополнительного управления в СОУ, используя ДП для управления избыточностью в ОУ.

Для систем автоматического управления результаты расчетов по первому варианту будут положительными, если используются надежные элементы и высокоточные технологии изготовления конструкций системы. Однако в этом случае стоимость ее существенным образом возрастает.

Обеспечение функции готовности близкой к единице для систем автоматического управления можно обеспечить, используя, например, модальное управление. Если ДФ приводит к уменьшению степени устойчивости системы, то ДП сигнализирует об этом факте, и СПР формирует ПР для расчета специального модального управления, которое увеличивает степень устойчивости корректируемого ОУ.

В тех случаях, когда ДФ приводит к нарушению функционирования ОУ, получаемый ДП заставляет СПР формировать ПР для подключения горячего резерва в ОУ или подключение холодного резерва в нем.

В системах менеджмента обеспечить большое время нормального качества системы t_0 можно при четкой организации процессов, определяемых стандартом качества ISO 9000. Если использовать методологию IDEF3 для описания технологических процессов, то можно определить требуемые вероятности переходов в состояния C1, C2, C3 и получить нужное время t_0 . Здесь придется строить OSTN-диаграммы методологии IDEF3. Роль функционального диагностирования системы менеджмента может сыграть оперативный аудит ее параметров, который непрерывно следит за правильной работой системы.

Управление избыточностью в системах менеджмента вновь требует использования методологии IDEF3. Теперь уже PFDD-диаграммы сценариев должны определить, где имеется естественная избыточность и где необходимо ввести искусственную избыточность в единицы работы сценариев. Здесь же требуется указать правила использования этой избыточности для повышения надежности выполнения технологических процессов.

Таким образом, управлять качеством систем с помощью средств функционального диагностирования следует, опираясь на диагностические признаки, которые обеспечивают систему информацией о ее правильном функционировании.

Заключение

Качество и надежность систем управления как в технике, так и в менеджменте обеспечивается средствами функционального диагностирования, с помощью которых создаются диагностические признаки для обнаружения и локализации дефектов. Благодаря этому увеличиваются надежность и качество системы. Функции готовности и качества, рассмотренные выше, оказываются связанными друг с другом. Рост первой из них ведет к росту

второй. Для построения средств функционального диагностирования должна быть использована или введена избыточность в систему.

Работа выполнена по гранту № 11-08-00240.

ЛИТЕРАТУРА

1. Наука об управлении. Байесовский подход. – М.: Мир, 1971. – 304 с.
2. Ту Ю. Современная теория управления. – М.: Машиностроение, 1971. – 471 с.
3. Бритов Г.С., Мироновский Л.А. Расчет тестового режима линейных систем управления // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2006. – № 11. – С. 44–49.
4. Бритов Г.С., Мироновский Л.А. Автоматизированное проектирование устройств функционального диагностирования // Информационно-управляющие системы. – 2010. – № 2. – С. 56–61.
5. Атанов В.А., Бритов Г.С. Непрерывный контроль электроприводов // Электротехника. – 1991. – № 4. – С. 55–58.
6. Атанов В.А., Бритов Г.С. Устройства функционального диагностирования электроприводов // Информационно-управляющие системы. – 2011. – № 5. – С. 61–66.
7. Бритов Г.С., Лупал А.М. Вероятности отказов в OSTN-диаграммах. // В сб. Материалы VIII международной НПК «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания». Т. 3. – СПб.: МБИ, 2009. – С. 100–102.
8. Бритов Г.С., Лупал А.М. Вероятностные расчеты OSTN-диаграмм для оценки качества IDEF3-сценариев // В сб. Материалы VII международной НМК «Управление качеством в современном вузе». Труды: вып. 7. – СПб.: МБИ, 2009. – С. 121–124.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ НАКОПИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

Бритов Георгий Семенович

britovgs@gmail.com

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60

профессор кафедры бизнес-информатики, кандидат технических наук, доцент

Аннотация

Рассматривается компьютерное моделирование важного класса динамических систем – накопительных систем, в которых возможны нарушения, вызываемые ошибками измерений. Показано, что борьбу с нарушениями можно осуществить с помощью функционального диагностирования. Приведены результаты компьютерного эксперимента. Исследована оценка качества накопительной системы.

Ключевые слова

Накопительная система; модель динамики; наблюдатель состояния; определение нарушений; функциональное диагностирование; оценка качества.

COMPUTER SIMULATION OF THE DYNAMICS OF STORAGE SYSTEMS

Britov George

britovgs@gmail.com

Russia, Saint Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60

Professor, Department of Business Informatics, Ph.D., associate professor

Abstract

Computer simulation is considered an important class of dynamical systems – storage systems where possible violations caused by measurement errors. It is shown that against violations can be carried out with the function diagnosis. The results of computer simulations. Investigated the quality assessment of the storage system.

Keywords

Memory system, dynamic model, the observer states, the definition of disorders, functional diagnosis, assessment of quality.

Введение

Всякий менеджер, прошедший подготовку по направлению менеджмента организаций, обязан владеть методами анализа сложных систем, основанными на математических методах моделирования. В частности, он должен уметь проанализировать работу такой хорошо известной системы, какой

является накопительная система. Особенно важно получить информацию о проходящих в ней процессах, способах управления, влиянии различных нарушений, сопровождающих процесс накопления, и т. д.

Накопительная система представляет собой систему, в которой происходит процесс хранения различных объектов. При хранении возможно либо уменьшение количества хранящихся объектов, либо увеличение его. Например, накопительная система AVN – это модульная универсальная система для хранения товаров [1]. Несмотря на высокое качество хранения, товары «стареют» вследствие различных физических причин. Происходит пересортица товаров, уничтожение окончательно испорченных товаров. Другим примером служит накопительная система SAP, представляющая собой устройство с водяным баком, сокращающее время подачи воды в гидравлическую систему [2]. Здесь возможны потери воды в результате испарения, утечек в трубах и вентилях.

В области экономики хорошо известны накопительные системы бонусов, сертификации. Особенно следует обратить внимание на вклады в банках. Накопление денег осуществляется в соответствии с процентной ставкой вклада. Благодаря этому сумма денег на вкладе растет ежегодно.

При изучении накопительной системы как объекта управления важно уметь построить и проанализировать ее математическую модель с точки зрения проходящих в системе динамических процессов накопления. Здесь следует получить также представление о том, как можно рассчитать управляющие воздействия, переводящие систему из начального состояния в конечное состояние.

В процессе накопления объектов в системе возможны нарушения. Если они приводят к разрушению системы, то никакой идентификации нарушений производить уже не нужно. Требуется срочный ремонт и восстановление системы. Определить нужно те нарушения, которые приводят к неправильному накоплению объектов.

Интересной является задача оценки качества накопительной системы. Очевидно, что стандарт ISO 9000 позволяет сформировать требования к качеству системы и обеспечить контроль их выполнения [3]. Но с математической точки зрения полезно получить количественные характеристики качества.

В статье рассматриваются некоторые подходы к решению поставленных задач применительно к накопительной системе. В основу будет положено компьютерное моделирование системы с помощью пакета MatLab.

Математическая модель накопительной системы

Для осуществления компьютерного моделирования необходимо обратиться к математической модели накопительной системы. Пусть $x(t)$ – количество объектов в системе в момент времени t . Время будем считать дискретным:

$$t \in [0, 1, 2, \dots]$$

Единица времени зависит от системы. Это может быть и один час рабочего времени, и один год накопления денег на банковском вкладе.

В соответствии с требованием баланса можно записать рекуррентное уравнение накопительной системы:

$$\begin{aligned} x(t+1) &= x(t) + u(t), \quad x(0) = c, \\ y(t) &= x(t) + v(t). \end{aligned}$$

Здесь $y(t)$ – результат измерения количества объектов в системе с погрешностью $v(t)$, а $u(t)$ – управляющее воздействие.

Для оценки количества объектов в системе по результатам неточных измерений обычно строят наблюдатель состояния:

$$x_n(t+1) = (1-s) \cdot x_n(t) + s \cdot y(t) + u(t), \quad x_n(0) = 0.$$

Оценка будет состоятельной, если выполняется условие:

$$\|x(t) - x_n(t)\| = \|x_d(t)\| \rightarrow 0, \quad t \rightarrow \infty.$$

Достигается это за счет расчета параметра s . Действительно, указанная разность удовлетворяет рекуррентному уравнению:

$$x_d(t+1) = (1-s) \cdot x_d(t) - s \cdot v(t), \quad x_d(0) = 0.$$

Если выбрать $-1 < s < 1$, то оценка будет состоятельной, несмотря на действие погрешности. Компьютерная модель для проверки этого утверждения имеет вид:

<code>% Program for simulation</code>
<code>c=input('Начальное условие = ');</code>
<code>s=input('Параметр = ');</code>
<code>k=input('Число шагов = ');</code>
<code>t=0:k-1;</code>
<code>u=1+0*t;</code>
<code>v=rand(1,k);</code>
<code>x=c;</code>
<code>xn=0;</code>

<code>for i=1:k-1</code>
<code> x(i+1)=x(i)+u(i);</code>
<code> y(i)=x(i)+v(i);</code>
<code> xn(i+1)=(1-s)*xn(i)+u(i)+s*y(i);</code>
<code>end</code>
<code>plot(t,x,t,xn)</code>
<code>grid</code>

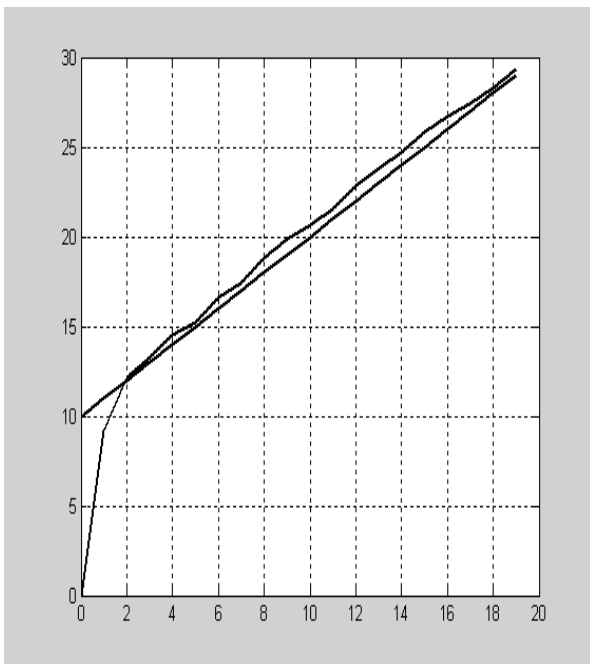
Работа с моделью показана ниже:

>> <i>m1</i>
Начальное условие = 10
Параметр = 0.2
Число шагов = 20

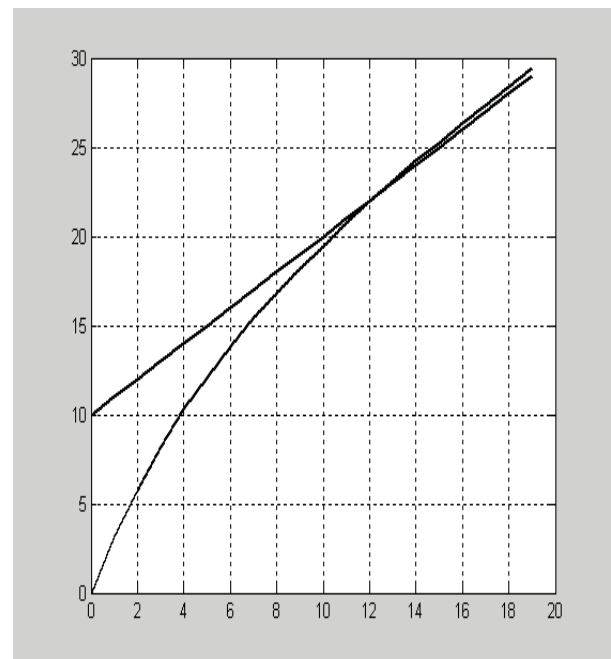
>> <i>m1</i>
Начальное условие = 10
Параметр = 0.8
Число шагов = 20

>>

На рис. 1а, б показаны результаты компьютерного моделирования.



а



б

Рис. 1. Результаты компьютерного моделирования

Здесь прямые линии показывают накопление объектов при постоянном управляющем воздействии, равном 10 единиц. Приближающиеся к ним линии – это оценки этих количеств при параметрах 0.8 и 0.2 соответственно. В первом случае достаточное приближение происходит уже на 2-м шаге, но статическая ошибка приближения оказывается большой. Во втором случае приближение происходит уже на 12-м шаге, а статическая ошибка – очень мала. Значит, искомый параметр должен находиться в интервале [0.2, 0.8].

Рассмотрим более сложную модель накопительной системы:

$$x(t+1) = x(t) + a \cdot x(t) + u(t), \quad x(0) = c.$$

Здесь a – коэффициент накопления. Если коэффициент a отрицателен, то количество, например, товаров при хранении будет уменьшаться из-за их «старения».

Положим, в качестве управляющего воздействия рассматривается внесение денег на лицевой счет, тогда $u(t) > 0$. При снятии денег с лицевого счета $u(t) < 0$. Коэффициент a положителен и определяется процентной ставкой вклада.

В соответствии с рекуррентным уравнением $x(t)$ будет либо устойчивым ($a < 0$), либо неустойчивым процессом ($a > 0$). Эта информация необходима при расчете управляющего воздействия.

Определение нарушений в накопительной системе

Теперь следует обратиться к модели нарушений в системе. Будем полагать, что нарушение возникает в момент времени τ и действует только в этот момент времени. Значит, нарушение описывается импульсной функцией $w(t, \tau)$. Она принимает постоянное значение w в момент времени τ и равна нулю в остальных моментах времени.

Следовательно, возмущенный нарушением процесс накопления будет описываться следующим рекуррентным уравнением:

$$x^*(t+1) = x^*(t) + a \cdot x^*(t) + u(t) + w(t, \tau), \quad x^*(0) = c.$$

Ошибка, возникающая в результате нарушения $e(t) = x^*(t) - x(t)$ тоже удовлетворяет рекуррентному уравнению:

$$e(t+1) = (1+a) \cdot e(t) + w(t, \tau), \quad e(0) = 0.$$

Отсюда получим:

$$e(t) = (1+a)^t \cdot w.$$

Задачей определения нарушений является фиксация момента времени τ и величины нарушения w . Решив ее, можно будет выполнить коррекцию процесса накопления, исключив ошибку $e(t)$.

Для решения поставленной задачи используем диагностический фильтр, основанный на методе функционального диагностирования по модели [4, 5].

Положим, что количество объектов в системе $x^*(t)$ может быть измерено без погрешностей. То же самое относится и к входу $u(t)$. Тогда согласно функциональному диагностированию можно построить следующий диагностический признак:

$$\Delta(t+1) = x^*(t+1) - (1+a) \cdot x^*(t) - u(t).$$

При отсутствии нарушения $x^*(\tau) = x(\tau)$, и $\Delta(\tau+1) = 0$. В противном случае $\Delta(\tau+1) \neq 0$. Более того, не трудно убедиться, что $\Delta(\tau+1) = w$. Таким образом,

задача определения нарушений решена: определены момент времени и величина нарушения. Значит, можно скорректировать накапливаемую ошибку.

Программа компьютерного моделирования:

```

% Proga for identification
a=input('a=');
k=input('k=');
f=input('f=');
w=input('w=');
t=0:k-1;
u=10*rand(1,length(t));
wt=0*t;wt(f)=w;
xi=0;
x=0;
xc=0;
for i=1:k-1
    xi(i+1)=(1+a)*xi(i)+u(i);
    x(i+1)=(1+a)*x(i)+u(i)+wt(i);
    d(i+1)=x(i+1)-(1+a)*x(i)-u(i);
    xc(i+1)=(1+a)*xc(i)+u(i)-
d(i+1)+wt(i);
end
subplot(221);plot(t,xi);grid;title('Процесс без нарушений',
'FontName','Arial Cyr')
subplot(222);plot(t,xi,t,x);grid;
title('Процессы без и с нарушением', 'FontName', 'Arial Cyr')
subplot(223); plot(t,xi,t,xc, '*');
grid; title('Процессы без нарушений и с исправленным
нарушением','FontName','Arial Cyr')
subplot(224);plot(t,d);grid;
title('Диагностический
признак','FontName','Arial Cyr')

```

На рис. 2 показаны процессы накопления без нарушений, с импульсным нарушением устойчивого процесса накопления. Там же приведены диагностический признак и результат коррекции ошибки.

Благодаря устойчивому характеру процесса накопления возникшее после 10-го шага нарушение уже к 40-му шагу компенсируется. Но между 10-м и 40-м шагами ошибка хорошо видна. Диагностический признак четко обнаружил нарушение и позволил полностью скорректировать ошибку (точечная кривая).

На рис. 3 показаны результаты аналогичного моделирования, но для неустойчивой накопительной системы.

Здесь действие ошибки не компенсируется, а наоборот увеличивается. Поэтому особенно необходимо использовать работу диагностического фильтра для обнаружения и исправления результатов действия нарушения.

Таким образом, диагностический фильтр, построенный на основе методов функционального диагностирования, позволяет обнаружить факт появления нарушения, а затем либо исправить выход системы, уничтожив действие ошибки, либо дать сигнал на остановку работы системы.

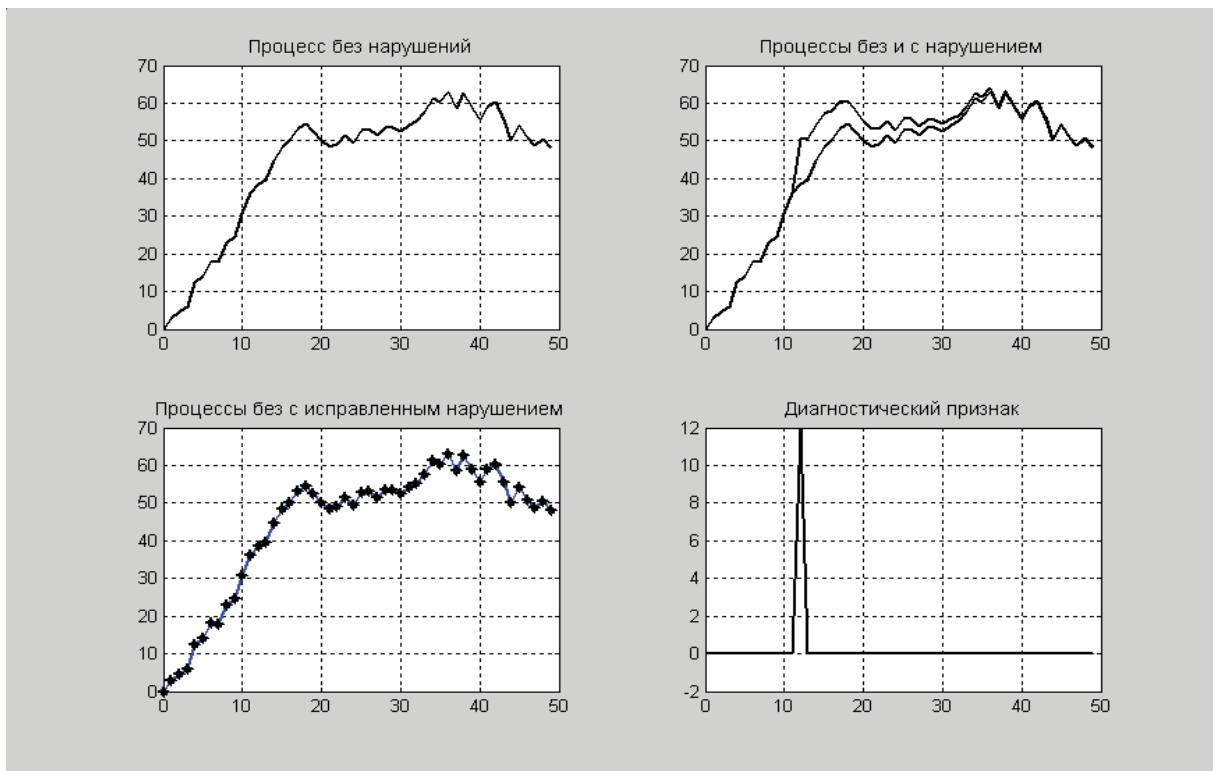


Рис. 2. Результаты компьютерного моделирования процессов определения нарушений для устойчивой системы

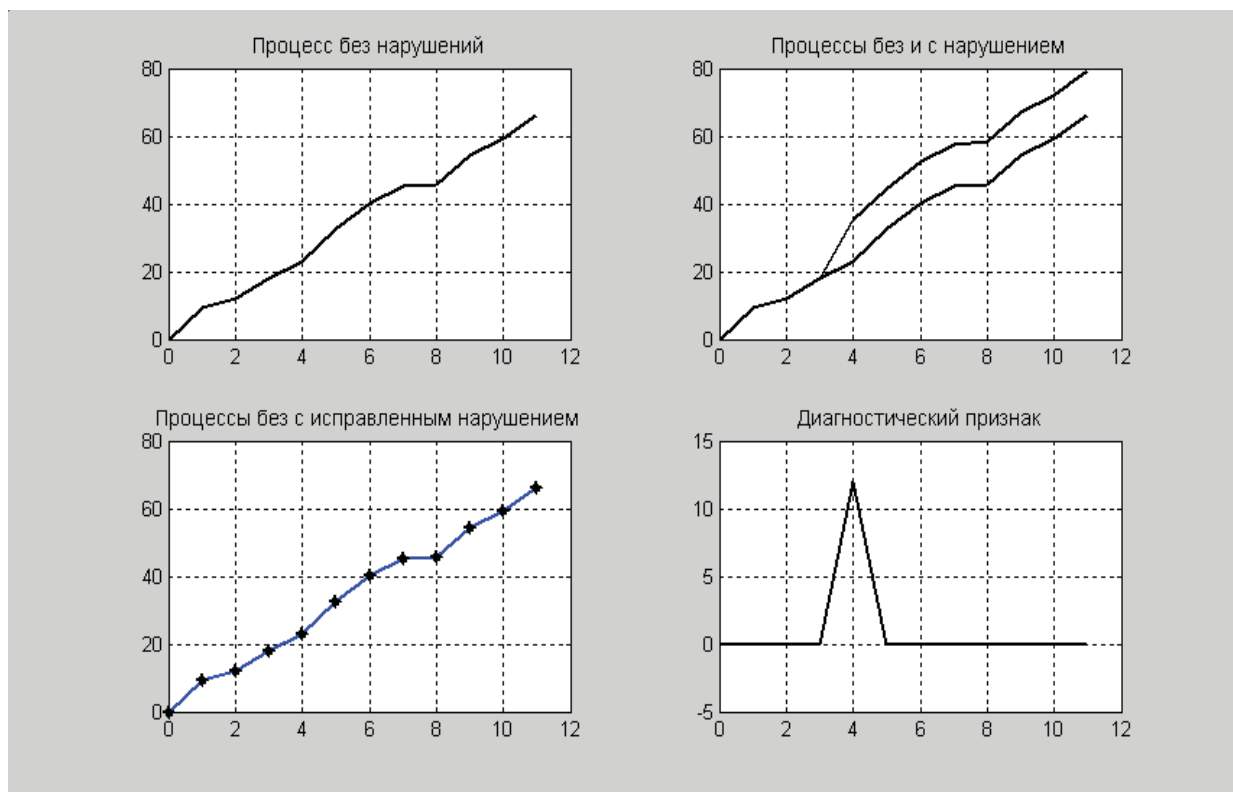


Рис. 3. Результаты компьютерного моделирования процессов определения нарушений для неустойчивой системы

Оценка качества накопительной системы

В процессе накопления объектов в системе возможно управление. Оно может решать различные задачи. Самой очевидной является задача заполнения системы за заданное время. Требуется рассчитать такое управляющее воздействие, называемое терминальным управлением.

Известно, что терминальное управление имеет бесчисленное множество решений. Поэтому следует поставить задачу терминального управления в оптимальной постановке:

$$x(t+1) = x(t) + u(t), \quad x(0) = 0, \quad x(k) = c,$$

$$J(x, u) = \sum_{t=0}^{k-1} u^2(t) \rightarrow \min.$$

Сформулирована задача заполнения пустой, нейтральной накопительной системы полностью с минимальными энергетическими затратами. Нетрудно доказать, что решение этой задачи, полученное аналитически, имеет вид:

$$u^o(t) = \frac{c}{k}, \quad J^o = \frac{c^2}{k}.$$

Любое другое управление $u(t)$ является энергетически неоптимальным. Поэтому $J^o < J(x, u)$. Будем полагать, что заполнение накопительной системы энергетически оптимальным управлением обеспечивает высокое качество функционирования системы. Тогда можно ввести коэффициент качества:

$$K_Q = \frac{J^o}{J(x, u)} = \frac{c^2}{k \cdot \sum u^2(t)}.$$

При $K_Q \rightarrow 1$ качество функционирования системы увеличивается, приближаясь к максимальному значению. Значит, управление качеством функционирования системы связывается с правильным управлением процессом накопления. Рассмотрим качество системы при различных видах управления.

Однократное управление. Положим, что управляющее воздействие имеет вид:

$$u(t) = [c, 0, \dots, 0].$$

Это означает заполнение системы за один шаг. Другими словами, получаем оптимальное по быстродействию управление. Коэффициент качества получается следующим:

$$K_Q = \frac{1}{k}.$$

Качество функционирования системы при управлении, оптимальном по быстродействию, ухудшается тем больше, чем больше число шагов, предлагаемых для управления. Например, если предлагается заполнить накопительную систему ежеквартальной поставкой товаров в течение года, а вместо этого заполнение происходит за один квартал, то качество системы ухудшается в 4 раза.

Управлять качеством здесь можно в очень ограниченных пределах. Следует уменьшать предлагаемое число шагов заполнения. Получается, что выигрывая во времени, проигрываем в расходуемой энергии.

Многократное управление. Положим, что управляющее воздействие имеет вид:

$$u(t)=[c, c, \dots, c, \dots, 0], m \text{ раз повтор.}$$

Это означает заполнение системы за m шагов. Другими словами, получаем управление, близкое к энергетически оптимальному управлению. Коэффициент качества получается следующим:

$$K_Q = \frac{m}{k}.$$

Качество функционирования системы при рассматриваемом управлении ухудшается тем больше, чем больше число шагов, предлагаемых для управления, отличается от числа выполняемых шагов. Например, если предлагается заполнить накопительную систему ежеквартальной поставкой товаров в течение года, а вместо этого заполнение происходит за два квартала, то качество системы ухудшается в 2 раза.

Управлять качеством здесь можно, приближая число выполняемых шагов накопления к предлагаемому числу шагов.

Линейное управление. Положим, что управляющее воздействие имеет вид:

$$u(t)=b \cdot t.$$

Это означает, что заполнение системы за k шагов будет осуществлено, если коэффициент заполнения рассчитывается по формуле:

$$b = \frac{2 \cdot c}{k \cdot (k - 1)}.$$

Другими словами, получаем управление далекое от энергетически оптимального управления. Коэффициент качества получается следующим:

$$K_Q = \frac{3 \cdot (k - 1)}{2 \cdot (2 \cdot k - 1)}.$$

Качество функционирования системы при рассматриваемом управлении с ростом числа предлагаемых шагов растет. Коэффициент качества приближается к числу 0.75. Например, если предлагается заполнить накопительную систему ежеквартальной поставкой товаров в течение года, то коэффициент качества будет равен 0.64.

Управлять качеством здесь можно, рассчитывая предлагаемое число шагов так, чтобы потеря качества была допустимой, близкой к 0.75.

Ограниченное управление. Положим, что управляющее воздействие имеет вид:

$$0 \leq u(t) \leq d.$$

Это означает, что заполнение системы за k шагов будет осуществлено, если согласованы объем системы c и ограничение d .

Положим, объем системы c кратен ограничению d , т.е. $r = c/d$ – целое число. Согласно принципу максимума получим оптимальное по быстродействию управление:

$$u(t) = d, t \in [0, 1, 2, \dots, r - 1].$$

Здесь возможны различные частные случаи. Самый удачный из них получается при $r = k$. Это означает, что оптимальное по быстродействию управление оказывается и энергетически оптимальным, так как следует принять:

$$u(t) = d = \frac{c}{k}, t \in [0, 1, 2, \dots, k - 1].$$

Коэффициент качества функционирования системы с таким ограниченным управлением максимален и равен 1.

Несколько хуже случай, когда $r < k$. Тогда коэффициент качества функционирования системы будет следующим:

$$K_Q = \frac{r}{k}.$$

Вновь все зависит от соотношения чисел r и k . Чем ближе r к k , тем лучше качество функционирования системы.

Случай, когда $r > k$ совсем неудачен, так как ограниченным управлением невозможно решить задачу заполнения системы.

Положим, объем системы c не кратен ограничению d , т.е. $c = r \cdot d + o$, r – целое число, o – остаток от деления c на r . Заметим, что случаи $r > k$ и $r = k$ аналогичны предыдущим, появление остатка не вносит ничего нового. А вот случай $r < k$ приводит к управлению, не оптимальному по быстродействию:

$$u(t) = \begin{cases} d, & t \in [0, 1, \dots, r-1], \\ 0, & t = r. \end{cases}$$

Коэффициент качества функционирования системы будет следующим:

$$K_Q = \frac{(\alpha + 1)^2}{k \cdot \alpha^2 + \beta},$$

где $\alpha = o/(r \cdot d)$, $\beta = k/r$ – вспомогательные коэффициенты. Например, если необходимо заполнить систему ежеквартальной поставкой товара в течение двух лет до величины 20 ограниченной поставкой величиной 3, то $\alpha = 0.11$, $\beta = 1.33$, коэффициент качества функционирования системы $K_Q = 0.86$.

Усложним задачу, рассматривая систему с коэффициентом накопления:

$$x(t+1) = (1+a) \cdot x(t) + u(t), \quad x(0) = 0, \quad x(k) = c,$$

$$J(x, u) = \sum_{t=0}^{k-1} u^2(t) \rightarrow \min.$$

Аналитическое решение ее становится достаточно сложным. Поэтому применим компьютерное моделирование. Программа моделирования имеет вид:

<pre>% Program for optimization c=input('Конечное условие = '); upr=menu('Выбор:', 'Однократное управление', 'Многократное управление', 'Линейное управле- ние'); t=0:k-1; tt=0:k; A=[1+a, 0.5/(1+a); 0, 1/(1+a)]; B=[1, 0; 0, 0]; C=[0, 0; 1, 0]; d=[0; c];</pre>	<pre>a=input('Коэффициент накопления = '); k=input('k = '); case 2 m=input('Число повторений'); uu=0*t; uu(1:m)=c/sum((1+a).^ (m+1-[1:m])); case 3 b=2*c/(k*(k-1)); uu=b*t; end disp('Коэффициент качества')</pre>
--	--

<pre> z=inv(B+C*A^(k))*d; for i=1:k z(:,i+1)=A*z(:,i); end x=z(1,:); u=0.5*z(2,1:end-1)/(1+a); Jo=u*u'; switch upr case 1 uu=0*t;uu(1)=c/((1+a)^(k-1)); </pre>	<pre> disp(Jo/(uu*uu')) subplot(211) plot(t,u);title('Оптимальное управление','FontName','Arial Cyr') grid subplot(212) plot(tt,x);title('Оптимальное накопление','FontName','Arial Cyr') grid </pre>
--	---

Ниже приводится работа с программой при накоплении объектов:

<pre> >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = 0.07 k = 12 Коэффициент качества 0.1576 >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = 0.07 k = 12 Число повторений 4 </pre>	<pre> Коэффициент качества 0.2008 >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = 0.07 k = 12 Коэффициент качества 0.3063 >> </pre>
---	--

На рис. 4 показаны графические результаты компьютерной модели.

Работа с программой компьютерного моделирования для «стареющего» товара:

<pre> >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = -0.2 k = 4 Коэффициент качества 0.1134 >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = -0.2 k = 4 </pre>	<pre> Число повторений 2 Коэффициент качества 0.4485 >> m2 Конечное условие = 10 Коэффициент накопления = -0.2 k = 4 Коэффициент качества 0.8484 >> </pre>
--	--

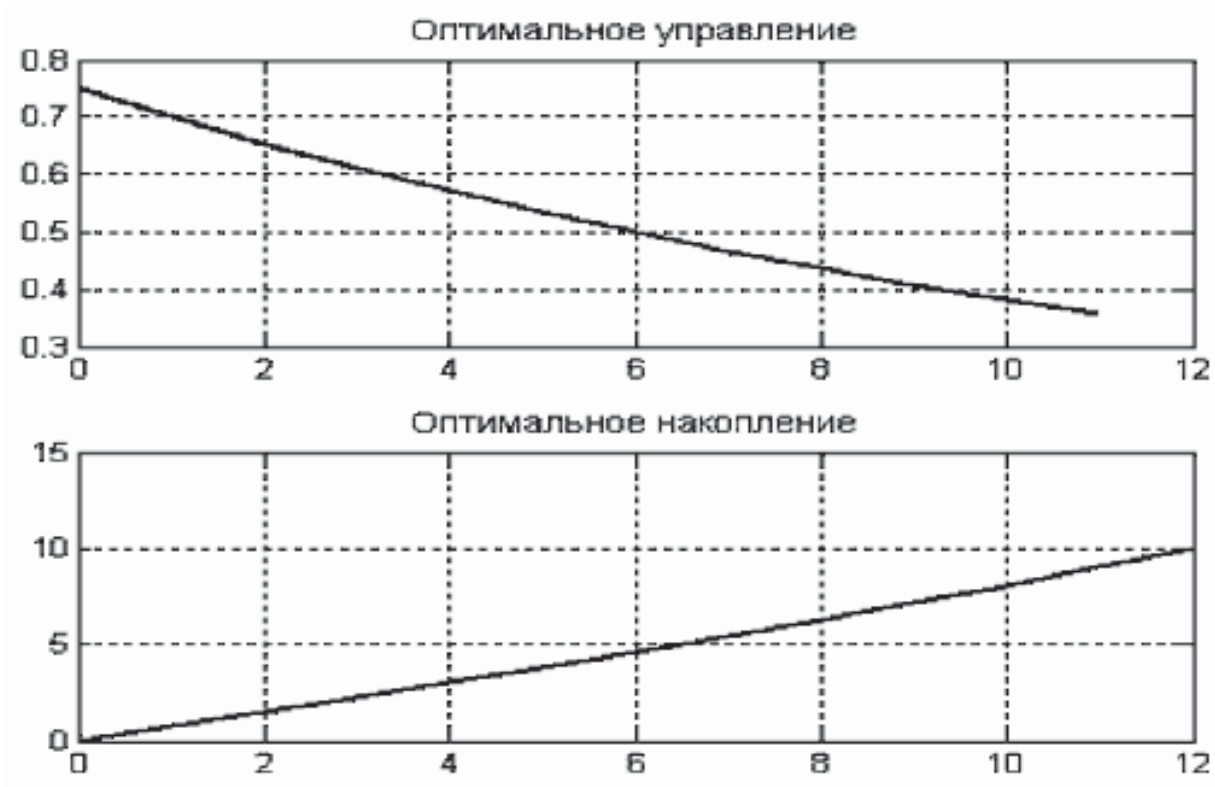


Рис. 4. Графические результаты компьютерного моделирования

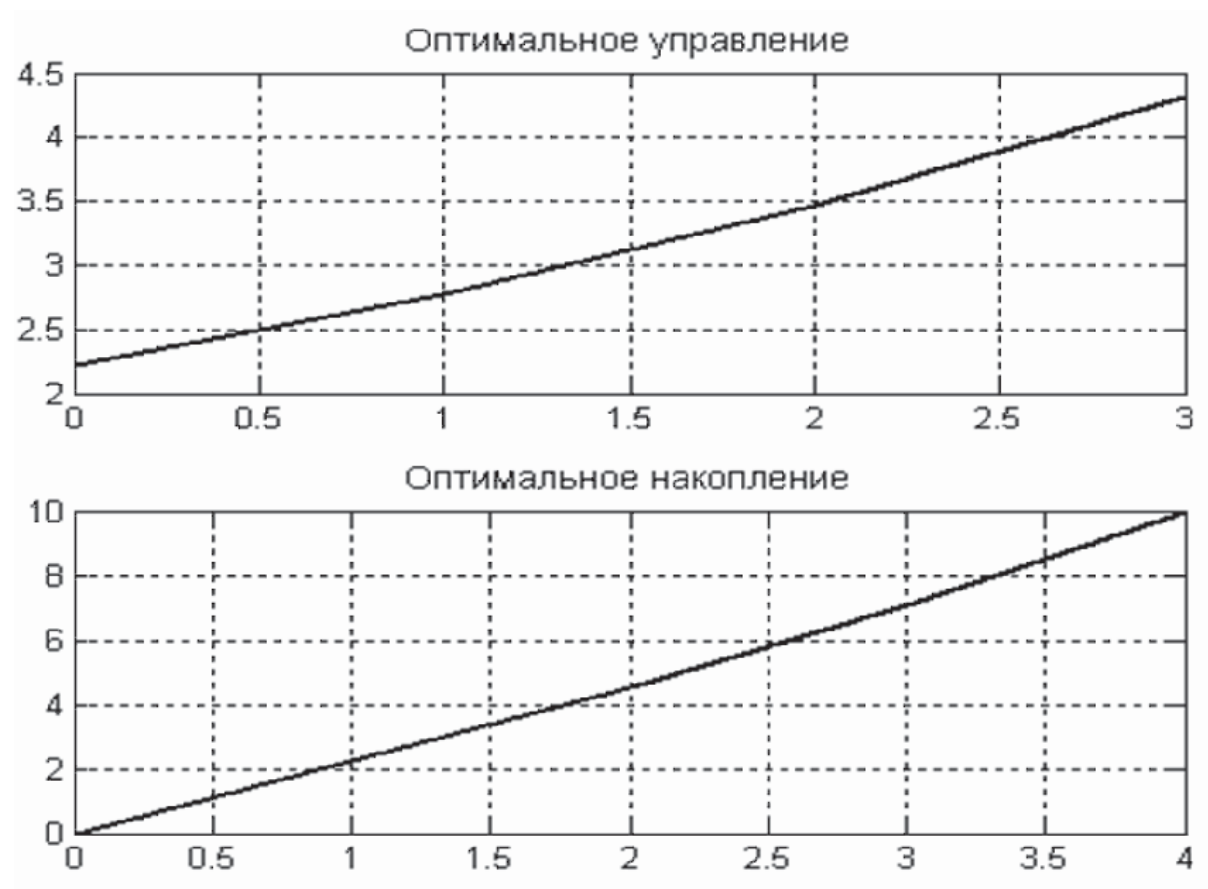


Рис. 5. Графические результаты компьютерного моделирования

На рис. 5 показаны графические результаты компьютерной модели.

Таким образом, вместо аналитических формул получены расчетные коэффициенты качества для различных случаев накопительной системы.

Заключение

Компьютерное моделирование позволяет выполнить анализ конкретной накопительной системы. При этом рассчитывается управляющее воздействие в оптимальной постановке, например минимальных энергетических затрат, исследуется поведение системы в различных штатных и нештатных ситуациях. Определяется влияние нарушений и осуществляется диагностическая фильтрация. Наконец, можно оценить качество функционирования системы в процессе реализации задаваемого управляющего воздействия.

Работа выполнена по гранту №11-08-00240.

ЛИТЕРАТУРА

1. Накопительные системы AVN фирмы SKALS // <http://www.skals.dt>
2. Водонакопительные системы SAP (1500–2500–3500) // <http://www.airs.ru/files/object/page/4344/aermec/27.pdf>
3. ISO 9001:2008 Quality management systems–Requirements. http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=46486
4. *Мироновский Л.А.* Функциональное диагностирование динамических систем. – М.: МГУ, 1998. – 340 с.
5. *Бритов Г.С.* Задачи диагностирования систем управления // Материалы XI международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы экономики и новые технологии преподавания». Т. 3. – СПб.: МБИ, 2012. – 64–68 с.

МОНИТОРИНГ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ОБУЧЕНИЕМ НА ПЛАТФОРМЕ MOODLE В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА

Гришин Петр Васильевич

vus@ya.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 970 4388

заведующий кафедрой бизнес-информатики, к.т.н., доцент

Аннотация

Во многих вузах мира популярна система управления обучением Moodle. В статье дается краткое описание подходов к построению на ее платформе многоуровневой системы управления образовательным процессом. Особое внимание уделено разработке и внедрению контура управления образовательным процессом на уровне менеджмента вуза с использованием административных возможностей системы Moodle.

Ключевые слова

Moodle; электронная образовательная среда; электронный учебный курс; управление образовательным процессом; мониторинг применения образовательной среды.

MONITORING THE APPLICATION OF A LEARNING MANAGEMENT SYSTEM PLATFORM MOODLE IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF HIGH SCHOOL

Grishin Peter

vus@ya.ru

Russia, Saint Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60

Head of the Department of Business Informatics, Ph.D., associate professor

Abstract

In many universities worldwide popular learning management system Moodle. Article da etsya brief description of approaches to building on its platform multi-level educational management. Particular attention is paid to the development and implementation of the control loop at the level of the educational process of the university management with the use of the administrative capacity of the system Moodle.

Keywords

Moodle; electronic learning environment, e-learning course, the management of the educational process, monitoring the application of the educational environment.

Введение в мир Moodle

Moodle – это система управления содержанием образовательного сайта (CMS, Content Management System), также известная как система управления обучением (LMS, Learning Management System), или виртуальная обучающая среда (VLE, Virtual Learning Environment). Это бесплатное веб-приложение, предоставляющее возможность преподавателям создавать эффективные сайты для онлайн-обучения [1]. Чтобы показать популярность этой системы, приведем некоторые статистические данные по ее использованию в мире по состоянию на май 2013 года (табл. 1 и 2), взятые с официального сайта этого проекта [1].

Таблица 1

Статистика Moodle в мире

Зарегистрированных сайтов на платформе Moodle	81 345
Стран	233
Учебных курсов	7 356 441
Пользователей	69 318 109
Преподавателей	1 294 532
Ресурсов в курсах	66 401 260
Тестовых вопросов в курсах	178 157 829

Таблица 2

Статистика Moodle по некоторым странам

Страна	Количество зарегистрированных сайтов
Соединенные Штаты Америки	13 590
Испания	7086
Бразилия	5982
Великобритания	4325
Мексика	3451
Германия	3250
Колумбия	2433
Португалия	2298
Италия	1937
Австралия	1935
Россия	1452

Если рассматривать страны постсоветского пространства, то в России система Moodle имеет самое большое распространения, для сравнения: Украина имеет 373 зарегистрированных сайта, а Беларусь – 72.

Следует заметить, что выше приведены данные только по зарегистрированным и действующим сайтам. Лицензия на установку Moodle бесплатная и не требует обязательной регистрации сайта, поэтому степень внедрения этой системы на практике еще более внушительная.

Система Moodle позиционируется разработчиками как система онлайн-обучения и является в первую очередь инструментом дистанционного образования. Основной единицей укрупненного контента является электронный учебный курс (ЭУК), в котором правила работы обучающихся (доступность учебно-методических материалов, порядок их прохождения и оценивания результатов) определяет преподаватель. В этом случае система управления обучением получается одноконтурная: учебный курс – обучающийся. Методикам организации учебного процесса на этом уровне посвящены много публикаций, например [2, 3], в которых рассматриваются как правила создания учебных курсов в системе Moodle, так и технологии управления обучением в курсе, в том числе и создание индивидуальных траекторий обучения.

Однако на платформе Moodle может быть построена электронная образовательная среда вуза в целом для всех форм обучения, имеющая многоконтурную систему управления образовательным процессом. Примером такой системы является Единая электронная образовательная среда Международного банковского института (ЕЭОС МБИ) [4].

Цель данной работы – показать на примере ЕЭОС МБИ методику разработки и внедрения контура управления образовательным процессом на уровне менеджмента вуза с использованием возможностей системы Moodle.

Единая электронная образовательная среда Международного банковского института

Единая электронная образовательная среда (ЕЭОС) МБИ построена на платформе Moodle. Эта система имеет открытый исходный код, поэтому в МБИ были выполнены некоторые ее доработки, в частности разработан и применяется модуль «Электронный деканат». ЕЭОС МБИ применяется для всех форм обучения: очной, очно-заочной, заочной и дистанционной. В ЕЭОС МБИ функционируют четыре контура управления образовательным процессом:

Первый контур – это традиционный контур управления обучением по учебной дисциплине на уровне отдельного учебного курса. Здесь управляющие воздействия на процесс обучения преподаватель формирует через систему стандартных элементов учебного курса (ресурсы, тесты, задания,

система сообщений и т. п.). Следует отметить, что электронные учебные курсы используются для организации самостоятельной работы студента, а также текущего и итогового контроля по учебной дисциплине. Результаты контроля отражаются автоматически или автоматизированно в оценочной ведомости курса. В системе Moodle имеется механизм балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся, который может быть настроен с использованием различных критериев. В ЕЭОС МБИ наибольшее распространение получила накопительная балльная система.

В МБИ, как правило, один и тот же учебный курс используется для организации образовательной деятельности студентов различных форм обучения. При этом основные учебно-методические материалы для всех форм обучения – общие, а методические рекомендации по изучению дисциплины и ряд других вспомогательных материалов, зависящих от формы обучения, фокусируются на студентах различных форм обучения при помощи технологии «потоков», имеющихся в системе Moodle, начиная с версии 2.0.

Второй контур управления – это организация учебного процесса на уровне выполнения учебного плана, который реализуется через модуль «Электронный деканат», разработанный в МБИ. Задачи этого контура управления:

- автоматизированное формирование в системе учетных записей обучающихся, сгруппированных в глобальные учебные группы;
- формирование в системе учебных планов в виде набора учебных курсов по направлению подготовки или специальности;
- привязка глобальных учебных групп к набору дисциплин учебного плана;
- автоматическое формирование сводной оценочной ведомости глобальных групп с итогами обучения студентов по назначенным дисциплинам;
- формирование и анализ анкетных опросов обучающихся в учебных курсах в интересах деканатов.

Для выполнения этих задач в ЕЭОС МБИ была сформирована нестандартная роль «Сотрудник деканата», которой доступен модуль «Электронный деканат», а также доступны все учебные курсы для просмотра в фоновом режиме их содержания и текущей успеваемости обучающихся.

На рис. 1 структурно представлено взаимодействие пользователей ЕЭОС МБИ на уровне первых двух контуров управления.

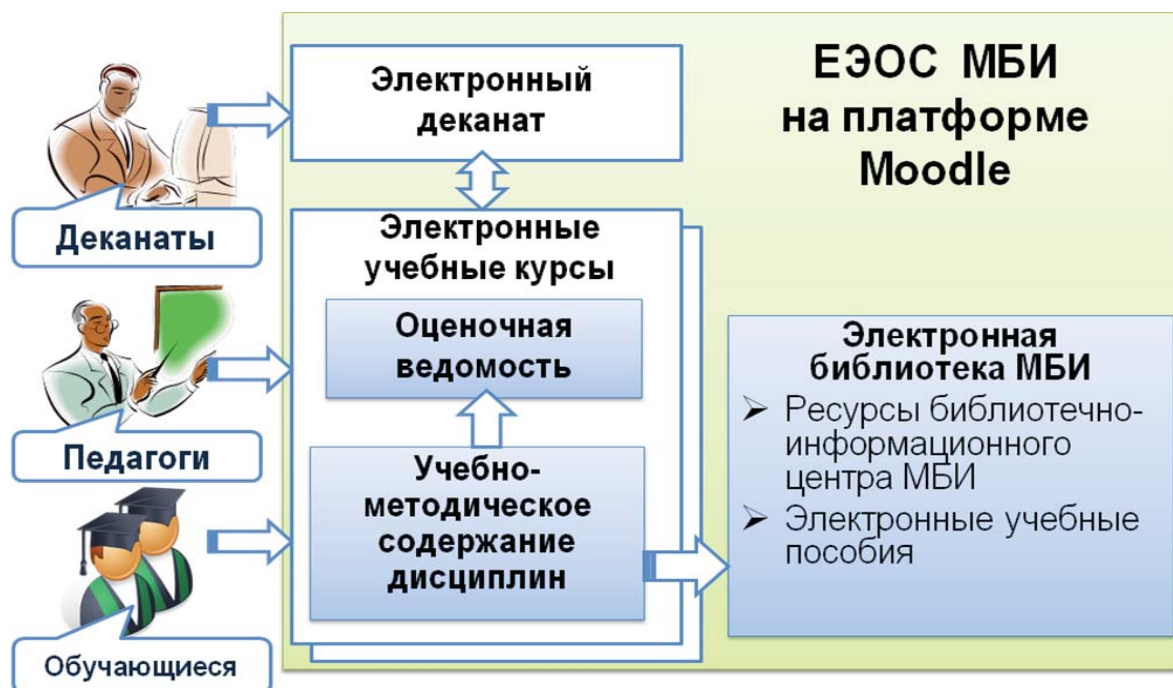


Рис. 1. Структурная схема взаимодействия пользователей ЕЭОС МБИ на первых двух уровнях управления

Третий контур – это контур управления распределением преподавателей по учебным курсам на уровне кафедры. В МБИ кафедры не привязаны к факультетам и обеспечивают учебный процесс на всех факультетах и всех формах обучения. Все учебные курсы структурированы по кафедрам. Для реализации этого контура управления в системе Moodle была сформирована нестандартная роль «Заведующий кафедрой», которой доступны все учебные курсы кафедры и предоставлена возможность управления составом педагогов, работающих в учебных курсах кафедры.

Четвертый контур – это контур управления образовательным процессом на уровне менеджмента вуза (ректората и деканов). Для оценки эффективности применения электронной образовательной среды менеджменту вуза необходима обратная связь, предоставляющая данные для анализа функционирования образовательной среды и формирования управляющих воздействий на субъектов электронной образовательной среды. Целью управляющих воздействий является повышение эффективности функционирования электронной образовательной среды вуза.

Анализ встроенных средств мониторинга применения образовательной среды на платформе Moodle

Обратная связь в системе Moodle может быть построена на основе мониторинга функционирования образовательной среды. Материальной основой такого мониторинга являются журналы работы пользователей (логи), в которых система Moodle автоматически фиксирует все действия всех пользователей. Из этого массива данных можно формировать различные статистические результаты.

В системе Moodle в административном интерфейсе имеется встроенный модуль «Отчеты», при помощи которого можно получать различную сводную информацию за выбранный период времени, от одного дня до всего периода функционирования системы. Наибольший интерес для мониторинга функционирования образовательной среды представляют разделы «Обзор курса» и «Статистика». На рис. 2 представлен список возможных типов отчетов по учебным курсам.

Первый тип отчета «Самые активные курсы» выводит таблицу со списком учебных курсов и общим количеством действий пользователей в этих курсах. Остальные типы отчетов используют нормирование по различным параметрам.

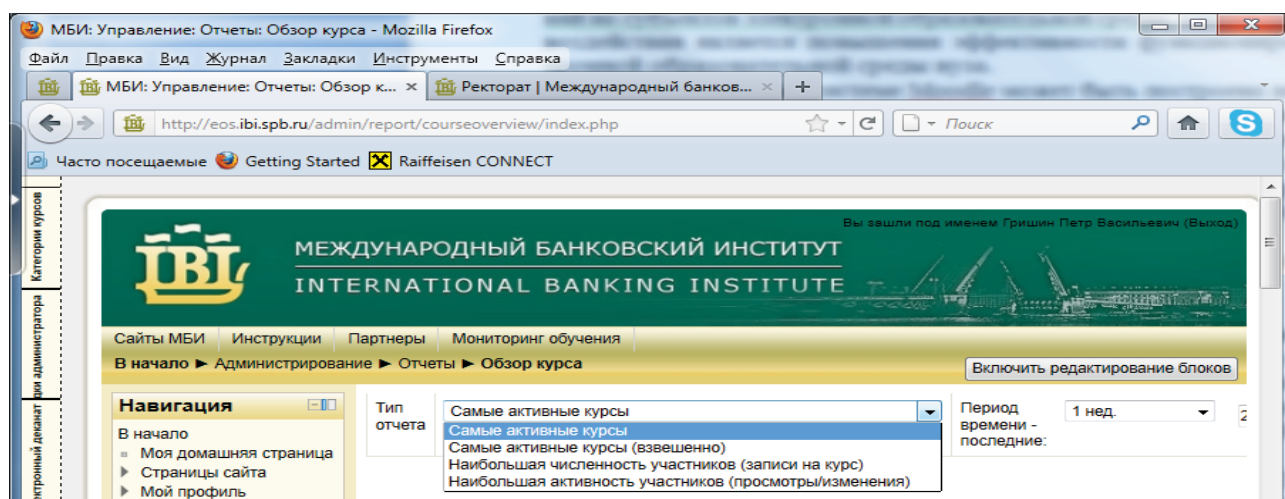


Рис. 2. Список возможных типов отчетов по использованию учебных курсов

Анализ этих вариантов нормирования показал недостаточную их корректность для анализа мониторинга функционирования образовательной среды. Например, в отчете «Самые активные курсы (взвешенно)» осуществляется нормирование по количеству пользователей в курсе. В этом случае на первом месте будет курс, в котором есть только один пользователь – преподаватель.

даватель, который занимается наполнением курса учебно-методическими материалами. Взвешенная активность такого курса будет выше, чем взвешенная активность курса, в котором записано несколько сотен обучающихся. А если в курсе не удалены пользователи, уже изучившие данную дисциплину, то их низкая активность существенно опустит курс в рейтинге.

Раздел «Статистика» позволяет получить сводную информацию о деятельности пользователей, обобщенную по различным критериям (рис. 3).

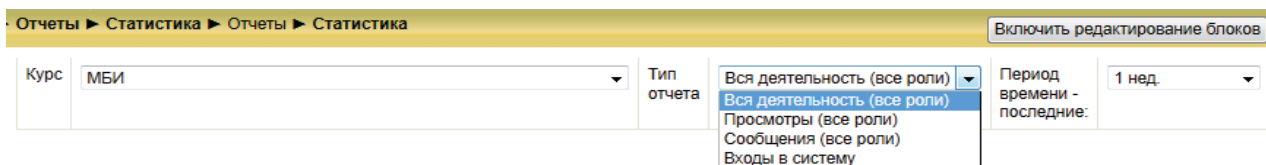


Рис. 3. Список типов отчетов по вариантам деятельности пользователей

Среди этих вариантов отчетов существенна информация об уникальных входах пользователей в систему (или конкретный курс). Эти данные говорят о том, сколько пользователей за указанный период времени воспользовались образовательной средой (или конкретным учебным курсом).

Сам отчет имеет еще два уровня детализации данных о работе пользователей как за период времени (рис. 4), так и по конкретному пользователю с возможностью расшифровки конкретного действия пользователя (рис. 5).

Международный банковский институт: Все участники, Вторник 7 Май 2013 (Europe/Moscow)

Международный банковский институт (Сайт)
 Все участники | Вторник 7 Май 2013 | Все упражнения | Все действия | Показать на странице
 Получить логи
 Вывести на экран записи (11774).
 Страница: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 ...113 (Далее)

Курс	Время	IP-адрес	Полное имя пользователя	Действие	Информация
webPr	Втр 7 Май 2013, 23:59	95.55.20.138	195 Адамик Анжелика Александровна	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по темам 1-2
Право1_Бак- ЭКОНОМИКА	Втр 7 Май 2013, 23:59	109.205.249.42	121 Давыдов Дмитрий Сергеевич	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по лекции №2 тема 4
webPr	Втр 7 Май 2013, 23:59	95.55.20.138	195 Адамик Анжелика Александровна	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по темам 1-2
Интеллект_инф_системы	Втр 7 Май 2013, 23:59	91.122.156.251	195 Копылов Данил Александрович	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по теме "Интеллектуальные информационные системы" (общие вопросы)
Интеллект_инф_системы	Втр 7 Май 2013, 23:59	91.122.156.251	195 Копылов Данил Александрович	quiz attempt	Самостоятельное тестирование по теме "Интеллектуальные информационные системы" (общие вопросы)
Интеллект_инф_системы	Втр 7 Май 2013, 23:59	91.122.156.251	195 Копылов Данил Александрович	quiz view	Самостоятельное тестирование по теме "Интеллектуальные информационные системы" (общие вопросы)
Интеллект_инф_системы	Втр 7 Май 2013, 23:59	91.122.156.251	195 Копылов Данил Александрович	resource view	Презентация к Теме 2
Интеллект_инф_системы	Втр 7 Май 2013, 23:59	91.122.156.251	195 Копылов Данил Александрович	resource view	Лекция к теме 1
webPr	Втр 7 Май 2013, 23:59	95.55.20.138	195 Адамик Анжелика Александровна	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по темам 1-2
webPr	Втр 7 Май 2013, 23:59	95.55.20.138	195 Адамик Анжелика Александровна	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по темам 1-2
webPr	Втр 7 Май 2013, 23:59	95.55.20.138	195 Адамик Анжелика Александровна	quiz continue attempt	Самостоятельное тестирование по темам 1-2

Рис. 4. Пример отчета об использовании ЕЭОС МБИ за последнюю минуту 7 мая 2013 года (23:59)

Сайты МБИ | Инструкции | Партнеры | Мониторинг обучения

В начало ► Курсы ► Учебные дисциплины кафедр: ► Гуманитарных и социальных дисциплин ► Бакалавриат ► ЭКОНОМИКА ► Тема 4 ► Самостоятельное тестирование по лекции № 2 тема 4 ► Просмотр попытки 1

Навигация по тесту


1 2 3 4 5 6
7 8 9 10 11 12
13 14 15 16 17 18
19 20

Закончить обзор

Навигация

В начало
Моя домашняя страница
Страницы сайта

Просмотр попытки 1

	121 Давыдов Дмитрий Сергеевич
Попытки	1, 2
Тест начат	Вторник 7 Май 2013, 22:51
Завершен	Среда 8 Май 2013, 01:50
Прошло времени	2 ч. 58 мин.
Баллов	14.50/20.00
Оценка	7.25 из максимума 10.00 (73%)
Отзыв	хорошо

1 Договор розничной купли-продажи является публичным. Выставление в магазинах, в витринах и т.п.) товаров, демонстрация их образцов или пред продаваемых товаров (описаний, каталогов, и т.п.) в месте их продажи при оффлайн. Логотип розничной купли-продажи считается заключенным в наг

Баллов: 1.00/1.00

Рис. 5. Пример расшифровки действия пользователя, зафиксированного в его журнале

Таким образом, встроенные средства обработки статистики в системе Moodle уже дают некоторые инструменты для анализа функционирования образовательной среды.

Рассмотрим подробнее методику мониторинга ЕЭОС МБИ и результаты ее применения в МБИ.

Методика мониторинга функционирования ЕЭОС МБИ и основные результаты ее применения

На протяжении всего периода создания и применения ЕЭОС МБИ (с 2005 года) велся ежемесячный мониторинг ее применения при помощи встроенных средств журналирования и обработки статистики. Сама методика мониторинга совершенствовалась под текущие задачи развития ЕЭОС МБИ. В последние четыре года методика оценки результатов мониторинга включала следующие параметры:

- активность работы пользователей ЕЭОС МБИ за последние 6 месяцев (еженедельная статистика);
- активность применения электронных учебных курсов (ЭУК) за прошедший месяц;
- активность кафедр в применении ЭУК за прошедший месяц;
- еженедельное количество входов и уникальных входов за последний месяц различных категорий пользователей (студентов и преподавателей);
- еженедельная активность работы в ЕЭОС МБИ за прошедший месяц пользователей с различными ролями.

В качестве примера приведем некоторые цифры, являющиеся исходными для анализа функционирования ЕЭОС МБИ. По состоянию на май 2013

года в ЕЭОС МБИ зарегистрировано 5439 пользователей, имеющих 7 персонализированных ролей:

- администратор (имеет полные права) – 3 сотрудника МБИ;
- менеджер (имеет право просмотра всех ресурсов) – 10 сотрудников администрации МБИ;
- сотрудник деканата (имеет право просмотра всех учебных курсов и оценок студентов) – 13 пользователей;
- заведующий кафедрой (имеет право назначать лекторов и преподавателей на ЭУК своей кафедры) – 13 пользователей;
- лектор (имеет полные права на свой ЭУК) – 208 пользователей;
- преподаватель (имеет права просмотра всех учебных материалов своего ЭУК и выставления оценок студентам) – 92 пользователя;
- студент (имеют права обучающихся в ЭУК).

Некоторые пользователи имеют разные роли в различных ЭУК.

Приведем в качестве примера обобщенные результаты анализа применения ЕЭОС МБИ за осенний семестр 2012–2013 уч. года. В этом семестре использовали ресурсы образовательной среды примерно 2500 пользователей:

Количество уникальных входов по месяцам 2012 года:

- сентябрь – 2216;
- октябрь – 2556;
- ноябрь – 2413;
- декабрь – 2305.

Остальные пользователи либо совершили последний вход в систему более года назад – 1300 пользователей (как правило, студенты, окончившие учебу в МБИ, и еще не удаленные из системы), или еще ни разу не входили (624 пользователя).

На рис. 6 представлена еженедельная статистика работы пользователей ЕЭОС МБИ всех категорий за осенний семестр 2012–13 уч. года. Наибольшие значения имеют графики «Все» и «Студенты».

На рис. 7 представлены диаграммы еженедельного использования ЕЭОС МБИ всеми пользователями в аналогичные семестры за последние четыре года.

В целом, несмотря на сокращение набора в МБИ, наблюдается рост активности применения ЕЭОС МБИ в образовательном процессе на 5–10 % ежегодно.

По данным статистики, на каждого студента, работавшего в ЕЭОС МБИ в осеннем семестре 2012–13 уч. года (это 2,5 тыс. человек), в среднем приходится 800 обращений к различным элементам учебных курсов за семестр.

В табл. 3 приведена итоговая статистика количества обращений пользователей ЕЭОС МБИ к элементам первых по популярности ЭУК в осеннем семестре 2012–2013 уч. года (с сентября по январь).

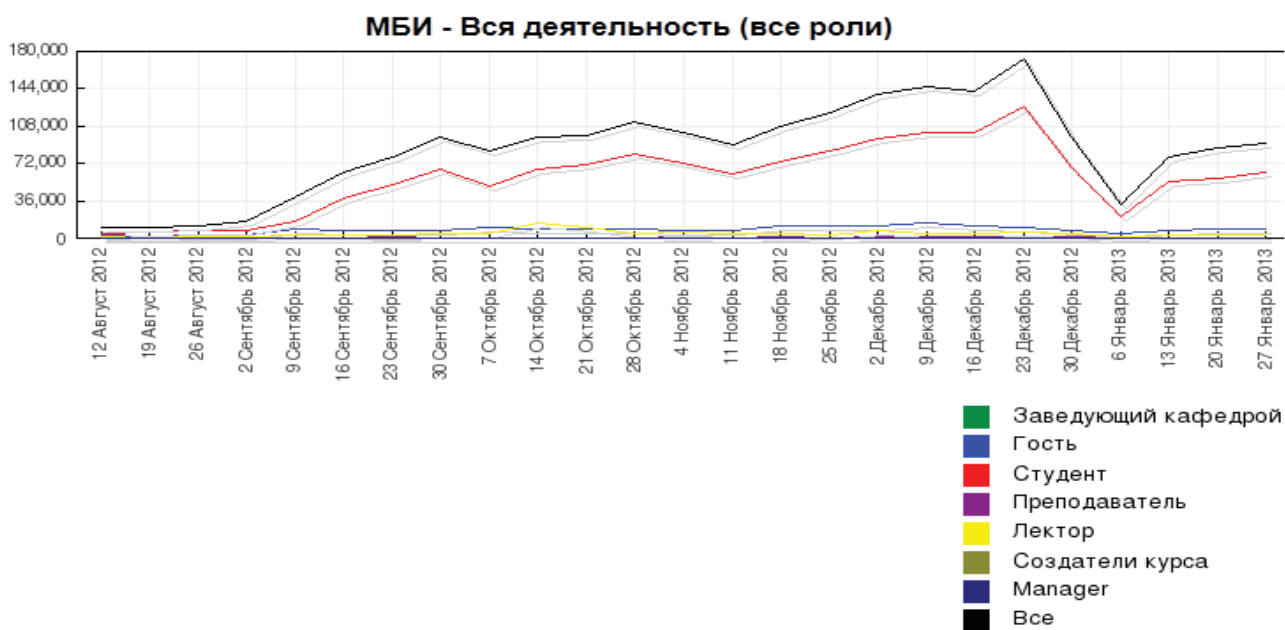


Рис. 6. Статистика работы пользователей ЕЭОС МБИ в осеннем семестре 2012–2013 уч.года

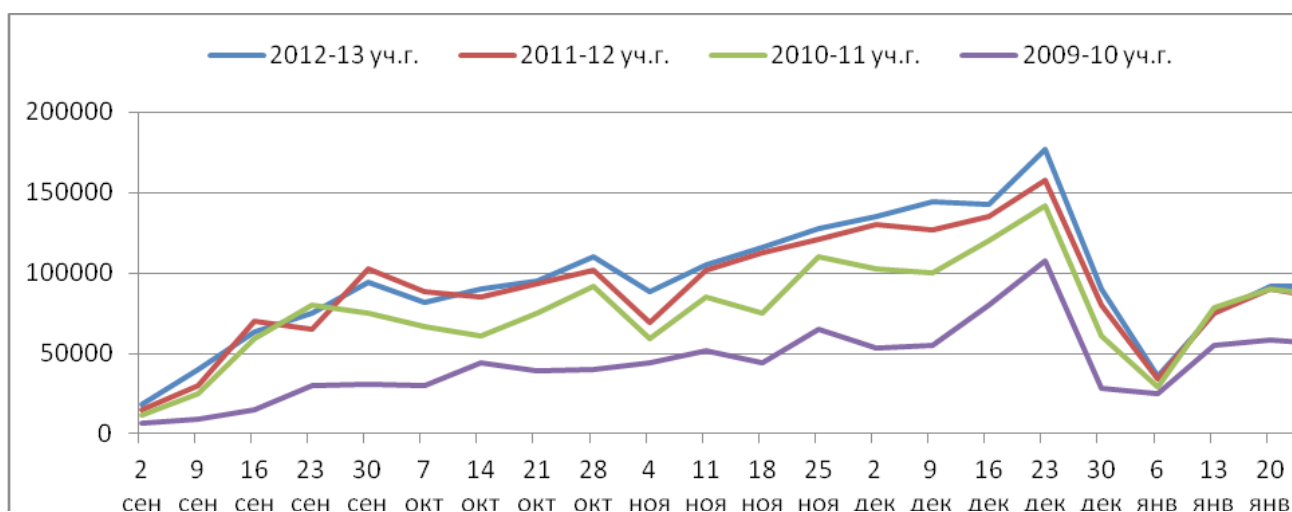


Рис. 7. Графики еженедельного использования ЕЭОС МБИ всеми пользователями в осеннем семестре 2009–2012 годов

Всего все пользователи в этом семестре совершили свыше 2 млн обращений к различным ресурсам ЭУК.

Статистика использования некоторых наиболее активных курсов

Наименование ЭУК	Кол-во обращений
Страхование	74993
Финансы	73308
Финансы организаций (предприятий)	61022
Трудовое право	56759
Финансовый менеджмент	44793
Прикладная информатика в экономике, ч. 1 (ДО)	43454
Отечественная история	38259
Хозяйственное право	33316
Финансовая математика	32511
Организация деятельности КБ	32296
Налоги и налогообложение	31913
Организация деятельности ЦБ	31467
Прикладная информатика в экономике, ч. 2 (ДО)	31376
Правоведение	29254
Информатика и ИКТ 10–11 класс (лицей при МБИ)	26195
Бюджетная система РФ	24412

Важным элементом в контуре управления образовательным процессом на уровне менеджмента вуза является мониторинг работы преподавателей в ЕЭОС МБИ. Такой мониторинг показал, что всего за осенний семестр лично воспользовались сервисами этой образовательной среды 72 преподавателя МБИ (это все штатные преподаватели небольшого вуза МБИ). За этот семестр ими было произведено более 110 тысяч обращений к различным элементам ЭУК. Основными видами работ преподавателей в ЭУК были:

- просмотр и актуализация учебно-методических материалов в ЭУК;
- проверка и оценивание результатов работы обучающихся с автоматизированной оценкой – в первую очередь элементов типа «Задание»;
- просмотр результатов тестирования и корректировка тестовых вопросов;
- просмотр оценочных ведомостей;
- просмотр и ответы на персональные сообщения обучающихся.

Однако мониторинг показал, что распределение активности работы преподавателей очень неравномерное. Более 90 % всех обращений к элементам

ЭУК приходится на 32 преподавателя (выполнивших каждый более 1000 обращений к элементам ЭУК за семестр) и менее 10 % – на оставшихся 40 преподавателей. Причем виден очевидный факт – наибольшая активность обучающихся наблюдается в тех ЭУК, в которых активно работает сам преподаватель.

Мониторинг применения ЕЭОС МБИ позволяет вырабатывать управляющие воздействия на образовательный процесс со стороны администрации вуза, в частности формировать систему стимулирования и поощрения работы преподавателей и оценивать их результативность.

Заключение

Количественные оценки обращений к различным элементам ЭУК позволяют лишь в общем оценить тенденции применения образовательной среды, которые необходимо отслеживать на этапе внедрения образовательной среды и наполнения ее учебно-методическим контентом.

Для стационарного состояния функционирования ЕЭОС, которое уже наступило в МБИ, требуется дальнейшее развитие методики анализа результатов мониторинга. От количественных показателей мониторинга требуется переходить к качественным показателям, которые предполагают дифференцированный учет различных видов работы пользователей (например, для студента – просмотр учебных материалов, выполнение тестов и заданий; для преподавателя – изменение учебных материалов и тестов, выставление оценок и т. п.).

Такой подход требует сформулировать следующие обобщенные показатели:

- эффективности применения ЭУК;
- эффективности работы в ЕЭОС обучающегося;
- эффективности работы в ЕЭОС преподавателя.

Периодом оценки эффективности работы целесообразно взять типовой период изучения учебной дисциплины, в частности для очной формы обучения – это семестр.

Например, в качестве основы показателя эффективности применения ЭУК в семестре предлагается использовать приведенную активность ЭУК, вычисляемую по следующей формуле:

$$ПА = (K1 \cdot K2)/N,$$

где $K1$ – интенсивность использования контента (количество обращений к элементам ЭУК на просмотр);

$K2$ – интенсивность участия в интерактивных элементах ЭУК (количество обращений на изменение);

N – количество обучающихся, использовавших ЭУК в семестре (количество уникальных входов в ЭУК в семестре).

Произведение $K1 \cdot K2$ максимизирует сбалансированность использования в ЭУК учебных материалов, доступных на просмотр, и интерактивных элементов ЭУК.

К этому показателю целесообразно добавить следующие два понижающих коэффициента:

1. Масштабность применения ЭУК:

$$K3 = N/NS,$$

где N – количество обучающихся, использовавших ЭУК в семестре;

NS – количество студентов, изучавших дисциплину в семестре по учебному плану.

Если изучавших дисциплину нет, то $K3 = 0$, предел $K3 = 1$, когда все обучающиеся использовали ЭУК в семестре.

2. Качество применения контента ЭУК:

$$K4 = ES/E,$$

где ES – количество элементов ЭУК, к которым обращались студенты в течение семестра;

E – количество доступных элементов ЭУК.

$K4 = 1$ тогда, когда все обучающиеся за период обучения обращались ко всем элементам ЭУК.

С учетом применения понижающих коэффициентов итоговое выражение для показателя эффективности применения ЭУК имеет следующий вид:

$$ПЭ = (K1 \cdot K2/NS) \cdot (ES/E).$$

В системе Moodle отсутствует встроенный отчет, представляющий данные по этой формуле, однако доступность всех логов и наличие в ЕЭОС МБИ модуля «Электронный деканат» позволяют создать такой нестандартный отчет.

ЛИТЕРАТУРА

1. MOODLE. [Электронный ресурс]. Официальный сайт проекта Moodle. URL: <https://moodle.org/> (дата обращения: 07.05.2013).
2. Гришин П.В. Основы работы преподавателя в Единой электронной образовательной среде МБИ: учеб.-методич. пособие. – СПб.: МБИ, 2009. – 105 с.
3. Тазетдинов А.Д. Moodle 2.0 для преподавателей. [Электронный ресурс]. Учебный курс с видеоуроками. URL: <http://eos.ibi.spb.ru/course/view.php?id=671> (дата обращения: 07.05.2013).
4. Единая электронная образовательная среда МБИ. [Электронный ресурс]. Образовательный портал МБИ. URL: <http://eos.ibi.spb.ru/> (дата обращения: 07.05.2013).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ КАК ПРЕДМЕТА ОБУЧЕНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

Макарова Наталья Владимировна

Россия, Санкт-Петербург
Международный банковский институт
191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-73
профессор, доктор педагогических наук, заслуженный работник высшей школы РФ

Степанов Александр Георгиевич

georgich_spb@mail.ru
Россия, Санкт-Петербург
Санкт-Петербургский государственный университет
аэрокосмического приборостроения
191011, Санкт-Петербург, Большая Морская, д. 67.
Тел. (812) 7106535
заведующий кафедрой бизнес-информатики, доктор педагогических наук,
доцент

Аннотация

Методическая система обучения информатике должна базироваться на современном ее представлении как научной дисциплины. В работе на основе используемой модели научных знаний в области информатики, анализа профильного обучения и перечня компетенций приводится модель структуры знаний. Объектно-ориентированный подход к отбору содержания обучения позволяет выделить общие составляющие системы знаний, а применение принципов абстрагирования и инкапсуляции определить содержание обучения.

Ключевые слова

Информатика; методическая система обучения; содержание обучения; объектно-ориентированный подход к отбору содержания обучения.

THE DEFINITION OF COMPUTER SCIENCE AS A SUBJECT OF STUDY IN HIGHER EDUCATION

Makarova Natalia

mak234@mail.ru
Russia, Saint Petersburg
International Banking Institute
191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60, (812) 242-13-73
professor, Department of Business Informatics
Doctor of Pedagogical Sciences, Honored Worker of Higher Education
in the Russian Federation

Stepanov Alexander

georgich_spb@mail.ru

Head of the Department of Business Informatics, State University of Aerospace Instrumentation (St. Petersburg), Doctor of Pedagogical Sciences

Abstract

Methodical system for education of computer science should be based on its modern conception as a scientific discipline.

In the paper, based on the model of scientific knowledge in the field of computer science, analysis of special education and the list of competencies is a model of the structure of knowledge. The object-oriented approach to the selection of learning content allows to distinguish common elements of knowledge system and application of the principles of abstraction and encapsulation to determine the content of training.

Key words

Computer science; methodical system of training; learning content; object-oriented approach to the selection of learning content.

Постановка проблемы

Если рассматривать обучение как передачу следующему поколению педагогически адаптированных основ научных знаний, то важнейшей методологической проблемой построения системы подготовки по информатике в высшей школе является определение области знаний, которая должна быть положена в основу информатики как предмета обучения. Анализ современного состояния этой проблемы показывает, что существует большое разнообразие подходов к ее разрешению. Они характеризуются использованием взаимозаменяемых терминов, наличием большого числа устоявшихся компонентов и составляющих, относящихся как к информатике, так и к смежным научным дисциплинам, возникновением и становлением новых разделов, существованием значительного количества внутренних и внешних связей между этими компонентами и составляющими, а также ярко выраженной динамикой их развития.

Информатика как предмет обучения также описывается как в научных публикациях, так и собственно в учебной литературе. Так, в работе [1] рассматривается новый учебный курс «Фундаментальные основы информатики», в состав которого предлагается включить разделы Теоретическая информатика, Средства информатизации, Информационные технологии, Социальная информатика. В работе [2] отмечается, что информатика может рассматриваться как: отрасль народного хозяйства, фундаментальная наука и прикладная дисциплина (для конкретных областей). В то же время, как замечено там же, в узком смысле информатика состоит из трех взаимосвязанных частей – технических средств, программных средств, алгоритмических средств. В работе [3] утверждается, что предметом информатики являются

понятия аппаратного и программного обеспечения средств вычислительной техники, средства взаимодействия аппаратного и программного обеспечения, средства взаимодействия человека с аппаратными и программными средствами. С другой стороны, выделяют следующие разделы информатики: теоретическую, техническую, социальную и биологическую информатики [4]. Как следствие, приходится признать многозначность понятия информатика, включающего в себя науку, образование и другие сферы человеческой деятельности.

Рассматривая ситуацию в целом, следует отметить, что многообразие взглядов на информатику как на науку и как на предмет обучения обусловлено, *во-первых*, сложностью окружающего нас реального мира. Информатика находится на передовых рубежах исследований поведения объектов неживой и живой природы, человека, общества, сознания, вселенной. Многие теоретические и практические задачи из этих областей весьма далеки от разрешения, а возникающие актуальные вопросы еще не поставлены и даже не сформулированы.

Во-вторых, имеют место существенные трудности, связанные с управлением процессом исследований в данной области, а также процессом осознания и освоения уже имеющихся результатов. Эти трудности связаны с принципиальной ограниченностью ресурсов самих исследователей, системы образования и во многом определяют все развитие науки и общества.

В-третьих, темпы развития теории, аппаратной базы, социальных приложений существенно превышают скорость сменяемости поколений исследователей, преподавателей и потребителей научной продукции. Как следствие, за время активной жизни современного человека многие новые направления и составляющие информатики успевают родиться, сформироваться и уйти в небытие, а это заставляет заинтересованных лиц в этой области непрерывно переучиваться и осваивать новые знания.

Подходы к определению содержания обучения и его характеристики

Разработка модели содержания образования по информатике может строиться на основе двух возможных подходов. В ее основе *первого* подхода может лежать метод «снизу вверх». В этом случае существующее содержание образования дополняется новыми дидактическими единицами, необходимость в которых выявляется за счет возникающих новых требований к уровню подготовки выпускников, анализа деятельностных моделей и использования принципов компетентностного подхода. Как следствие, такая модель является результатом работы специально созданной высококвалифицированной, но все-таки ограниченной по своему составу и численности

группы ее разработчиков. Такой метод часто используется на практике при создании новых стандартов образования и проявляется, например, в добавлении в программу обучения новых вопросов или даже дисциплин (например, спецкурс «Информация в Интернет»). Первоначально использование этого метода дает необходимые результаты, однако многократное его применение приводит к перегрузке содержания обучения и в условиях ограниченного учебного времени – к снижению качества обучения.

Второй подход к разработке содержания образования в области информатики основан на методе «сверху вниз». Тогда содержание обучения формируется на основе существующего в настоящий момент представления о рассматриваемой области знаний [5].

Информатика как предмет обучения может характеризоваться с нескольких разноплановых позиций.

- В соответствии с рис. 1 разделяется изучение вопросов теоретической и прикладной информатики.

- Можно говорить о теоретической и практической подготовках.

- Цели обучения могут предусматривать профильную или базовую подготовку.

- Применительно требованиям конкретной специальности (направления) приходится рассматривать общее и специальное обучение.

- В соответствии с требованиями государственных стандартов можно выделить обязательную и дополнительную (определяемую вузом) составляющие подготовки.

- Можно разделять изучение информатики в рамках профильных информационных дисциплин и изучение специальных вопросов информатики в рамках общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специализации.

- Динамика развития информатики заставляет выделять постоянную и вариативную составляющие содержания обучения.

- Изучение информатики можно рассматривать применительно к уровням среднего или высшего образования.

Многообразие и многоплановость упомянутых классификаций для общего описания процесса обучения информатике заставляют ввести дополнительный термин «информационная подготовка», где учитываются все аспекты изучения информатики как предмета обучения.

Современную информатику можно рассматривать как сложную систему с иерархической структурой и характеризуемую определенными свойствами, методами и состоянием. Очевидно, что, создавая определение информатики как предмета обучения, целесообразно воспользоваться известными методами описания и создания сложных систем, к числу которых можно отнести системно-функциональный анализ и объектно-ориентированный подход.

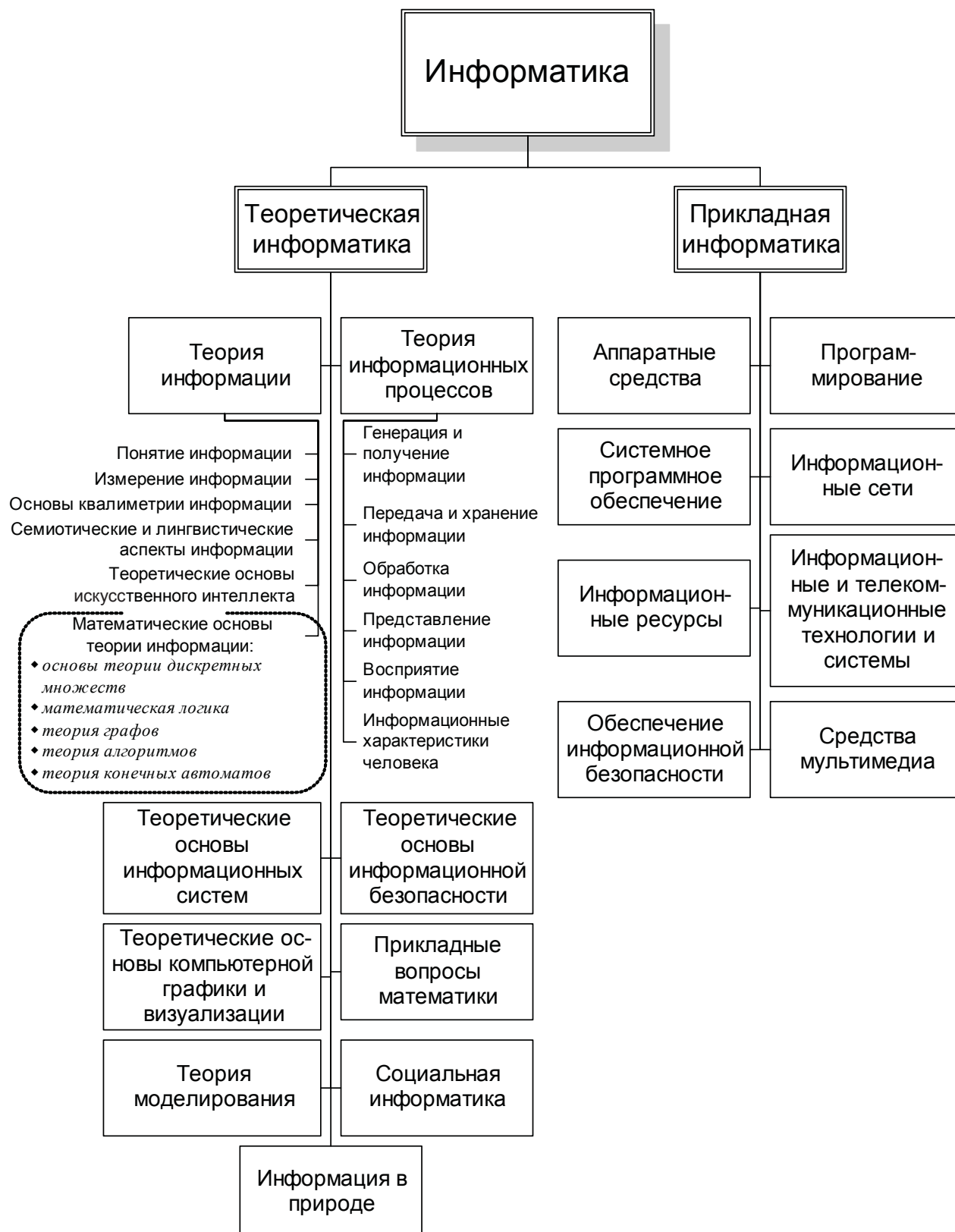


Рис. 1. Классификация научных знаний в области информатики

Согласно теории определений, опирающейся на концепцию системно-функционального анализа [6], определить систему – значит, как минимум, во-первых, охарактеризовать ее место (роль и взаимосвязи в метасистеме),

во-вторых, ее совокупные свойства, *в-третьих*, задать ее структуру. Очевидно, что используемое в [7] понятие экстенционального определения соответствует иерархическому описанию сложной системы, а интенциональное определение определяет межкомпонентные и внутрикомпонентные связи системы в терминах свойств и состояний. Следовательно, для определения информатики как предмета обучения необходимо выявить набор объектов, входящих в понятие информатики, установить их иерархию, а также связи как между ними, так и внутри них. Эти связи существуют в рассматриваемый временной период (состояние), поскольку сам набор объектов определяет содержание обучения, а внутренние и внешние связи – способ и последовательность изложения материала.

Таким образом, определение должно охватывать всю совокупность знаний по информатике, содержать описание ее внутренних связей и удовлетворять возможно большее число исследователей и педагогов в том смысле, что каждый из них, с одной стороны, должен представлять общую структуру предмета, а с другой – легко находить в нем наиболее интересующие его составляющие. Очевидно, что составленное таким образом определение не может быть компактным. Более того, в зависимости от поставленных целей, его можно модифицировать, выделяя интересующие его составляющие и опуская не нужные в данный момент детали. К сожалению, подобное определение информатики на настоящий момент не создано.

Объектно-ориентированный подход к разработке модели информатики как предмета обучения

Следуя объектно-ориентированному подходу [8], можно рассматривать существующие знания в области информатики как некую сложную систему. Буч [9], в частности выделяет следующие признаки сложных систем:

- Сложные системы часто являются иерархическими и состоят из взаимосвязанных подсистем, которые в свою очередь также могут быть разделены на подсистемы и т. д., вплоть до самого низкого уровня.
- Выбор, какие компоненты в данной системе считаются элементарными, относительно произволен и в большой степени оставляется на усмотрение исследователя.
- Внутрикомпонентная связь обычно сильнее, чем связь между компонентами. Это обстоятельство позволяет отделить «высокочастотные» взаимодействия внутри компонентов от «низкочастотной» динамики взаимодействия между компонентами.
- Любая работающая сложная система является развитием работавшей более простой системы.

Поэтому, описывая знания в области информатики, в первую очередь, необходимо создать иерархию составляющих информатики, задать набор элементарных компонентов в соответствии с конкретными целями описания и определить набор межкомпонентных и внутрикомпонентных связей. В этом случае можно говорить о создании абстракции информатики как предмета обучения. Подобная процедура может рассматриваться как декомпозиция исследуемой предметной области. Если проводить ее на основе объектно-ориентированного подхода, то речь идет о создании объектной модели, формируемой на основе создаваемой структуры классов объектов, входящих в понятие информатики.

В основу построения объектно-ориентированной модели информатики как предмета обучения должна быть положена существующая на настоящий момент структура информатики как научной дисциплины, скорректированная в соответствии с существующей в нашей стране и за рубежом системой подготовки по информационным направлениям. Полученная таким методом модель явится результатом почти полувекового коллективного труда большого числа исследователей и педагогов.

Важным достоинством подобного подхода является существование методически разработанных учебных дисциплин, включающих в себя все составляющие модели, которые, при необходимости, могут быть использованы в процессе обучения. Отметим, что появляющаяся в этом случае избыточная информация легко может быть скрыта от обучаемых на основании принципа инкапсуляции, а сама структура обучения изменена за счет изменения уровня абстрагирования общей модели знаний. Так, например, применительно к подготовке по информатике студентов экономических направлений в качестве основы имеющихся знаний можно положить объектно-ориентированную модель информатики как предмета обучения, полученную в результате анализа существующего содержания подготовки по информационным направлениям высшей школы. Поскольку и в случае обучения информационным направлениям (профильное обучение), и в случае обучения экономистов (базовое обучение) речь идет о передаче одних и тех же основ научных знаний в рассматриваемой области, общая структура обучения должна сохраняться, в то время как объем и состав получаемых знаний может существенно отличаться. В рамках объектно-ориентированного подхода различие объема получаемых знаний может быть учтено за счет повышения уровня абстрагирования исходной модели, в результате чего составляющие нижних уровней модели поглощаются верхними. В этом случае формируется новая структура предмета обучения (в данном случае информатика для экономистов).

При создании системы обучения наиболее удобна модель, содержащая минимально возможное число межкомпонентных связей. В этом случае

упрощается создание самостоятельных учебных дисциплин и смягчаются требования, связанные с необходимой последовательностью их изложения. Добиться этого можно, правильно выбирая систему классификаций исходных знаний (набор классификационных признаков). Тем не менее именно этот вопрос вызывает наибольшие затруднения в связи с большим количеством разнообразных взглядов на информатику как научную дисциплину и предмет обучения. Очевидно, что задача классификации в данном случае может рассматриваться как задача декомпозиции объекта исследований [9]. Использование объектной декомпозиции знаний по информатике позволит сократить количество внешних связей, а при условии получения полностью ортогональной системы – их минимизировать. Тем не менее даже в случае использования объектной декомпозиции задача ортогонализации системы разложения не ставится в силу своей сложности. Как следствие, возможно существование большого количества различных способов классификации знаний в области информатики, что, собственно говоря, и имеет место. Тем не менее показатель количества внешних связей можно использовать в качестве характеристики используемой системы классификации.

Имеющиеся в составляющих иерархии классов внутрикомпонентные связи могут быть скрыты на основании принципа инкапсуляции, что позволяет сосредоточиться на описании существенного и опустить ненужные детали. Динамическая составляющая развития информатики может быть учтена как за счет возможного последующего развития ее иерархической структуры, так и за счет учета текущего состояния объектов иерархии. Понимая, что разработчик сложной системы практически не в состоянии охватить все аспекты ее функционирования из-за сложности природы окружающего мира [9], подобный подход удобен для формирования содержания обучения информатике применительно к любой цели обучения. Отметим, что степень абстрагирования и инкапсуляции созданной модели может определяться текущими потребностями ее использования как результат самостоятельной разработки.

Использование метода «сверху вниз» и разработка объектно-ориентированной модели информатики как области знаний и предмета обучения позволяет по-новому подойти к вопросу отбора содержания обучения. Ее использование позволит создать единую систему обучения информатике. В рамках такой системы в зависимости от конкретных потребностей обучающегося после изучения фундаментальных вопросов необходимые дополнительные знания могут быть получены за счет раскрытия содержания ранее скрытых составляющих на основе использования существующих учебных курсов, разработанных и для других специальностей.

Используемая модель информатики как предмета обучения и постановка задачи исследования

Классификация содержания профильного обучения информатике была выполнена в работе [10]. В ее основе лежала классификация информатики как науки (рис. 1). В рассмотрение принимались обязательные требования профессиональных компетенций по направлениям, представленным в таблице. Результатом классификации явилась иерархическая модель информатики как предмета обучения, показанная на рис. 2.¹ Отличия моделей связаны в первую очередь с особенностями технологий преподавания разделов информатики. Так, например, теория информации часто рассматривается в составе одной дисциплины совместно с другими вопросами теоретической информатики. В то же время очень часто выделяется самостоятельный курс Базы данных, являющейся, по своей сути, составляющей информационных систем.

Таблица

Перечень направлений высшей школы России, по которым ведется профильное обучение в области информатики [11]

Код направления	Название направления
010200	Математика и компьютерные науки
010300	Фундаментальная информатика и информационные технологии
010400	Прикладная математика и информатика
010500	Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
035700	Лингвистика
035800	Фундаментальная и прикладная лингвистика
036000	Интеллектуальные системы в гуманитарной сфере
071900	Библиотечно-информационная деятельность
080500	Бизнес-информатика
090900	Информационная безопасность
200700	Фотоника и оптоинформатика
210700	Инфокоммуникационные технологии и системы связи
220100	Системный анализ и управление

¹ Подробное описание метода и результаты построения объектно-ориентированной модели информатики как предмета обучения даны в работе Степанова А.Г. «Объектно-ориентированный подход к отбору содержания обучения информатике» / Политехника. – СПб., 2005.

220400	Управление в технических системах
220700	Автоматизация технологических процессов и производств
221000	Мехатроника и робототехника
230100	Информатика и вычислительная техника
230400	Информационные системы и технологии
230700	Прикладная информатика
231000	Программная инженерия
231300	Прикладная математика



Рис. 2. Модель знаний информатики как предмета обучения

Изложенное позволяет сделать выводы о том, что

- современная информатика представляет собой самостоятельную быстро развивающуюся область научных знаний, терминология и структура которой находятся в состоянии непрерывного развития;
- отсутствует единый общепризнанный подход к классификации составляющих информатики и, как следствие, единый подход к ее описанию как предмета обучения;
- принимая во внимание большое количество позиций, с которых можно рассматривать информатику как предмет обучения, целесообразно ввести дополнительный термин «информационная подготовка», характеризующий процесс обучения информатике;
- система знаний по информатике, которая берется в качестве основы для разработки методической системы обучения, представляет собой объектно-ориентированную модель реальной научной дисциплины, адаптированную применительно к целям обучения с учетом существующей профильной системы подготовки в области информатики.

Таким образом, объективно сложившаяся ситуация, связанная с преподаванием информатики, приводит к необходимости создания такой методической системы информационной подготовки, в которой были бы учтены следующие вопросы:

- непрерывность информационной подготовки в системе «школа–вуз»;
- необходимость фундаментального обучения вопросам информатики;
- необходимость учета специфических требований, накладываемых с целью обучения конкретному направлению, наличие вариативных составляющих, а также уровень образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Образование и XXI век: Информационные и коммуникационные технологии. – М.: Наука, 1999. – 191 с. (Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения).
2. Макарова Н.В., Волков В.Б. Информатика. Учебник для вузов. – СПб.: Питер, 2011. – 576 с.
3. Информатика: Базовый курс / С.В. Симонович и др. – СПб.: Питер, 2002. – 640 с.
4. Юсупов Р.М., Заболотский В.П. Научно-методологические основы информатизации. – СПб.: Наука, 2000. – 455 с.
5. Заболотский В.П., Степанов А.Г. Элементы иерархической модели современной информатики в виде абстракции знаний / IX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика». – 2004. Материалы конференции. 22–24 июня 2004 года. – СПб., 2004. – С. 281–282.

6. *Леднев В.С.* Содержание образования. – М.: Высшая школа, 1989. – 360 с.
7. *Швецкий М.В.* Методическая система фундаментальной подготовки будущих учителей информатики в педагогическом вузе в условиях двухступенчатого образования. Автореф. дисс... д-ра пед. наук. – СПб., 1994.
8. *Степанов А.Г.* Использование методов объектно-ориентированного подхода в анализе и синтезе сложных систем / В кн. Региональная информатика. – 2002. Труды конференции. – СПб., 2003. – С. 106–108.
9. *Буч Г.* Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++ / 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: «Издательство Бином», – СПб.: «Невский диалект», 2008. – 560 с.
10. *Заболотский В.П., Степанов А.Г. Юсупов Р.М.* Информатика как предмет обучения в высшей школе / Труды СПИИРАН. РАН. Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации. Под общ. ред. Р.М. Юсупова. – Вып. 2. Т. 1. – СПб.: Наука, 2004. С. 316–347.
11. http://www.fgosvpo.ru/index.php?r=fgosvpo/index&menu_id=7&category_id=1&parent=6/ /Дата обращения 23.06.2013.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБЛАСТИ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ У СТУДЕНТОВ
ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ БАКАЛАВРСКОГО ЦИКЛА
ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ЭКОНОМИКА» И «МЕНЕДЖМЕНТ»**

Титова Юлияна Францевна

Titova-stud@yandex.ru
Россия, Санкт-Петербург
Международный банковский институт
191011, Санкт-Петербург, Невский пр., 60
доцент, кандидат педагогических наук

Аннотация

В статье проведен анализ уровня подготовки абитуриентов по информатике, рассмотрены вопросы, связанные с отбором содержания обучения, направленного на формирование у будущих бакалавров экономики компетенций в области информационных технологий, представлена концепция обучения компьютерным дисциплинам студентов заочного обучения в МБИ.

Ключевые слова

Стандарт обучения; компетенции; бакалавр экономики; заочное обучение; информационные технологии; информационные системы.

**FORMATION OF COMPETENCE IN THE FIELD OF INFORMATION
TECHNOLOGIES AT STUDENTS OF THE CORRESPONDENCE
FORM OF TRAINING OF A BACCALAUREATE CYCLE
IN DIRECTIONS «ECONOMY» AND «MANAGEMENT»**

Titova Yuliayna

Titova-stud@yandex.ru
Russia, Saint-Petersburg
International Banking Institute
191011, Saint-Petersburg, Nevsky, 60

Аннотация

In article the analysis of level of preparation of entrants on computer science is carried out, the questions connected with selection of the maintenance of training, directed on formation at the future bachelors of economy of competence in the field of information technologies are considered, future the training concept is presented computer disciplines of students of correspondence course in IBI.

Key words

The standard of training; the competence; the bachelor of economy; correspondence course; information technologies; information systems.

Как известно, ФГОСы ВПО 3-го поколения определяют требования к результатам освоения основных образовательных программ (ООП) в виде совокупности компетенций. При этом ни в стандартах, ни в других нормативных документах не приводятся критерии сформированности компетенций. Наличие базовой и вариативной части во ФГОС дает значительную свободу вузу для определения состава изучаемых дисциплин. Среди компетенций, заявленных во ФГОС по направлениям «Экономика» и «Менеджмент», бакалаврский ряд позиций связан с формированием умений в области информационных технологий (ИТ). Однако в стандартах по указанным направлениям не заявлено ни одной базовой дисциплины компьютерного цикла. Это дает возможность вузу самостоятельно определить линейку компьютерных дисциплин, которые позволят сформировать эти компетенции, определить содержание этих дисциплин. Поэтому актуальные вопросы, которые приходится совместно решать администрации и преподавателям вуза, заключаются в определении состава дисциплин, формировании учебного плана, отборе содержания обучения и определении критериев сформированности компетенций. В совокупности подход, который заложен при решении этих вопросов, определяет уникальность основной образовательной программы вуза, и, соответственно, его конкурентоспособность на образовательном рынке.

ФГОС по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» существенно различаются между собой по количеству и степени конкретности компетенций, по составу дисциплин базовой части, по требованиям к дисциплинам вариативной части. Поэтому в рамках данной работы в большей мере будем исследовать направление «Экономика». Так, в ФГОС по направлению «Экономика» заявлено 16 общекультурных и 15 профессиональных компетенций, из которых к области информационных технологий (в дальнейшем, ИТ-компетенции) в той или иной степени относятся компетенции, указанные в табл. 1. В третьем столбце таблицы приведена степень участия компьютерных дисциплин в формировании компетенции: 1 – малая степень (до 30 %), 2 – средняя степень (от 30 до 70 %), 3 – высокая степень (до 100 %).

По направлению «Менеджмент» в ФГОС представлено в общей сложности 22 общекультурных и 50 профессиональных компетенций, которые более детализированы по формируемым умениями, даже в некоторой степени повторяют друг друга.

ИТ-компетенции по направлению «Экономика»

Код компетенции	Формулировка	Степень участия компьютерных дисциплин
ОК-1	Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения	1
ОК-12	Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	2
ОК-13	Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях	3
ПК-1	Способен собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	1
ПК-2	Способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов	1
ПК-3	Способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами	1
ПК-4	Способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	1
ПК-5	Способен выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	3
ПК-9	Способен, используя отечественные и зарубежные источники информации, собрать необходимые данные, проанализировать их и подготовить информационный обзор и/или аналитический отчет	1

Таблица 1 (продолжение)

Код компетенции	Формулировка	Степень участия компьютерных дисциплин
ПК-10	Способен использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	3
ПК-12	Способен использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии	3

На основе анализа ИТ-компетенций по направлениям можно сделать вывод, что бакалавр-экономист должен знать и использовать современные технические и программные средства и методы сбора, представления, хранения данных, владеть приемами обработки данных и анализа результатов, получения на основе разнообразных видов информационной деятельности адекватной, полной, актуальной информации, необходимой для принятия решения.

Во многих вузах при переходе на обучение по ФГОС 3-го поколения одной из дисциплин компьютерного цикла заявлена «Информатика», т. е., по сути, оставлена та же дисциплина, которая присутствовала в стандартах специалитета. В этом нет противоречия, потому что в России термином «информатика» исторически называют совокупность связанных научных и прикладных дисциплин, видов человеческой деятельности, охватывающих вопросы обработки информации с использованием средств вычислительной техники. В этом смысле информатику можно назвать интегрирующей областью деятельности. В условиях повсеместной информатизации общества компетентный специалист обязан иметь представление о структуре информатики, что позволит эффективно использовать методы информатики на своем рабочем месте.

В учебных планах МБИ по разным формам обучения информатика представлена «линиями» компьютерных дисциплин. Следует отметить, что состав дисциплин, количество аудиторных часов существенно отличается для разных форм обучения. В табл. 2 представлены линии компьютерных дисциплин для разных профилей. Во всех профилях запланированы две обязательные дисциплины на 1-м и 2-м курсе, и одна по выбору в последнем 9-м семестре, а в профиле «Бухгалтерский учет и аудит» – только две обязательные дисциплины. Обязательные дисциплины изучаются на 1-м и 2-м курсах, когда профессиональные знания еще не сформированы. Этот аспект

надо учитывать в формировании содержания обучения. Поэтому центр тяжести формирования компетенций приходится на дисциплины 1–2-го курсов. Дисциплины по выбору позволят углубить и расширить приобретенные знания и умения.

Таблица 2

Линии компьютерных дисциплин по направлению «Экономика»

Профиль	Семестр	Название	Часов		Отчетность	Зачетных единиц
			всего	ауд.		
Все	3	Прикладная информатика в экономике, ч. 2	144	16	экз	4
ФК(ФМ) ФК(БД) ФК(ЦБ)	9 (по выбору)	Информационные системы на рынке ценных бумаг	216	16	экз	6
ФК(ФМ) ФК(ЦБ)	9 (по выбору)	Информационные технологии управления проектом	216	16	экз	6

Поэтому при отборе содержания компьютерных дисциплин прежде всего надо учитывать специфику конкретной формы обучения. Заочное обучение (а в МБИ три его разновидности) предполагает практически самостоятельное обучение с небольшой долей аудиторных часов: 16–20 часов в месяц для кейс-формы, при которой студенты каждый месяц изучают одну дисциплину, 16–20 часов установочных занятий на дисциплину раз в год при традиционной форме и, наконец, полностью самостоятельное обучение с возможностью дистанционной консультации при обучении экстерном. Студенты могут учиться в свободное от работы время, которого не так много, по сути, не имеют времени посещать библиотеку, читать все рекомендованные книги. Это накладывает очень высокие требования к качеству и доступности учебного материала. По сути, эта категория студентов является самой требовательной к учебному материалу.

Для студентов-заочников желательно подготовить, *во-первых*, одно учебное пособие с максимально полным и понятным объяснением материала, и, *во-вторых*, для удобного доступа представить его в электронной форме. В МБИ эта задача решена созданием электронного учебного комплекса по каждой дисциплине в Единой электронной образовательной среде МБИ. Однако при этом используется довольно спорная квота на объем учебного материала – 5 страниц текста на 1 час аудиторных занятий. Для очной формы обучения, когда основной материал студент слышит на лекциях, такая квота

вполне приемлема и может рассматриваться как конспект лекций, который всегда можно дополнить ссылками на печатные и электронные издания. Но для студентов заочной формы должны быть другие нормы на объем учебного материала, особенно если учесть, что некоторые дисциплины не имеют аналогов по содержанию на очной форме. Таковой, в частности, является дисциплина «Прикладная информатика в экономике, ч. 2». И здесь следует отметить тот факт, что, с одной стороны, формирование ИТ-компетенций осуществляется по совокупности при обучении всему циклу компьютерных дисциплин, с другой стороны, полное формирование компетенций возможно только при условии использования приобретенных умений на других дисциплинах. В этом смысле встает вопрос о междисциплинарной интеграции. Только используемые знания становятся навыком, а поэтому необходимо обеспечить использование полученных знаний и умений в других циклах. И обратно, дисциплины других циклов должны формировать заказ для компьютерных дисциплин на требуемые знания и умения.

Одним из факторов отбора содержания обучения этой дисциплине является уровень подготовки по информатике. Судить об уровне подготовки по информатике абитуриентов, поступающих в наш институт, можно по нескольким источникам:

- по требованиям образовательного стандарта полной средней школы;
- по требованиям ЕГЭ по информатике;
- по реальному состоянию обучения информатике в средней школе;
- по результатам олимпиады по информатике, проводимой в МБИ;
- на основе тестов входного контроля, проводимых в начале обучения;
- на основе опыта работы со студентами 1-го курса заочной и очно-заочной форм обучения.

В средней школе сейчас тоже осуществляется переход на новые стандарты обучения. Однако абитуриенты последних и ближайших 5 лет заочного факультета номинально должны иметь знания и умения по информатике по стандарту 2004 года. ГОС по информатике для средней школы имеет два уровня подготовки – базовый и профильный. Профильная подготовка ориентирована в основном на школьников, планирующих продолжать свое обучение в технических вузах по специальностям направлений, связанных с вычислительной техникой. В связи с этим логично ожидать, что в экономический вуз придут абитуриенты с базовой подготовкой. Согласно базовому уровню стандарта выпускник средней школы должен знать основные технологии создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных про-

граммных средств информационных и коммуникационных технологий; назначение и виды информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы; назначение и функции операционных систем; уметь оперировать различными видами информационных объектов, в том числе с помощью компьютера соотносить полученные результаты с реальными объектами; распознавать и описывать информационные процессы в социальных, биологических и технических системах; использовать готовые информационные модели, оценивать их соответствие реальному объекту и целям моделирования; оценивать достоверность информации, сопоставляя различные источники; иллюстрировать учебные работы с использованием средств информационных технологий; создавать информационные объекты сложной структуры, в том числе гипертекстовые документы; просматривать, создавать, редактировать, сохранять записи в базах данных, получать необходимую информацию по запросу пользователя; наглядно представлять числовые показатели и динамику их изменения с помощью программ деловой графики; соблюдать правила техники безопасности и гигиенические рекомендации при использовании средств ИКТ; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Стандарты содержат перечень дидактических единиц, обязательных для освоения в ходе обучения. Обучение информатике и ИКТ согласно базисному учебному плану осуществляется в средней школе в 8–9 классах (1 и 2 часа в неделю соответственно), в старшей школе в 10–11 классах (1 час в неделю). При заявленных часах указанные требования (и это отмечено педагогами самого разного уровня) можно реализовать на самом простейшем уровне ознакомления.

Другим источником анализа уровня подготовки абитуриентов являются требования ЕГЭ по информатике и конкретные задания, представленные в ЕГЭ по годам. Следует отметить, что требования к ЕГЭ в целом соответствуют стандарту обучения, чего нельзя сказать о конкретных заданиях. На рис. 1 приведена диаграмма средних показателей распределения заданий ЕГЭ по элементам содержания предмета, на рис. 2 – диаграмма распределения баллов за задания.

Анализ показателей позволяет сделать вывод, что более 80 % заданий ориентированы только на три содержательных линии:

- алгоритмизация и программирование (33 %);
- основы алгебры логики (24 %);
- кодирование информации (24 %).

За эти задания можно получить 86 % баллов.

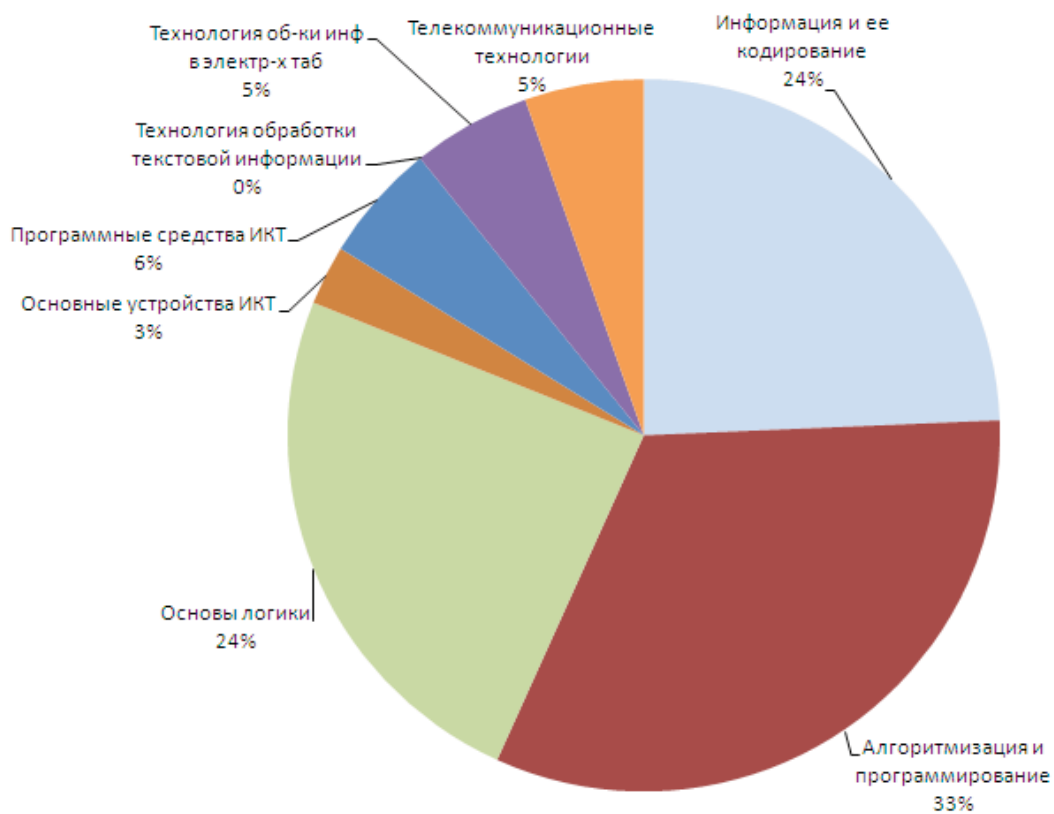


Рис. 1. Распределение заданий ЕГЭ по элементам содержания предмета

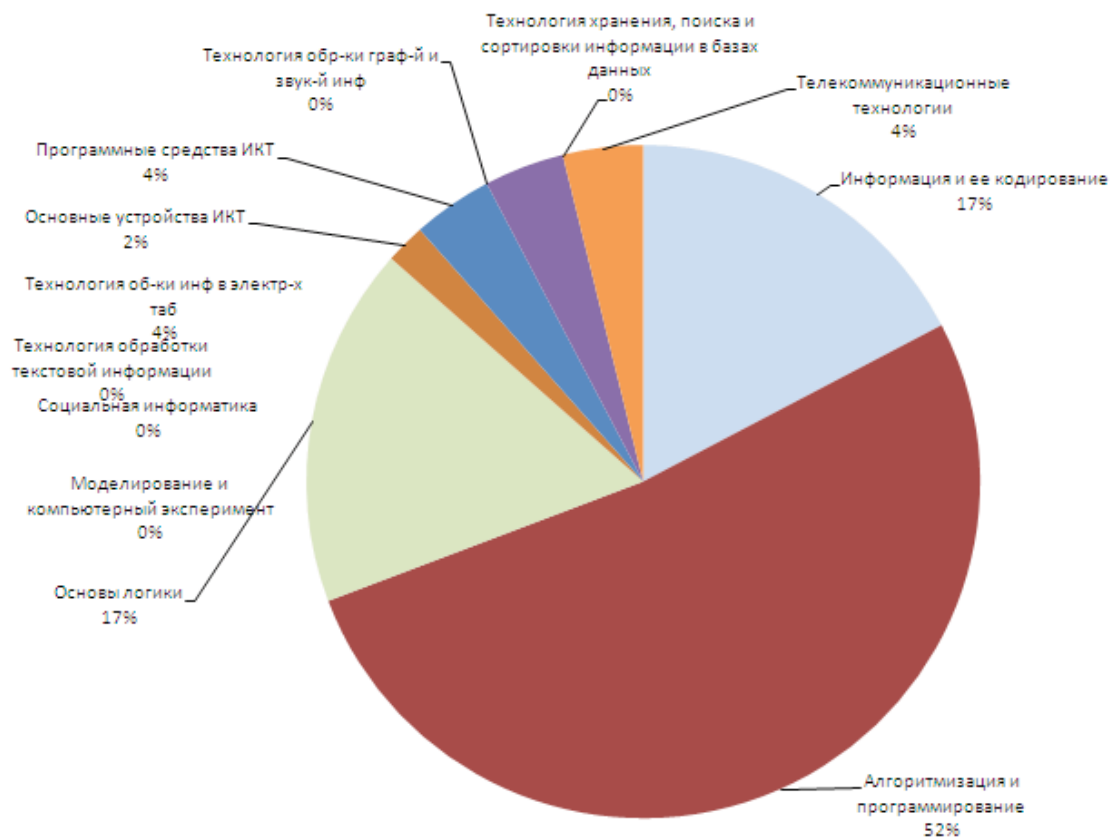


Рис. 2. Распределение баллов за задания ЕГЭ

Вместе с тем следует отметить, что дидактические единицы, посвященные алгоритмизации, в стандарте основной и старшей школы составляют 4 %. Программирование в стандарте для основной школы и для старшей школы (базовый уровень) не упоминается. Изучение алгоритмизации и программирования – прерогатива профильного уровня обучения. К этому следует добавить, что уровень сложности заданий с каждым годом повышается.

Реальное состояние обучения информатике в школе характеризуется следующими фактами:

- учащиеся имеют право сдавать ЕГЭ по информатике независимо от того, какой уровень обучения они выбрали;
- показатели работы учителя во многих школах ставятся в прямую зависимость от результатов сдачи ЕГЭ, поэтому учителя основную часть учебного времени тратят на три содержательные линии;
- для успешной сдачи ЕГЭ по информатике многие ученики посещают подготовительные курсы;
- учащиеся, которые не планируют поступать в технические вузы, вынуждены вместе со всеми изучать алгоритмизацию, программирование, логику и кодирование, потому получают знания, которые в будущем не будут ими востребованы. К тому же они имеют гуманитарный склад ума и испытывают значительные затруднения в обучении информатике, в то время как им полезнее и проще было бы изучать другие содержательные линии.

Анализ сдачи ЕГЭ в России, в СПб, в экономическом лицее МБИ, по данным 2011 года, дает следующие показатели. По России в 2011 году приняло участие в ЕГЭ по информатике 9,8 % от числа выпускников, в СПб – 4,6 %, в лицее МБИ – 30 %. Низкий процент сдачи ЕГЭ по России и СПб говорит о том, что в целом уровень подготовки очень низок, т. к. очень мало кто надеется сдать успешно информатику.

Еще одним источником анализа уровня подготовки абитуриентов являются олимпиады по информационным технологиям, проводимые в МБИ.

Задания олимпиады ориентируются на школьный стандарт обучения, на технологии, которые наиболее востребованы в экономической области, имеют творческую и познавательную направленность и преследуют цель показать прикладные аспекты использования информационных технологий. Это обработка текстовых документов, использование деловой графики, обработка числовых данных, хранение информации в базах данных, поиск в Интернет. Однако несмотря на богатый выбор заданий, предлагаемых на олимпиаде, участники, как правило, выбирают несложные технологии, связанные с поиском в Интернет и созданием графических изображений. В то же время такие важные для экономического направления технологии, как обработка и анализ информации в табличном процессоре и базах данных (по сути, анализ и об-

работка табличной информации), выбирает очень небольшое количество участников, которые зачастую применяют неграмотные технологии. Вторым туром олимпиады посвящен теоретическим вопросам информатики уровня ЕГЭ (уровень А и В). Вторым туром не показателен с точки зрения оценки уровня подготовки, т. к. на него проходят только самые успешные участники.

И наконец, уровень подготовки по информатике выявляется непосредственно в ходе первых занятий по информатике с первокурсниками, поступившими в МБИ. Опыт работы на протяжении 10 лет со студентами 1-го курса заочной и очно-заочной форм обучения позволяет говорить, что с 2003 года по настоящий момент уровень владения компьютерными технологиями у абитуриентов повышался.

На основе анализа этих источников можно сделать вывод о том, что студенты, поступившие на 1-й курс очно-заочной и заочной форм обучения, фрагментарно и в целом неграмотно владеют лишь некоторыми технологиями (использование Интернет, создание текстовых документов), очень слабо или совсем не владеют технологиями обработки табличной информации, имеют слабую теоретическую подготовку, в знаниях и умениях отсутствует системность. Вместе с тем деятельность в экономической сфере, особенно, специалистов высшего звена, требует умения структурирования, обработки и анализа экономической информации, которая, как правило, представлена в табличных документах, в базах данных или информационных системах, а также грамотной подготовки текстовых документов как основной формы представления информации.

Современные подходы к организации совещаний, групповых мероприятий требуют также знания технологий подготовки презентаций. Будущий бакалавр-экономист должен также обладать определенным уровнем знаний о современных технических и программных средствах, уметь не только их применять, но и оценивать трудозатраты, связанные с применением информационных технологий, а значит, должен знать эффективные способы обработки данных. На эти цели накладываются реалии заочной формы обучения – малое количество учебных часов и малое количество часов для самостоятельной работы, связанное с занятостью на работе.

В учебных планах МБИ для заочной формы обучения компьютерный цикл представлен двумя частями дисциплины «Прикладная информатика в экономике» на 1-м и 2-м курсе соответственно. В отдельных профилях дополнительно присутствует еще одна дисциплина, ориентированная на специфику профиля. На основе анализа компетенций по направлениям «Экономика» и «Менеджмент» были определены две основные содержательные линии «Информационные технологии» (1-й курс) и «Информационные системы» (2-й курс).

На 1-м курсе в содержание курса закладываются основы формирования компетенций. В соответствии с требованиями стандарта в программу включены темы, связанные с повышением и развитием теоретического фундамента (понятием сущности и значения информации в развитии современного общества, знанием современных технических и программных средств как основы реализации информационных технологий, основами моделирования предметных областей и технологии создания баз данных, основами работы в глобальных компьютерных сетях). Большое внимание уделено прикладной стороне использования информационных технологий. Для этого разработаны учебные пособия, направленные на освоение информационных технологий работы в основных офисных программных средах (текстовом процессоре, табличном процессоре, системе управления базами данных, среде подготовки презентаций). Пособия содержат комплексы методически подобранных заданий по формированию умений работы в офисных программных средах, которые носят ярко выраженный прикладной характер, что позволяет студенту увидеть сферы применения ИТ в экономической сфере.

Для повышения эффективности обучения в дополнение к пособиям разработаны файлы-заготовки, в которых набран текст и данные, подлежащие обработке. Содержательная сторона данных носит познавательный характер. Так, файлы-заготовки для заданий по обработке текста посвящены интересным статистическим и историческим фактам из области информатики. Заготовки для обработки числовых данных отражают экономические задачи. Например, расчет стоимости автомобиля, приобретенного на аукционе в Японии и доставленного в Санкт-Петербург, расчет оплаты по больничному листу, расчет скидок посетителя фитнес-центра, расчет командировочных расходов, сравнительная характеристика банковских вкладов и пр.

Для эффективного освоения технологии разработки базы данных разработаны файлы-заготовки учебной базы учета успеваемости студентов с набранными данными. С организационной точки зрения учебный процесс предусматривает выполнение студентами 4-х контрольных работ. В контрольные работы включен некоторый обязательный минимум выполнения заданий из учебных пособий. Благодаря подробному описанию технологии выполнения заданий, студенты успешно справляются с ними и выражают удовлетворение обучением. Следует отметить, что востребованность полученных знаний и умений у студентов-заочников очень высока, т. к. они имеют возможность сразу же применить их на своем рабочем месте.

На 2-м курсе заочной формы обучения направлено на расширение спектра инструментальных средств, используемых для учета, хранения и обработки экономической информации, на новом качественном уровне. Студенты знакомятся с современными экономическими информационными системами.

Теоретический курс предусматривает изучение понятия ИС, ее структуры, понятия жизненного цикла ИС, понятия корпоративной ИС, знакомство с современными интегрированными ИС учета и анализа производственной деятельности и другими примерами ИС. Практические вопросы курса связаны с теми конкретными задачами, которые приходится решать сотруднику экономической сферы при внедрении и использовании информационной системы на предприятии. Для обработки информации с использованием вычислительных средств требуется ее преобразование в вид, «понятный» машине. Такая необходимость связана в первую очередь с занесением в ИС нормативно-справочной информации (НСИ). В любой компании при внедрении ИС любой функциональности эта ситуация требует творческого подхода. Объясняется это тем, что, если справочники стран, валюты являются общеизвестными и широко используемыми, то занесение закупаемых материалов, товаров, услуг и готовой продукции связано с проявлением особенностей работы предприятия. При этом любая информационная система имеет ограничение на длину поля для описания кода. Поэтому система кодирования должна быть, с одной стороны, адаптируемой на перспективу использования ее при появлении новых изделий или товаров, а с другой – ограниченной, чтобы не увеличивать нагрузку при вычислениях на больших объемах данных.

Одной из важнейших задач, связанных с использованием ИС, является классификация данных, подлежащих учету. Поскольку ИС в идеале должна отражать все аспекты деятельности предприятия, то классификации подлежат самая разнообразная информация. Сама по себе эта задача непростая, т. к. связана с выбором оснований классификации, разработкой системы классификации и в конечном счете разработкой системы кодирования информации. Эти вопросы созвучны с вопросами моделирования данных, которые решаются на этапе проектирования базы данных, однако лежат в несколько другой, более прикладной плоскости. Именно поэтому в качестве практического освоения курса студентам предлагаются задания по классификации информации.

В качестве первого задания студентам предлагается познакомиться с принципами классификации, представленными в одном из типовых классификаторов, научиться записывать классификационные коды объектов, а также расшифровать классификационный код. Эта задача полезна и потому, что любой экономист в своей профессиональной деятельности обязательно сталкивается с различными классификаторами. В другой задаче студенту предлагается составить систему классификации товаров народного потребления. В качестве источника данных для классификации предлагается использовать систему Яндекс-маркет. Каждый студент работает со своим товаром. В ходе классификации студент должен решить вопросы выделения

признаков классификации, придумать систему кодирования объекта при условии, что коды должны быть одинаковой длины и иметь ограниченное заранее заданное число позиций. В ходе работы студент должен вычислить степень информативности кода и коэффициент избыточности. Обосновать пути повышения информативности и снижения избыточности кода.

Другой аспект практического освоения дисциплины направлен на знакомство с существующими типовыми решениями для внедрения информационной системы на предприятии – программными средами 1С: Предприятие и MS Dynamics NAV. Такой подход удалось реализовать благодаря тому, что в МБИ приобретены и установлены эти среды. Многие вузы, как правило, ограничиваются приобретением и установкой 1-й среды (в основном 1С: Предприятие). Вместе с тем использование двух систем одного класса, но концептуально разных по архитектуре и технологиям реализации бизнес-процессов дает богатый опыт студенту. Среда MS Dynamics NAV интересна еще и тем, что используется в разных странах. В России ее выбирают многие предприятия, ведущие международный бизнес. Для Международного банковского института использование такой среды еще более подчеркивает специфику вуза.

Освоение информационных технологий работы в системе происходит на фоне деловой игры. Студентам предлагается смоделировать и проиграть конкретный бизнес-процесс на некоем виртуальном предприятии. В ходе проигрывания процесса студент выполняет функции разных сотрудников предприятия. В системе 1С:Предприятие проигрывается процесс закупки товаров для обеспечения деятельности отдела предприятия. Выполнение задания включает создание информационной базы и установку конфигурации, ввод необходимых сведений в справочники системы и создание последовательности документов, отражающих отдельные этапы бизнес-процесса: внутренний заказ, заказ поставщику, платежное поручение, документы получения товара у поставщика и поступления его на склад, а также передачи в отдел. В ходе выполнения задания студент контролирует состояние бизнес-процесса с помощью имеющихся в системе отчетов. Успешное выполнение задания показывает роль персонала при использовании ИС на предприятии.

В среде MS Dynamics NAV студентам предлагается смоделировать следующую ситуацию. Предприятие решило выпускать новый товар, который является комплектом, состоящим из нескольких комплектующих частей. Комплектующие предполагается закупать у поставщиков, а комплект формировать у себя на производстве. Предприятие разрекламировало товар-комплект. В ответ на рекламу появился клиент, который хочет купить 100 шт. комплекта у предприятия. Под заказ предприятие закупает комплектующие, формирует требуемое количество комплектов и продает их клиентам. Ситуа-

ция также предполагает, что комплектующие будут закуплены на один склад. Там же будет располагаться и сформированный комплект. А затем надо будет осуществить операцию перемещения комплекта на другой склад, с которого клиенту удобнее забирать товар. Кроме этого надо сформировать политику формирования цены на товар для различных групп и отдельных клиентов. Каждый студент проигрывает в системе бизнес-процесс со своим товаром. В качестве результата работы должны быть представлены учтенные в системе документы, отражающие ход бизнес-процесса.

Дисциплина «Прикладная информатика в экономике, ч. 2» впервые была введена в учебный процесс в 2012–13 учебном году. За учебный год обучение прошли в общей сложности 274 студента заочной формы обучения. В целом студенты продемонстрировали интерес к предмету, понимание задач, поставленных в обучении и хороший процент усвоения знаний и умений, что позволяет судить о правильности выбранной концепции построения курса. Используемые методики обучения соответствуют требованиям ФГОС 3-го поколения на формирование компетенций, обеспечение прикладной направленности дисциплин, использование в обучении интерактивных форм обучения, в частности деловых игр.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИТОГОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ. ЧАСТЬ 1»

Гурьева Татьяна Николаевна

tguryeva@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-73

доцент кафедры бизнес-информатики, кандидат педагогических наук,

доцент по кафедре информационных технологий

Шарабаева Любовь Юрьевна

sharlu@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Северо-Западный институт управления Российской академии

народного хозяйства и государственной службы

199178, Санкт-Петербург. Средний пр. ВО, д. 57/43. Тел. (812) 335-94-94

доцент кафедры информатики, кандидат физико-математических наук, доцент

Аннотация

Тестирование студентов является важным компонентом контроля усвоения знаний студентами. Единая электронная образовательная среда Международного банковского института обеспечивает создание базы тестовых заданий по дисциплине для конструирования тестов с заданными параметрами, доступность корректирования тестовых вопросов, сохранение результатов теста для последующего анализа. В статье представлены результаты анализа итогового тестирования студентов заочного отделения по дисциплине «Прикладная информатика в экономике. Часть 1».

Ключевые слова

Электронная образовательная среда; тестовое задание; контроль знаний; результаты тестирования; статистический анализ.

ANALYSIS OF THE FINAL STUDENTS TEST RESULT IN SUBJECT «APPLYING INFORMATICS IN ECONOMICS. PART 1»

Gureva Tatiana

tguryeva@yandex.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60, (812) 242-13-73

candidate of pedagogic sciences, senior lecturer

Sharabaeva Liubov

sharlu@mail.ru

Academy of government services (Saint-Petersburg), candidate of technical sciences, senior lecturer.

Abstract

Testing is an important component of the avaluation of students knowledge. United Electronic Educational System IBI provides of creating of test tasks, test constructing using different test parameters and arranging the collection of test questions with the easy correcting of test tasks. The article describes analysis of the students test result in knowledge of the subject «Applying informatics in economics. Part.1».

Keywords

United Electronic Educational System IBI; EES IBI; test; results; average; analysis; statistics.

С учетом современных требований к качеству подготовки специалистов с высшим образованием все более актуальной является задача совершенствования методов и средств контроля усвоения учебного материала студентами.

Для управления этим процессом преподаватель должен получать полные, надежные и своевременные сведения о качестве усвоения материала по результатам контроля, а также поддерживать уровень подготовки специалистов в соответствии со всеми предъявляемыми к нему требованиями.

В процессе обучения между преподавателем, управляющим процессом обучения, и студентом устанавливаются связи. Контроль обучения дает возможность как определять исходный уровень знаний, так и получать информацию о состоянии знаний студентов в самом процессе обучения. Таким образом, обеспечивается систематическая обратная связь, которая позволяет, *во-первых*, строить адаптивную программу обучения и, *во-вторых*, своевременно корректировать действия преподавателей и студентов.

Компьютерное тестирование стало важным компонентом контроля усвоения знаний студентами. Технологичность проведения тестирования позволила сделать его одним из важнейших критериев проверки качества работы вуза. Наличие тренировочных компьютерных тестов позволило студентам самостоятельно оценивать свои достижения и определять слабые места и, соответственно, – направление усилий.

Автоматизированный контроль знаний занимает одно из ведущих направлений развития электронного обучения как метод интенсификации учебного процесса и как средство гибкого управления учебной деятельностью студентов.

Процесс диагностики качества знаний студентов включает три основных этапа:

1. *Тестирование.* Используется фонд оценочных средств (ФОС), включающий тестовые вопросы и задания, имеющие несколько уровней сложности.
2. *Принятие решений.* Основано на использовании аппарата экспертного оценивания и содержит:
 - определение зоны контроля (специальность в целом; дисциплины, изучаемые за определенный учебный год; отдельная дисциплина (тема курса, вопрос темы, совокупность тем, весь курс));
 - выбор вида контроля (входной, промежуточный, итоговый); определение коэффициента усвоения учебного материала.
3. *Анализ результатов тестирования.* Позволяет оценить качество тестовых заданий, а также выявить наиболее трудные для усвоения студентами вопросы курса. Это способствует совершенствованию методического обеспечения учебного процесса и формируемых тестовых заданий.

Педагогический тест, как средство измерения учебных достижений, может дать достоверный результат только в случае корректности его применения – многоаспектного понятия, включающего вопросы конструирования, дизайна, разработки, применения и интерпретации результатов тестирования [1].

Единая электронная образовательная среда Международного банковского института (ЕЭОС МБИ) обеспечивает создание базы тестовых заданий по дисциплине для конструирования различных тестов. Изучение каждой темы дисциплины по стандартам, принятым в Международном банковском институте, предполагает знакомство с контентом и презентациями к лекциям, выполнение практических работ, если таковые планируются программой, изучение дополнительных материалов по теме и самостоятельное тестирование с помощью специально собранных тестовых заданий по теме. Изучение каждой темы завершается Контрольным тестом. Одним из критериев усвоения знаний по пройденной дисциплине в завершении ее изучения являются результаты итогового теста, в котором должны быть представлены вопросы по всей структуре дисциплины пропорционально объему изучаемого материала каждой темы. В ЕЭОС МБИ анализ качества тестовых вопросов обеспечивается благодаря возможности длительного сохранения результатов тестирования. В среде можно получить средние баллы, гистограмму частот результатов.

Проблемам анализа тестирования в отечественных источниках информации посвящены работы Аванесова, Михеева, Кима, Чельшковой и др.

В современной типологии педагогических тестов тесты, направленные на выявление степени овладения индивидом той или иной учебной деятель-

ностью, называются критериально-ориентированными тестами [2, 3]. К их характеристикам относятся:

- цель тестирования (в основном используется для итоговой аттестации, определения уровня обученности студентов или уровня профессиональной подготовки кадров);
- шкала с критериальными баллами;
- распределение индивидуальных баллов (в большинстве случаев имеет несимметричный вид);
- индивидуальный балл испытуемого (интерпретируется по отношению к доле учебного материала, успешно им освоенного);
- условие отбора заданий – их соответствие структуре и содержанию изученной дисциплины;
- надежность;
- валидность.

Важными условиями получения более объективных результатов теста являются: время, отводимое для ответа испытуемого на один вопрос, количество заданий в тесте, четкая, недвусмысленная формулировка вопроса, пропорциональное представление в тесте вопросов по всей структуре дисциплины.

Согласно теории тестов [4], время, отводимое для ответа испытуемого на один вопрос, не являющийся вопросом на узнавание (т. е. слишком простым), должно составлять примерно 50–60 секунд. Вопросов в тесте не должно быть слишком много, так как большое их количество может привести к переутомлению испытуемых.

Нами был проанализирован итоговый тест по дисциплине «Прикладная информатика в экономике. Часть 1». В нем были представлены пропорционально отведенному программой времени вопросы на каждую тему дисциплины. Количество предлагаемых в тесте вопросов – 25, так как студенты тестировались после работы вечером.

ЕЭОС МБИ обеспечивает установку ограничения времени тестирования, одинакового для всех студентов. Время тестирования, установленное для всех студентов, – 30 минут, что соответствует предлагаемому методикой. Была принята дихотомическая оценка ответов (вопросы оцениваются как «1» или «0»). Протестировано 38 человек.

Обработка результатов тестирования показала, что практически все студенты успевали ответить на все вопросы в отведенный временной интервал. Два человека не успело ответить на 1 задание, один человек – на 3. Эти студенты имели низкие баллы в связи с недостаточным знакомством с содержанием дисциплины.

Анализ результатов тестирования обработан в Microsoft Excel с использованием методики, предлагаемой в [5], которая позволила определить распределение индивидуальных баллов, уровень детализации области знаний, эффективность теста.

Результаты обработки представлены в бинарной матрице, фрагмент которой приводится на рис. 1. Анализ матрицы выявляет задания, которые успешно выполнили все испытуемые либо не выполнил ни один, то есть по теории тестирования [3,5] они не позволяют дифференцировать испытуемых и должны быть удалены из теста. В нашем случае таких заданий не оказалось. В соответствии с этим привлекают внимание вопросы, на которые ответили почти все студенты или на которые не ответил почти никто.

В каждой строке матрицы представлены результаты ответов студента на каждый вопрос дихотомического теста. Каждый столбец матрицы отображает ответы всех студентов на один и тот же вопрос теста. Названия столбцов сохранены такими, как они названы в базе тестовых заданий дисциплины в среде ЕЭОС МБИ. Это важно для установления взаимно-однозначного соответствия между заданиями в упорядоченной и исходной матрицах, так как делает легким доступ к конструкции вопроса после проведения анализа. Правильный ответ оценивается как 1, неправильный – 0. По методике, предлагаемой в [3], рассчитываются индивидуальные баллы каждого студента как сумма правильных ответов:

$$X_i = \sum_{j=1}^{25} a_j, \quad (1)$$

где X_i – сумма баллов, полученных каждым студентом за i -й вопрос;
 a_j – балл за ответ каждого студента.

Затем аналогичным образом рассчитывается сумма верных ответов R_j на каждое (j -е) задание:

$$R_j = \sum_{i=1}^{38} a_i, \quad (2)$$

где R_j – количество правильных ответов на i -й вопрос;
 a_i – ответ на i -й вопрос.

Затем аналогично были рассчитаны значения количества неверных ответов на каждое j -е задание, для чего подсчитывалось количество нулей в каждом столбце:

$$W_j = \text{СЧЁТЕСЛИ}(D8:D45;0). \quad (3)$$

Рассмотрим бинарную матрицу результатов тестирования, представленную на рис. 1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AE	
5			Номер вопроса в EOC																											
7				19	9	16	24	2	20	8	5	18	1	10	17	4	14	3	15	6	13	11	23	22	7	12	25	21	Xi	
3	Макарова	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
3	Сергеев	23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	22
0	Прокофьева	30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	22
1	Матаева	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	21	
2	Шохрух	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	20	
3	Зотова	18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	20	
4	АнохинаТатья	29	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	19	
5	Кречетова N	11	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	19	
6	Александров	37	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	19	
7	Аннин	25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	19	
8	Еленин	21	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	19	
9	Артемский	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	18	
0	Наталья	16	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	18	
1	Юров	27	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	18
2	Столбова	38	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	18
3	Татьянин	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	17
4	ашаева Лияны	22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	17
5	Сергей	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	17	
6	Ольга	14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	17	
7	Эмилия	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	16	
8	Ксения	20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	16
9	Елена	15	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	16	
0	Мари	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	16
20	Ольга	14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	17	
27	Эмилия	3	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	16
28	Ксения	20	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	16
29	Елена	15	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	16	
30	Мари	17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	16	
31	Егоров	6	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	15	
32	Варвара	28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	14
33	Михаил	36	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	14	
34	Алехин	7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13	
35	Ольга	33	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	13	
36	Татьяна	19	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	13	
37	Сафрошина	35	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	12	
38	Наталья	32	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	12	
39	Анаст	24	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11	
40	Михайлова	31	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	11	
41	Ознобихина	34	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
42	Валерия	13	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
43	Екатерина	5	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
44	Гайсенюк	4	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
45	Евгения	12	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6
46		Rj	35	34	34	32	30	29	28	27	27	26	26	26	25	25	22	22	21	19	18	18	18	16	15	13	11	9		
47		Wj	3	4	4	6	8	9	9	11	11	12	12	12	13	13	16	16	17	19	20	20	20	22	19	25	27	29		

Рис. 1. Матрица результатов тестирования

Предлагается для наглядности и удобства ее использования упорядочить матрицу результатов сначала по убыванию значения тестового балла каждого студента (столбец X_i). Затем аналогично упорядочить матрицу по значению суммы правильных ответов на каждый вопрос. Упорядоченная матрица позволяет наглядно представлять нужные данные.

Результаты вычислений доли верных p_j и доли неверных q_j ответов приведены на рис. 2. Они рассчитывались по формулам (4) и (5).

Доля верных ответов

$$p_j = \frac{R_j}{N} \quad (4)$$

и доля неверных ответов

$$q_j = \frac{W_j}{N}, \quad (5)$$

где N – количество испытуемых.

Rj	35	34	34	32	30	29	28	27	27	26	26	26	25	25	22	22	21	19	18	18	16	15	13	11	9
Wj	3	4	4	6	8	9	9	11	11	12	12	12	13	13	16	16	17	19	20	20	22	19	25	27	29
pj	0,9211	0,89	0,89	0,84	0,79	0,76	0,74	0,71	0,71	0,68	0,68	0,68	0,66	0,66	0,58	0,58	0,55	0,50	0,47	0,47	0,42	0,38	0,34	0,29	0,24
qj	0,0789	0,1053	0,1	0,158	0,21	0,237	0,24	0,29	0,29	0,316	0,32	0,3	0,34	0,342	0,4	0,42	0,4	0,5	0,5	0,53	0,579	0,5	0,658	0,71	0,76
pj*qj	0,0727	0,0942	0,1	0,133	0,17	0,181	0,17	0,21	0,21	0,216	0,22	0,2	0,23	0,225	0,2	0,24	0,2	0,3	0,2	0,25	0,244	0,2	0,225	0,21	0,18

Рис. 2. Доля верных и неверных ответов

Рассчитана вариация (дисперсия) тестовых баллов на каждый вопрос как произведение доли верных и неверных ответов – $p_j \times q_j$, которая показывает дифференцируемость ответов на каждый вопрос. Вопросы, на которые могут ответить абсолютно все или не может ответить никто, нужно удалять из теста.

В нашем случае низкое значение вариации ответов на вопрос в первом и втором столбцах матрицы указывает на необходимость замены двух этих вопросов в тесте, так как они слишком легкие.

Дисперсия итоговых тестовых индивидуальных баллов также показывает дифференцируемость теста. Уровень подготовленности студентов отличается. Поэтому индивидуальные тестовые баллы также должны отличаться. Вариацию итоговых значений можно рассчитать, определив отклонения индивидуальных результатов от среднего значения:

$$\Delta = (X_i - \bar{X}). \quad (6)$$

Для вычисления дисперсии воспользуемся следующей формулой:

$$S_x^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (X_i - \bar{X})^2, \quad (7)$$

где \bar{X} – среднее арифметическое.

В нашем случае вычисленные значения $\bar{X} = 15,46$ и $S_x^2 = 20,126$. Таким образом, стандартное отклонение будет равно

$$S_x = \sqrt{S_x^2}. \quad (8)$$

Значение S_x в нашем случае равно 4,49.

Величина дисперсии тестовых баллов позволяет судить о качестве теста, о его дифференцирующей способности. Малая величина дисперсии говорит о том, что тест плохо различает испытуемых по уровню знаний, не позволяет с приемлемой точностью ранжировать их. Слишком большая дисперсия указывает на существенную неоднородность в знаниях студентов, на возможные нарушения процедуры тестирования, на недостаточно ясные формулировки заданий и т. п. В работе [5] установлено, что если среднее арифметическое примерно равно утроенному стандартному отклонению,

$$\bar{X} \approx 3 \times S_x \quad (9)$$

то можно считать дисперсию оптимальной, а распределение тестовых баллов близким к нормальному.

В нашем случае это соотношение имеет вид:

$$4,49 \times 3 = 13,47, \text{ а среднее значение равно } 15,47.$$

Следовательно, значения – сопоставимы, т. е. распределение близко к нормальному. Но для достижения большего соответствия требуется доработка тестовых вопросов с целью большей дифференцируемости испытуемых.

Кроме приведенных показателей для анализа можно использовать меры центральной тенденции. В педагогике обычно используется средний арифметический балл, но мода или медиана также дают аналитическую информацию. Мода – это значение в множестве наблюдений, которое встречается чаще всего. Ее можно определить из таблицы частот.

Матрица исходных результатов тестирования (см. рис. 1) позволяет легко выделить таблицу частот баллов, из которой видно, что значение моды равно 19 баллам.

X_i	6	7	8	9	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
частота	2	1	1	1	2	2	3	2	1	4	4	3	5	2	1	2	1

Рис. 3. Частоты полученных результатов

Наиболее наглядно данные отображаются в виде гистограммы частот.

Из таблицы и гистограммы частот видно, что чаще всего индивидуальный ответ оценивается на 19 баллов (5 чел.), затем 16 (4 чел.) и 17 баллов (4 чел.).

Гистограмма частот

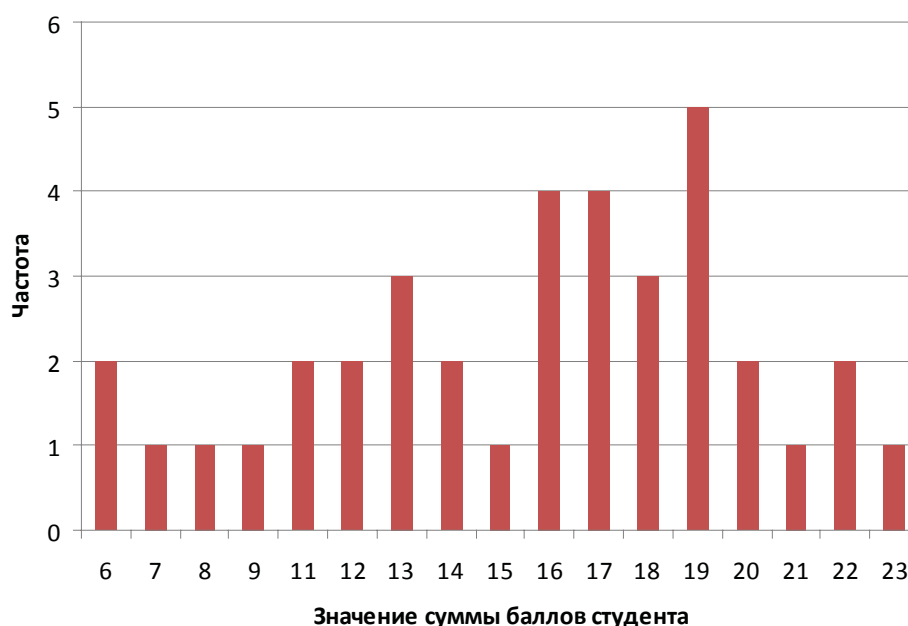


Рис. 4. Гистограмма частот итоговых баллов

Для оценки системных качеств теста используется коэффициент корреляции как между заданиями, так и заданий с тестом в целом. Используемые ниже формулы приводятся по [6].

Регрессионная мера связи между X и Y (столбцы заданий) выражается коэффициентом корреляции Пирсона r_{xy} :

$$r_{xy} = \frac{S_{xy}}{S_x S_y}, \quad (9)$$

где величина S_{xy} называется ковариацией X и Y и является мерой их связи, а S_x и S_y стандартные отклонения.

В случае дихотомического оценивания (1 – верно, 0 – неверно) выражение для коэффициента корреляции упрощается.

Коэффициент корреляции Пирсона для дихотомических данных называется *коэффициентом «фи»*. Коэффициент φ_{mk} , описывающий связь между заданиями с номерами m и k , записывается следующим образом:

$$\varphi_{mk} = \frac{p_{mk} - p_m p_k}{\sqrt{p_m q_m p_k q_k}}, \quad (10)$$

где p_m – доля верных ответов для задания с номером m ; q_m – доля неверных ответов для задания с номером m ; p_k – доля верных ответов для задания с номером k ; q_k – доля неверных ответов для задания с номером k ; p_{mk} – доля верных ответов для задания с номером m и k .

Результаты расчетов доли верных ответов p_{mk} для всех заданий приведены на рис. 5.

1,000	0,868	0,842	0,842	0,711	0,711	0,658	0,684	0,658	0,632	0,684	0,658	0,632	0,658	0,553	0,579	0,553	0,500	0,447	0,474	0,421	0,263	0,316	0,289	0,237	
0,868	1,000	0,816	0,789	0,737	0,711	0,658	0,658	0,605	0,632	0,658	0,632	0,658	0,632	0,579	0,632	0,526	0,553	0,474	0,421	0,447	0,395	0,263	0,342	0,263	0,211
0,842	0,816	1,000	0,763	0,711	0,658	0,632	0,658	0,658	0,632	0,605	0,605	0,632	0,579	0,684	0,579	0,605	0,632	0,526	0,553	0,474	0,500	0,447	0,421	0,395	0,368
0,842	0,789	0,763	1,000	0,658	0,684	0,605	0,605	0,632	0,579	0,684	0,579	0,605	0,632	0,526	0,553	0,474	0,500	0,421	0,447	0,421	0,263	0,316	0,289	0,237	
0,711	0,737	0,711	0,658	1,000	0,605	0,632	0,553	0,500	0,553	0,526	0,553	0,526	0,500	0,474	0,474	0,474	0,368	0,421	0,395	0,342	0,211	0,289	0,237	0,211	
0,711	0,711	0,658	0,684	0,605	1,000	0,526	0,553	0,553	0,579	0,579	0,553	0,474	0,526	0,447	0,500	0,421	0,447	0,395	0,368	0,395	0,158	0,263	0,263	0,184	
0,658	0,658	0,632	0,605	0,632	0,526	1,000	0,526	0,474	0,474	0,474	0,526	0,526	0,500	0,421	0,447	0,368	0,395	0,368	0,316	0,368	0,211	0,237	0,263	0,211	
0,684	0,658	0,658	0,605	0,553	0,553	0,526	1,000	0,526	0,500	0,526	0,526	0,474	0,474	0,447	0,421	0,421	0,316	0,342	0,368	0,132	0,289	0,211	0,211		
0,658	0,605	0,658	0,632	0,500	0,553	0,474	0,526	1,000	0,421	0,500	0,500	0,526	0,526	0,421	0,447	0,316	0,395	0,368	0,316	0,342	0,237	0,289	0,237	0,158	
0,632	0,632	0,632	0,579	0,553	0,579	0,474	0,500	0,421	1,000	0,500	0,474	0,421	0,474	0,395	0,395	0,421	0,316	0,289	0,316	0,289	0,158	0,211	0,184	0,132	
0,684	0,658	0,605	0,684	0,526	0,579	0,474	0,526	0,500	0,500	1,000	0,474	0,474	0,474	0,395	0,395	0,421	0,316	0,289	0,316	0,289	0,158	0,211	0,184	0,132	
0,658	0,632	0,605	0,579	0,553	0,553	0,526	0,526	0,500	0,474	0,474	1,000	0,447	0,421	0,395	0,500	0,447	0,342	0,342	0,342	0,289	0,184	0,263	0,263	0,211	
0,632	0,579	0,605	0,605	0,526	0,474	0,526	0,526	0,526	0,421	0,500	0,447	1,000	0,500	0,474	0,395	0,316	0,368	0,395	0,289	0,368	0,211	0,263	0,237	0,158	
0,658	0,632	0,632	0,632	0,500	0,526	0,500	0,474	0,526	0,474	0,526	0,421	0,500	0,447	1,000	0,421	0,395	0,316	0,421	0,368	0,316	0,368	0,211	0,211	0,158	
0,553	0,526	0,553	0,526	0,474	0,447	0,421	0,474	0,421	0,395	0,474	0,395	0,474	0,421	1,000	0,395	0,316	0,342	0,395	0,316	0,342	0,184	0,263	0,158	0,184	
0,579	0,553	0,500	0,553	0,474	0,500	0,447	0,447	0,447	0,395	0,474	0,500	0,395	0,395	0,395	1,000	0,342	0,368	0,342	0,316	0,342	0,158	0,211	0,263	0,184	
0,553	0,526	0,500	0,474	0,474	0,421	0,368	0,421	0,316	0,421	0,395	0,447	0,316	0,316	0,316	0,342	1,000	0,211	0,263	0,368	0,237	0,132	0,158	0,158	0,184	
0,500	0,474	0,447	0,500	0,368	0,447	0,395	0,421	0,395	0,316	0,421	0,342	0,368	0,421	0,342	0,368	0,211	1,000	0,316	0,289	0,316	0,158	0,184	0,158	0,184	
0,447	0,421	0,421	0,421	0,421	0,395	0,368	0,316	0,368	0,289	0,342	0,342	0,395	0,368	0,395	0,342	0,263	0,316	1,000	0,237	0,289	0,211	0,184	0,211	0,132	
0,474	0,447	0,395	0,447	0,395	0,368	0,316	0,342	0,316	0,316	0,395	0,342	0,289	0,316	0,316	0,316	0,368	0,289	0,237	1,000	0,263	0,132	0,132	0,158	0,132	
0,421	0,395	0,368	0,421	0,342	0,395	0,368	0,368	0,342	0,289	0,368	0,289	0,368	0,368	0,342	0,342	0,237	0,316	0,289	0,263	1,000	0,105	0,132	0,184	0,158	
0,263	0,263	0,237	0,263	0,211	0,158	0,211	0,132	0,237	0,158	0,211	0,184	0,211	0,211	0,184	0,158	0,132	0,158	0,211	0,132	0,105	1,000	0,132	0,132	0,079	
0,316	0,342	0,316	0,316	0,289	0,263	0,237	0,289	0,289	0,211	0,237	0,263	0,263	0,211	0,263	0,211	0,158	0,184	0,184	0,132	0,132	0,132	1,000	0,079	0,132	
0,289	0,263	0,237	0,289	0,237	0,263	0,263	0,211	0,237	0,184	0,237	0,263	0,237	0,211	0,158	0,263	0,158	0,237	0,211	0,158	0,184	0,132	0,079	1,000	0,079	
0,237	0,211	0,211	0,237	0,211	0,184	0,211	0,211	0,158	0,132	0,184	0,211	0,158	0,158	0,184	0,184	0,184	0,158	0,132	0,132	0,158	0,079	0,132	0,079	1,000	

Рис. 5. Таблица с расчетом доли верных ответов p_{mk}

Рассмотрим пример вычисления коэффициента корреляции между 2-м и 5-м заданиями. На рис. 2 видно, что: $p_2 = 0,89$; $q_2 = 0,1053$; $p_5 = 0,79$; $q_5 = 0,21$. Для определения p_{25} надо подсчитать количество верных ответов на оба задания одновременно. $P_{25} = 0,737$. Следовательно, по формуле (10) $\varphi_{25} = 0,472$.

Значения коэффициентов корреляции для всех заданий представлены в матрице (рис. 6). Корреляционная матрица представляет собой квадратную матрицу размерности $M \times M$ (где M – количество заданий), симметричную относительно главной диагонали. В нашем примере матрица имеет 25 строк и столько же столбцов.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Rpb
1	1,000	0,536	0,218	0,676	-0,151	0,066	-0,184	0,243	0,028	0,011	0,431	0,221	0,200	0,406	0,146	0,343	0,325	0,293	0,082	0,278	0,250	-0,750	0,005	0,187	0,163	0,5811
2	0,536	1,000	0,472	0,743	0,472	0,381	-0,019	0,249	-0,343	0,200	0,472	0,200	-0,092	0,409	0,064	0,268	0,232	0,171	-0,017	0,146	0,101	-0,510	0,178	0,019	-0,006	0,4324
3	0,218	0,472	1,000	0,087	0,033	-0,191	-0,216	0,159	0,159	0,136	-0,049	-0,049	0,114	0,295	0,229	-0,119	0,036	0,000	-0,018	-0,190	-0,055	-0,780	0,067	-0,159	-0,011	0,1324
4	0,676	0,743	0,087	1,000	-0,047	0,268	-0,100	0,042	0,201	0,016	0,637	0,016	0,296	0,448	0,125	0,362	0,046	0,433	0,122	0,266	0,369	-0,365	0,160	0,276	0,241	0,6558
5	-0,151	0,472	0,033	-0,047	1,000	0,016	0,293	-0,045	-0,330	0,066	-0,073	0,066	0,036	-0,100	0,083	0,083	0,184	-0,129	0,231	0,102	0,048	-0,509	0,100	0,045	0,136	0,1848
6	0,066	0,381	-0,191	0,268	0,016	1,000	-0,203	0,054	0,054	0,287	0,287	0,154	-0,141	0,120	0,026	0,277	-0,003	0,309	0,157	0,033	0,350	-0,718	0,010	0,219	0,019	0,3639
7	-0,184	-0,019	-0,216	-0,100	0,293	-0,203	1,000	0,015	-0,263	-0,157	-0,157	0,114	0,210	0,077	-0,027	0,101	-0,187	0,126	0,093	-0,159	0,282	-0,387	-0,077	0,263	0,203	0,0342
8	0,243	0,249	0,159	0,042	-0,045	0,054	0,015	1,000	0,104	0,066	0,191	0,191	0,274	0,029	0,278	0,161	0,126	0,290	-0,092	0,024	0,309	-0,704	0,216	0,024	0,219	0,4003
9	0,028	-0,343	0,159	0,201	-0,330	0,054	-0,263	0,104	1,000	-0,309	0,066	0,066	0,274	0,274	0,043	0,161	-0,341	0,174	0,141	-0,092	0,192	-0,173	0,216	0,152	-0,054	0,2235
10	0,011	0,200	0,136	0,016	0,066	0,287	-0,157	0,066	-0,309	1,000	0,147	0,026	-0,132	0,107	-0,006	-0,006	0,186	-0,113	-0,149	-0,036	0,006	-0,508	-0,107	-0,066	-0,154	0,0834
11	0,431	0,472	-0,049	0,637	-0,073	0,287	-0,157	0,191	0,066	0,147	1,000	0,026	0,226	0,345	0,338	0,338	0,072	0,340	0,078	0,304	0,350	-0,249	0,013	0,184	0,112	0,5754
12	0,221	0,200	-0,049	0,016	0,066	0,154	0,114	0,191	0,066	0,026	0,026	1,000	-0,013	-0,132	-0,006	0,453	0,300	0,000	0,078	0,078	0,006	-0,379	0,132	0,309	0,245	0,3666
13	0,200	-0,092	0,114	0,296	0,036	-0,141	0,210	0,274	0,274	-0,132	0,226	-0,013	1,000	0,298	0,396	0,059	-0,203	0,165	0,351	-0,094	0,390	-0,196	0,169	0,216	0,010	0,4388
14	0,406	0,409	0,295	0,448	-0,100	0,120	0,077	0,029	0,274	0,107	0,345	-0,132	0,298	1,000	0,171	0,059	-0,203	0,388	0,240	0,018	0,390	-0,196	-0,065	0,093	0,010	0,4506
15	0,146	0,064	0,229	0,215	0,083	0,026	-0,027	0,278	0,043	-0,006	0,338	-0,006	0,396	0,171	1,000	0,244	-0,017	0,213	0,489	0,169	0,403	-0,170	-0,278	-0,043	0,224	0,4832
16	0,343	0,268	-0,119	0,362	0,083	0,277	0,101	0,161	0,161	-0,006	0,338	0,453	0,059	0,059	0,244	1,000	0,090	0,320	0,275	0,169	0,403	-0,292	0,053	0,427	0,224	0,5199
17	0,325	0,232	0,036	0,046	0,184	-0,003	-0,187	0,126	-0,341	0,186	0,072	0,300	-0,203	-0,203	-0,017	0,090	1,000	-0,265	0,006	0,430	0,017	-0,365	-0,132	-0,009	0,252	0,1253
18	0,293	0,171	0,000	0,433	-0,129	0,309	0,126	0,290	0,174	-0,113	0,340	0,000	0,166	0,388	0,213	0,320	-0,265	1,000	0,316	0,211	0,426	-0,151	0,055	0,406	0,186	0,5672
19	0,082	-0,017	-0,018	0,122	0,231	0,157	0,093	-0,092	0,141	-0,149	0,078	0,078	0,351	0,240	0,489	0,275	0,006	0,316	1,000	0,050	0,365	0,137	0,094	0,324	0,091	

В самом последнем столбце представлены значения коэффициента корреляции каждого задания с тестовым баллом испытуемого (индивидуальным баллом) R_{pb} – точечный бисериальный коэффициент корреляции. Если для ответов испытуемого используется дихотомическая шкала, а индивидуального балла испытуемого – интервальная, то формула для коэффициента корреляции Пирсона упрощается и преобразуется в R_{pb} . Выражение для точечного бисериального коэффициента корреляции имеет вид:

$$R_{pb} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_0}{S_x} \sqrt{\frac{n_1}{n}} * \sqrt{\frac{n_0}{n-1}}, \quad (11)$$

где \bar{X}_1 – средний индивидуальный балл испытуемых, справившихся с данным заданием;

\bar{X}_0 – средний индивидуальный балл испытуемых, не справившихся с данным заданием;

n_1 – число испытуемых, выполнивших данное задание;

n_0 – число испытуемых, не выполнивших его;

$n = n_1 + n_0$ – общее количество испытуемых;

S_x – стандартное отклонение для индивидуальных баллов всех испытуемых.

В нижних строках таблицы на рис. 6 приведены суммарные и средние значения коэффициента корреляции для каждого задания.

Коэффициент корреляции R_{pb} характеризует валидность отдельных заданий. В исследованиях по статистическому анализу результатов достижений [2–5] отмечается, что необходимо стремиться к тому, чтобы корреляция результатов по заданию и индивидуальным баллам была достаточно высокой. В то же время корреляция заданий друг с другом не должна быть слишком высокой, иначе задания начинают дублировать друг друга. Если корреляция между двумя заданиями близка к единице, то одно из них лишнее.

Рекомендованные значения $R_{pb} \geq 0,5$, $r_{xy} \leq 0,3$ [3,5].

Отрицательная корреляция задания с другими заданиями нежелательна. Если задание отрицательно коррелирует с большим количеством других заданий, то это означает, что исход ответов на него противоположен результатам по другим заданиям. По всей вероятности у такого задания либо имеются ошибки в содержании или оформлении (например, нет правильного ответа), либо проверяются знания из другой предметной области.

В нашем примере отрицательной корреляцией отличаются задания столбцов 2, 3, 5, 7, 9, 17, 22. Обращает на себя внимание то, что отрицательная корреляция у заданий 2, 3, 9, 17 и 22 наблюдается именно с заданием 7. Это наводит на мысль, что проблематичным является задание 7. В пользу этого свидетельствует и самый низкий средний коэффициент корреляции

(0,0256) и, самое главное, низкая корреляция с индивидуальными баллами испытуемых ($R_{pb} = 0,0342$). Задание 7 следует проанализировать и, возможно, удалить из теста.

Задания 3 и 17 также находятся под подозрением, так как у них R_{pb} малы (0,1324 и 0,1253). Следует проанализировать эти тестовые вопросы, изменить их или удалить.

Если какое-либо задание отрицательно коррелирует с индивидуальными баллами ($R_{pb} < 0$), то такое задание, безусловно, подлежит удалению – в нашем примере таких случаев нет.

Выводы

Проведение расчетов по предлагаемой методике позволило проанализировать качество конкретных тестовых заданий по результатам итогового тестирования по дисциплине «Прикладная информатика в экономике. Часть 1» студентов заочной формы обучения. Это является важным условием объективного контроля знаний в процессе электронного обучения.

ЕЭОС МБИ обеспечивает технологичность контроля знаний студентов, позволяет создавать базу вопросов по дисциплине для последующего конструирования тестов с заданием параметров, сохранять результаты учебных достижений в виде, доступном для использования дальнейшей статистической обработки, предоставляет оперативную возможность для изменения тестовых вопросов с целью повышения качества контроля.

Мы считаем проведение анализа результатов учебных достижений на основе статистического моделирования необходимым в свете современных требований к качеству подготовки специалистов с высшим образованием.

В будущем планируется сочетать математические модели классической теории тестов и Item Response Theory (IRT).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ефремова, Н.Ф.* Тестовый контроль в образовании: учеб. пособие. – М.: Логос, 2007. – 368 с.
2. *Berk R.A.* Criterion-referenced measurement: The state of art. Baltimor, MD: Johns Hopkins University Press, 1980.
3. *Keeves J.P.* (Ed.) Educational Research, Metodology and Measurement: An International Handbook. Oxford, Pergamon press, 1988.
4. *Полещук О.М., Рыбников К.К.* Модели анализа тестирования в образовательном процессе // Ярославский педагогический вестник. – 2002. – № 2. – С. 128–131.
5. *Чельщикова М. Б.* Теория и практика конструирования педагогических тестов: учеб. пособие. – М.: Логос, 2002.
6. *Глас Дж., Стэнли Дж.* Статистические методы в педагогике и психологии. – М.: Прогресс, 1976. – 495 с.

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «УПРАВЛЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫМИ РЕСУРСАМИ»

Гурьева Татьяна Николаевна

tguryeva@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-73

доцент кафедры бизнес-информатики, кандидат педагогических наук,

доцент по кафедре информационных технологий

Аннотация

Информатизация приводит к постоянному изменению понятий и терминов, они не всегда однозначны. Появляются новые дисциплины, новые специальности и новые требования. Неоднозначность ведет к разному содержанию программ. В статье поднимается вопрос о содержании дисциплины «Управление информационными ресурсами».

Ключевые слова

Информатизация; информационный ресурс; управление информационными ресурсами; дисциплина; содержание; требования; программа; работодатель.

CONCERNING THE CONTENT OF THE SUBJECT «MANAGEMENT OF INFORMATION RESOURCES»

Gureva Tatiana

tguryeva@yandex.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St.Petersburg, Nevsky, 60, phone (812) 242-13-73

Senior lecturer of the business informatics chair in candidate of pedagogical sciences

Abstract

Informatization leads to continuous change of concepts and terms. There are the new subjects, specialties and requirements. The wide meaning of concept «management of information resource» brought to differences in content of the subject «Management of information resources». The article discusses topic possibilities of the content.

Key words

Informatization; information resources; management of information resources; discipline; contents; requirements; employers.

Непрерывно возрастающие темпы информатизации всех видов деятельности в обществе приводят к постоянному изменению понятий и терминов. Например, еще совсем недавно понятие «ресурсы» было применимо только к материальным областям деятельности человека. В настоящее время в связи

с ростом информатизации всех сфер общественной жизни появилось понятие «информационный ресурс». Оно зафиксировано в Федеральном законе «Об информации, информатизации и защите информации» [1, ст. 2, гл. 1]: *«информационный ресурс (ИР) – материальный носитель информации (бумажный, магнитный или иной) с зафиксированной на нем информацией, в том числе входящий в информационную систему (библиотеку, архив, фонд, базу данных и другие)».*

Данное определение подразумевает под информационным ресурсом широкий круг электронных и бумажных документов. Характерно, что в настоящее время массово переводятся в электронный вид библиотечные источники информации, архивы, справочники, словари, каталоги и прочие виды документов. Многие из них доступны на сайтах глобальных сетей. Различные сервисы предоставляют доступ к рекламным ресурсам, рассылкам, обзорам, лентам новостей, телевизионным программам, обучающим ресурсам, сообщениям электронной почты. Электронная информация становится все более востребованной.

Однако широкое толкование термина *информационные ресурсы* вызывает необходимость уточнения понятия *управление информационными ресурсами*, которое пока не ограничено рамками официальных определений. Однозначность понятия обеспечила бы аналогичное содержание дисциплины в учебных планах соответствующих направлений подготовки в разных вузах. В данной статье рассматривается вопрос о содержании дисциплины «Управление информационными ресурсами» для бакалавра направления «прикладная информатика».

Глобализация, развитие информационных технологий, стандартизация и автоматизация деятельности приводят общество к необходимости упорядочения информационных ресурсов, то есть систематизации процессов их обработки, накопления, хранения, распространения и поиска. Развивается рынок информационных ресурсов. Специальные государственные и коммерческие учреждения занимаются разработкой методик сбора, обработки ИР и организации доступа к информации по разным областям знаний на различных уровнях (локальном, отраслевом, государственном, международном) и формируют базы информационных ресурсов для использования конкретными организациями. Кроме этого появляются крупные информационные агентства, агрегирующие существующие источники информационных ресурсов, стоимость получения которых довольно высока, соответственно появляются консорциумы, обеспечивающие подписку на такой доступ. ИР, предоставляемые такими агентствами, используются в профессиональной и научной деятельности, обеспечивается их достоверность, актуальность и другие важные характеристики качества. В базах данных этих источников

можно получить статистическую информацию, подробную справочную информацию о фирмах и их деятельности, о патентах, аналитические обзоры, научные статьи, причем в последнее время эти базы наполняются также графической и мультимедийной информацией.

В разных источниках ИР используется своя технология поиска, которая постоянно развивается, совершенствуется. Соответственно, осуществляется методическая помощь по технологии доступа к источникам, поиску, отбору, получению нужной информации пользователями баз данных.

Современным предприятиям приходится работать с огромным количеством информации, соответствующей специфике их деятельности. Их можно рассматривать как информационные ресурсы внутреннего и внешнего значения. К первым относятся данные о финансовых, технических, кадровых ресурсах самого предприятия, информационных технологиях, используемых для его функционирования. Ко вторым – данные, описывающие общее состояние мировой и внутригосударственной экономики, современные политические проблемы, состояние отраслевых рынков, а также рынков отдельных продуктов и услуг, информация о внешних контактах организации. Сюда же относится профессиональная информация о стандартах, патентах и научных новостях, соответствующих профилю организации [5]. Необходимость в повышении конкурентоспособности, формирование правильной концепции развития предприятия требует постоянного изучения внешней среды.

Информация о внешней среде может поступать из различных источников в виде обзоров, новостей, законов, приказов, распоряжений и разнообразных сопутствующих документов. Для изучения внешней информации нужны грамотные специалисты, которые могут анализировать сырую информацию, извлекать из нее все необходимое, делать выводы, готовить обзоры. Добычей и обработкой внешней информации на некоторых предприятиях занимаются целые отделы. Информационные ресурсы внутреннего и внешнего значения должны быть упорядочены и систематизированы. Задачами управления информационными ресурсами являются:

- анализ информации внутренней и внешней среды;
- удовлетворение информационных потребностей организации внешними и внутренними информационными ресурсами;
- планирование затрат на получение информационных ресурсов;
- обеспечение процессов обработки, хранения, передачи информации внутренней и внешней информации;
- разработка внутренних стандартов документирования процессов в организации;
- обеспечение хранения, передачи документов и доступа к ним;
- обеспечение информационной безопасности;

- поддержка функционирования и обновления сайта организации.

Многие из перечисленных задач решаются с помощью информационной инфраструктуры предприятия.

Решение перечисленных выше задач предприятия определяет потребность в специалистах по информационным ресурсам. Об этом свидетельствует появление специальности «специалист по информационным ресурсам», появление направления, называемого «менеджментом знаний».

Обзор учебных программ вузов по дисциплине «Управление информационными ресурсами» показал, что содержание дисциплины понимается по-разному. Естественно, оно определяется также направлениями подготовки. Были проанализированы учебные программы по направлениям подготовки, связанным с информационными технологиями (например «прикладная информатика», «информационные технологии»). Они предусматривают в общей для всех части содержания знакомство с понятиями дисциплины, структурой рынка информационных ресурсов (ИР), подробное знакомство со всеми видами ИР [например 3, 4].

Как правило дисциплина изучает процедуры подготовки ИР для формирования государственных источников информации, организацию сбора и обработки информации, структуру иерархии организаций-участников и их обязанности, технологию поиска информационных ресурсов в разных источниках информации, знакомство с базами данных информационных ресурсов для предприятия, для научной деятельности, выбор достоверных источников, различные способы поиска, хранения, доступа к ним, анализ найденных ИР, отбор и обработку, формирование новых источников [2]. Эти вопросы повторяются в разных программах как базовые, а также, по-видимому, в дальнейшем будут изучаться не только бакалаврами «информационного направления», но и в новых дисциплинах для других направлений, например «Информационные технологии в профессиональной деятельности» (по направлениям).

Все вышесказанное должно быть включено в содержание дисциплины «Управление информационными ресурсами».

В случаях, когда на изучение дисциплины выделяется большое количество часов (оно варьируется примерно от 40 до 180 в разных вузах), содержание дополняется разными темами, относящимися к обработке и использованию ИР. Например, в одних вузах дисциплина рассматривает основы ведения документооборота предприятия, в других – принципы управления контентом корпоративного сайта, в-третьих – организацию хранения информации на предприятии, вопросы информационной безопасности и иногда – основные компоненты проектного управления ИР [3]. Также встречаются темы,

связанные с управлением web-ресурсами: продвижение сайтов в Интернет, подготовка и распространение, поддержка контента корпоративного сайта.

Ознакомление со стандартом, устанавливающим требования к «специалисту по информационным ресурсам» для нескольких уровней «специалистов по информационным ресурсам» [4], показало, что широкий круг требований к подготовке таких специалистов также оставляет возможность многообразной трактовки понятия. Но в качестве главных качеств специалиста указываются способности к анализу информационных источников, отбору и обработке содержания для формирования и представления новой информации (аналитик информации, создающий презентации обзоров, дизайнер web-страниц, web-аналитик, дизайнер графики для web, менеджер контента и т. д.).

Ну а что диктуют работодатели? Обзор сайтов трудоустройства с целью исследования вопроса о требованиях работодателей к специалистам по ИР показал, что разнообразие видов их деятельности довольно велико. Ниже были сформированы группы направлений деятельности, востребованные работодателями:

- аналитическая работа: поиск и анализ информационных ресурсов, оценка эффективности использования ресурсов; поиск информации и проверка ее достоверности, подготовка аналитических отчетов, презентаций; разработка методики сбора и обработки данных, конкурентный мониторинг и анализ веб-ресурсов;

- обработка информации: обработка и консолидация больших объемов информации, составление отчетности, подготовка информационных материалов;

- рекламная деятельность: анализ рекламы и ее влияния на осведомленность целевой аудитории об информационном ресурсе, разработка графических материалов, разработка рекламы (концепций визуальных решений, сценариев промо-роликов);

- работа с интернет-ресурсами: продвижение сайтов в Интернете, разработка дизайна и контента сайта, редактирование содержания веб-ресурсов, сопровождение сайта, разработка и реализация плана по информационному наполнению, подготовка новостей для сайта; взаимодействие с интернет-аудиторией через социальные сети, разработка и реализация процедуры работы с обращениями посетителей посредством инструментов обратной связи с веб-ресурсов;

- работа в определенной предметной области: оценка эффективности информационных ресурсов для размещения вакансий, мониторинг рынка труда, проверка рекомендаций.

Соотнесем обозначенные требования к претендентам с формируемыми при обучении бакалавра по направлению «прикладная информатика» компетенциями и выделим те, которые могут быть развиты при изучении дисциплины «Управление информационными ресурсами» [6], если используется традиционное содержание (см. выше).

Развитие следующих общекультурных компетенций развивает способности к выполнению аналитической работы и синтезу новых информационных ресурсов:

ОК-1 – способность использовать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и находить пути их достижения в условиях формирования и развития информационного общества. Развитие этих качеств сначала помогает в учебном процессе осмысливать учебный материал, а в профессиональной деятельности – профессиональную информацию;

ОК-5 – способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, стремиться к саморазвитию;

ОК-7 – предусматривает понимание сущности и проблем развития современного информационного общества;

ОК-8 – способность работать с информацией в глобальных сетях;

ОК-13 – способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны.

Вышеперечисленные компетенции могут развиваться при изучении дисциплины «Управление информационными ресурсами».

Рассмотрим профессиональные компетенции, определенные в ФГОС высшего профессионального государственного образования по направлению подготовки 230700 «прикладная информатика», и выберем из них те, которые могут быть развиты в процессе изучения источников информационных ресурсов.

Общепрофессиональные:

ПК-1 – способность использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности. Это компетенция, необходимая для будущей профессиональной деятельности, может развиваться при изучении государственных информационных ресурсов Российской Федерации;

ПК-3 – способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и ИКТ в соответствии с целями образовательной программы бакалавра;

ПК-19 – способность анализировать рынок программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для решения прикладных задач и создания информационных систем. Эта компетенция развивается при изучении вопросов темы «Рынки информационных продуктов и услуг»;

ПК-20 – способность выбирать необходимые для организации информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде. Компетенция развивается при изучении ИР электронных библиотек, агентств, государственных источников ИР и др. Отбор релевантной информации, способность отличать ее от информационного шума – часто используемый вид деятельности студента на занятиях дисциплиной;

Научно-исследовательская деятельность:

ПК-22 – способность готовить обзоры научной литературы и электронных информационно-образовательных ресурсов для профессиональной деятельности. Одна из задач, которые ставятся перед студентами, изучающими дисциплину, – подготовка статьи на современную научную тему – включает поиск и отбор ИР, обзор отобранных источников и составление текста статьи.

Следовательно, изучение перечисленных выше вопросов (см. 3) может развивать компетенции ОК–1, 5, 7,8; ПК–1, 3, 19, 20, 22.

Для работы с ИР на предприятии используются информационные системы (ИС). Функционирование ИС обеспечивается информационной инфраструктурой. Развитый информационный менеджмент (ИМ) обеспечивает надежность работы с ИР. Вопросы организации ИМ имеют отношение к успешному использованию ИР предприятия. Встает вопрос о возможности включения тем ИМ в содержание дисциплины. Однако дисциплина должна преподаваться на 2-м курсе как вариативная. Студенты еще не овладели многими понятиями, поэтому при ее изучении могут быть затронуты лишь некоторые вопросы информационного менеджмента [7]: соотношение понятий ИТ, ИС и управленческая структура объекта, управленческая роль ИТ-менеджера на различных этапах жизненного цикла информационного продукта, типы ИС, тенденция их развития и возможности их применений на объекте управления, управленческие информационные системы, информационные системы поддержки принятия решений и информационные системы поддержки исполнения, организация управления, преимущества и недостатки закупки готовых или разработки новых ИТ и ИС, создание временных коллективов для внедрения ИТ и ИС и их менеджмент, критерии оценки рынка ИТ и ИС; критерии и технология их выбора, назначение библиотеки ИТЛ, управление инцидентами и проблемами.

Добавление этих вопросов в содержание дисциплины не противоречит, а наоборот, развивает перечисленные выше компетенции, к списку которых можно добавить компетенцию ПК-15 – способность проводить оценку эко-

номических затрат на проекты по информатизации и автоматизации решения прикладных задач.

Выводы

Анализ учебных программ по дисциплине «Управление информационными ресурсами», преподаваемой для бакалавров разных направлений, связанных с использованием информационных технологий в разных вузах, показал, что содержание дисциплины совпадает по темам, изучающим поиск, отбор, анализ государственных ИР и ресурсов глобальных сетей. Вместе с тем содержание дисциплины наполняется изучением разных тем по использованию ИС или ИТ.

Современный рынок труда предъявляет жесткие требования к специалистам. Работодатель оценивает не только уровень квалификации претендентов, но и умение использовать знания, умения и навыки для самостоятельного приобретения новых компетенций. Анализ требований работодателей позволил выделить группы требований для работы с информационными ресурсами. На основе анализа были выбраны общекультурные и профессиональные компетенции, которые могут развиваться при изучении дисциплины.

Задачи управления информационными ресурсами предприятия решаются с помощью информационной инфраструктуры предприятия. Поэтому некоторые вопросы информационного менеджмента могут рассматриваться в рамках дисциплины «Управление информационными ресурсами».

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон Российской Федерации от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ.
2. «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». Режим доступа [<http://www.rg.ru/2006/07/29/informacia-dok.html>]
3. *Марков А.А., Иващенко И.Г.* Рабочая программа по дисциплине «Управление информационными ресурсами» для бакалавров по направлению подготовки «Информационные системы и технологии». – М.: Московский государственный университет печати, 2011.
4. *Войтикова К.Ю.* Рабочая программа дисциплины «Управление информационными ресурсами» для бакалавров по направлению подготовки «Прикладная информатика», Кемерово, 2012.
5. Квалификационные требования (профессиональный стандарт) в области информационных технологий «специалист по информационным ресурсам». – М.: Комитет проектов по разработке профессиональных стандартов, 2007.
6. *Хорошилов А.В., Селетков С.Н., Днепровская Н.В.* Управление информационными ресурсами. – М.: Финансы и статистика, 2006.
7. *Гурьева Т.Н.* Мировые информационные ресурсы. Электронный учебный курс по дисциплине в ЕЭОС МБИ < <http://eos.ibi.spb.ru/course/view.php?id=602> >
8. *Ямпольский В.Л.* Информационный менеджмент. Электронный учебный курс по дисциплине в ЕЭОС МБИ < <http://eos.ibi.spb.ru/course/view.php?id=141>

О ПОДХОДЕ К ПРЕПОДАВАНИЮ АНАЛИЗА ТРЕБОВАНИЙ

Богословская Наталья Валентиновна

nvbogoslov@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-73

доцент кафедры бизнес-информатики, кандидат технических наук, доцент

Бржезовский Александр Викторович

avb@aanet.ru

Россия, Санкт-Петербург

Санкт-Петербургский государственный университет

аэрокосмического приборостроения

190000, Большая Морская ул., д. 67. Тел. (812) 494-70-43

доцент кафедры компьютерной математики и программирования,

кандидат технических наук, доцент

Аннотация

Рассматриваются вопросы преподавания курса «Разработка и анализ требований» при подготовке студентов по стандарту специальности «Программная инженерия».

Ключевые слова

Программная инженерия; разработка и анализ требований; подход к преподаванию.

AN APPROACH TO TEACHING OF REQUIREMENTS ANALYSIS

Bogoslovskaya Natalya

nvbogoslov@mail.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

St. Petersburg, Nevsky, pr., 60. (812) 242-13-73

docent of chair Business Informatics, candidate of technical sciences, docent

Brzhezovski Alexander

avb@aanet.ru

docent of chair Computer Mathematics and Programming in Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation, candidate of technical sciences, docent.

Abstract

The problems of teaching the course «Design and analysis of requirements» in preparing students for the standard specialty «Software Engineering».

Key words

Software engineering, development and analysis of requirements, an approach to teaching.

Стандарт преподавания программной инженерии [1] предусматривает такие курсы, как «Введение в программную инженерию», «Разработка и анализ требований», «Проектирование и архитектура программных систем», «Конструирование программного обеспечения», «Тестирование программного обеспечения», «Управление программными проектами». Согласно [2] процесс разработки и анализа требований связан с другими видами работ по созданию программных систем (рис. 1).



Рис. 1

Требования к системе являются источником для выполнения таких работ, как:

- планирование проекта: выбор варианта жизненного цикла (ЖЦ), разработка смет на ресурсы, разработка графика проекта;
- конструирование: проверка и тестирование блоков на удовлетворение требованиям, трассирование для документирования, какие блоки были разработаны для удовлетворения конкретных требований;
- тестирование: пользовательские и функциональные требования являются важнейшими источниками для разработки тестов, проверки соответствия реализованных функций системы потребностям пользователей;

- документирование: требования к системе в значительной степени определяют структуру и содержание пользовательской документации;
- управление изменениями: требования уточняются и расширяются в ходе эксплуатации и подготовки следующих выпусков системы;
- трассирование и контроль проекта: требования и их связи с объектами в моделях проектирования позволяют осуществлять контроль хода выполнения проекта и при необходимости инициировать изменения, корректирующие границы проекта.

Таким образом, практикум по анализу требований должен быть тесно связан с материалами, разрабатываемыми студентами в рамках других приведенных выше дисциплин программной инженерии. Еще одним аргументом в пользу этого является то, что взятые отдельно модели требований, поддерживаемые современными CASE-средствами, такими как SAP Sybase PowerDesigner (далее PowerDesigner) и IBM Rational DOORS (далее DOORS), достаточно примитивны. Модель требований, разрабатываемая средствами данных продуктов [3, 4], представляет собой дерево требований, между которыми можно определять связи, показывающие взаимные зависимости.

Как отмечается в [2], не существует формальных моделей, идеально отвечающих задачам описания требований, в основе документирования требований лежат структурированные текстовые шаблоны, дополняемые иллюстративным материалом, выполненным с помощью следующих возможных техник:

- диаграммы потоков данных (data flow diagrams, DFD);
- диаграммы «сущность–связь» (entity–relationship diagrams, ERD);
- диаграммы переходов состояний (state–transition diagrams, STD);
- карты диалогов (dialog maps);
- диаграммы вариантов использования, классов, взаимодействия, входящие в UML (Unified Modeling Language);
- таблицы и деревья решений.

Из приведенного перечня можно сделать вывод, что при разработке требований предлагается, по существу, смешивать подходы структурного и объектно-ориентированного анализа и проектирования. Такое совмещение в принципе возможно, как это показано в работах [5–7]. Вместе с тем в данных работах целесообразность такого совмещения рассматривалась, скорее, не для задач проектирования, а для перехода и переноса проектных данных при смене методологии проектирования. Несмотря на повсеместное применение объектно-ориентированных подходов, модели структурного анализа целесообразно использовать для разработки требований. Это связано со спецификой работы аналитика требований, вынужденного взаимодействовать как с пользователями, так и с разработчиками программного обеспечения.

Пользователям, не являющимся специалистами в области информационных технологий, легче воспринимать модели структурного анализа (DFD, ERD, STD), так как они интуитивно более понятны, в то время как разработчики отдают предпочтение моделям UML.

В работе [2] рекомендуется отдельно от шаблонов документирования требований вести связанную с ними информацию:

- в словаре терминов: содержит определения терминов, используемых в предметной области и при описании требований;
- в перечне бизнес-правил: отражают факты, ограничения, инициаторы операций, вычисления, другие закономерности предметной области, учитываемые при разработке требований;
- в словаре данных: содержит описание элементов, структур, наборов данных, их форматов, диапазонов и пр.

Разработку перечисленных выше моделей и ведение словарей и перечней бизнес-правил реализуют, например, упомянутые выше PowerDesigner и DOORS, они же поддерживают выполнение таких важных процессов, связанных с разработкой и управлением требованиями, как:

- трассировка требований: любой элемент модели требований может быть связан с моделями этапов проектирования и конструирования баз данных и программного обеспечения;
- анализ влияния: определение, какие готовые части системы потребуются модифицировать в результате изменения требований и какие затраты могут быть с этим связаны.

Таким образом, рассмотренные выше техники и инструменты закрывают основные вопросы работы с требованиями, в качестве недостатка можно отметить их излишне эмпирический и описательный характер. Для того чтобы курс «Разработка и анализ требований» соответствовал университетскому стилю обучения, можно попытаться его дополнить изучением таких формальных средств представления сведений о предметной области, как:

- онтологические подходы и инструменты для создания онтологий [8];
- логические средства спецификации, например концептуальные графы [9];
- формальные средства спецификации, например Z-нотация [10].

Другим важным вопросом, связанным с преподаванием обсуждаемого курса, является то, что для разработки требований необходим доступ к данным о реальных предметных областях, в которых создаются программные системы. Возможными способами решения данной проблемы являются:

- привлечение студентов к проектам, выполняемым совместно специалистами университета с игроками рынка разработки программного обеспечения;

- получение доступа к архивам материалов обследований объектов автоматизации, выполняемых коммерческими организациями;

- составление требований для систем, находящихся в эксплуатации или представленных на рынке программного обеспечения.

Очевидно, что первый вариант является наилучшим, так как навыки аналитика требований предусматривают умение собирать, анализировать и уточнять необходимую информацию в ходе работы с потенциальными пользователями создаваемой системы.

Второй вариант предполагает, что материалы обследования собираются в форме анкетирования пользователей и специалистов предметной области, для которой создается система. В результате формируется некоторый архив, который впоследствии обрабатывается с целью извлечения требований [11].

Как отмечается в [2], техника и процессы работы с требованиями могут быть полезны, в том числе и для проектов по сопровождению программного обеспечения, такой подход соответствует третьему из приведенных выше вариантов.

Как следует из рис. 1, требования к программной системе являются источником практически для всех остальных работ, связанных с созданием программного продукта. Поэтому при подготовке специалиста по программной инженерии важно, чтобы он «увидел», как требования, разработанные им или другими участниками проекта, используются на остальных стадиях.

Для решения этой задачи могут послужить итоговые междисциплинарные курсовые проекты, охватывающие вопросы всех перечисленных выше дисциплин. Степень полноты подготовки специалиста по программной инженерии может позволить оценить информационная модель, приведенная на рис. 2.

Модель может быть заполнена информацией по результатам междисциплинарного курсового проектирования или по результатам практических (лабораторных) работ, выполняемых студентом по дисциплинам программной инженерии.

Для данной модели могут быть предложены формальные метрики, позволяющие оценить такие показатели подготовки специалиста, как:

- участие в проекте во всех ролях, предусмотренных ЖЦ;
- работа на всех этапах ЖЦ;
- разработка всех видов моделей, предусмотренных этапом ЖЦ;

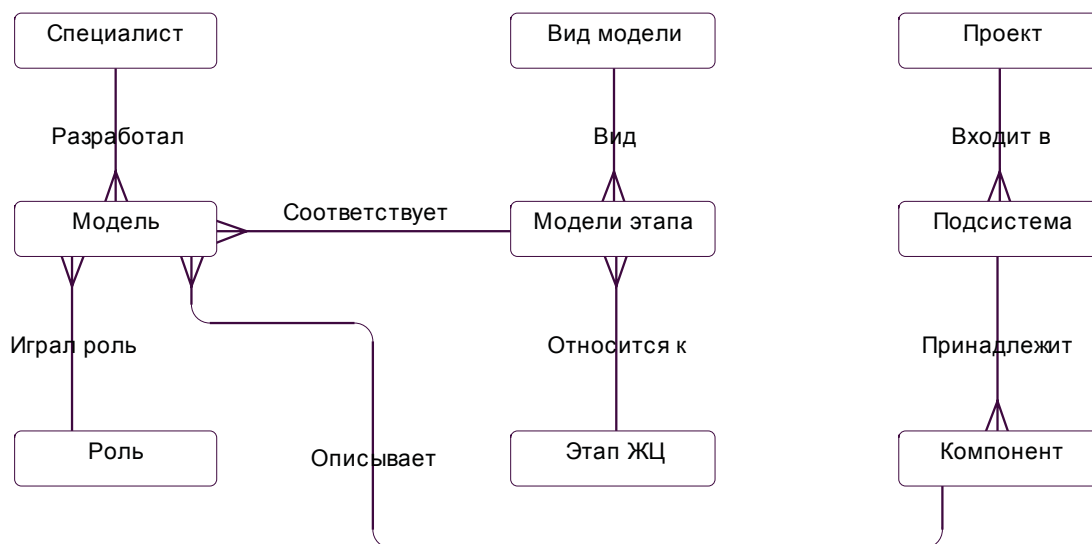


Рис. 2

- сложность разработанных моделей;
- степень межличностного взаимодействия (если студент выполняет разные роли в различных проектах) и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный государственный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 23100 Программная инженерия (квалификация (степень) «бакалавр»). [Электронный ресурс] <http://www.edu.ru/db-mon/mo/Data/d_09/prm542-1.pdf> (07.10.2011).
2. *Вигерс К.* Разработка требований к программному обеспечению / Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция», 2004. – 576 с., ил.
3. Requirements Modeling. [Электронный ресурс] <<http://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?topic=/com.sybase.infocenter.dc00121.1610/doc/html/title.html>> (17.02.2013).
4. Using Rational DOORS. [Электронный ресурс] <http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/rsdp/v1r0m0/index.jsp?topic=/com.ibm.help.download.doors.doc/topics/doors_version9_2.html> (17.02.2013).
5. *Богословская Н.В., Бржезовский А.В.* О подходе к созданию обобщенной модели программного обеспечения // Сб. «Теоретические и прикладные модели информатизации региона». Кольский научный центр РАН. – Апатиты, 2000. – С. 89–92.
6. *Богословская Н.В., Бржезовский А.В.* Обобщенная модель для спецификации проектов информационных систем // Приборостроение (Изв. вузов). – 2001. – № 5. – С. 8–12.
7. *Богословская Н.В., Бржезовский А.В.* Обобщенная модель методов проектирования информационных систем // Вестник молодых ученых. – 2001. – № 7. – С. 96–104.
8. *Овдей О.М., Проскудина Г.Ю.* Обзор инструментов инженерии онтологий [Электронный ресурс] <<http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part4/op>> (17.02.2013).

9. *Тейз А., Грибомон П., Луи Ж.* и др. Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию. – М.: Мир, 1990. – 432 с., ил.
10. International standard ISO/IEC 13568 Information technology – Z formal specification notation – Syntax, type system and semantics.
11. *Бржезовский А.В., Фомин А.В.* Методические подходы в обследовании объектов автоматизации. [Электронный ресурс] <http://www.ci.ru/inform17_01/p04-05eur.htm> (17.02.2013).

ПЕРСПЕКТИВЫ МАГИСТЕРСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Карпова Татьяна Сергеевна

t.s.karpova@gmail.com

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. +7(921) 311-64-82

профессор кафедры бизнес-информатики, кандидат технических наук,
доцент

Аннотация

Переход на новые образовательные стандарты третьего поколения и ввод двух-ступенчатой системы подготовки специалистов высшего образования, включающей бакалавриат и магистратуру, поставил перед Международным банковским институтом задачи разработки стратегии в области подготовки магистров по направлениям, связанным с ИТ-технологиями. Вопросам анализа требований бизнес-сообщества к магистерской подготовке и сотрудничеству с заказчиками в данной области и посвящена эта статья.

Ключевые слова

Образовательные стандарты третьего поколения; профессиональные стандарты в области ИТ-технологий; Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий.

PROSPECTS FOR MASTER TRAINING IN AREAS OF INFORMATION TECHNOLOGY

Karpova Tatyana

Professor, Department of Business Informatics International Banking Institute

(St. Petersburg), Ph.D., Associate Professor, tsarpova@gmail.com

191011. St. Petersburg. Nevsky Prospect 60, Russia Tel. +7 (921) 311-64-82

Abstract

Transition to new educational standards of the third generation and two-input system of training of higher education, including undergraduate and graduate, placed before the International Banking Institute task of developing strategies for proper training masters in areas related to IT technology. On the analysis of the requirements of business community in the preparation of master and working with customers in the field and the focus of this article.

Keywords

Educational standards of the third generation; professional standards in the field of IT technology; the Association of Computer and Information Technology.

Реформы в системе высшего образования, которые связаны с переходом на двухуровневую систему обучения и одновременное внедрение стандартов 3-го поколения, требуют радикального пересмотра организации учебного процесса в вузах.

В соответствии с новыми образовательными стандартами специалист, имеющий диплом бакалавра по любому направлению, имеет право продолжить свое образование по любому направлению магистерской подготовки. Однако при разработке учебных планов по направлению магистерской подготовки традиционно ориентируются на продолжение подготовки бакалавриата того же направления. По традициям западной двухуровневой системы образования бакалавриат направлен на общеобразовательные компетенции. Возможно, в рамках гуманитарных и экономических направлений это разумно, но информационные технологии требуют с первых курсов обучать профессиональным знаниям и умениям в области именно информационных технологий.

Стремительное развитие информационных технологий требует постоянного пополнения профессиональных знаний. Знания и умения, которые кажутся базовыми в настоящий момент, могут стать устаревшими или неактуальными уже 2–3 года спустя. В таком режиме очень тяжело предусмотреть устойчивый учебный план на ближайшие 4–8 лет. С другой стороны, организация учебного процесса в большинстве вузов такова, что не предусмотрено вкладывание инвестиций в развитие интеллектуального потенциала преподавателей. В большинстве случаев повышение квалификации происходит только за счет самих преподавателей как в материальном смысле, так и в смысле занятости. Загрузка преподавателей год от года растет, а время на подготовку к занятиям не учитывается. С учетом того, что зарплата преподавателей особенно в государственных вузах в разы меньше средней по регионам, такая перспектива неизбежно ведет к увеличению среднего возраста преподавателей, снижению качества преподавания и неудовлетворению работодателей уровнем подготовки выпускников вузов.

Стремление как можно скорее приступить к работе у наших выпускников связано со многими объективными причинами, однако это не тема для обсуждений и не имеет смысла ее здесь рассматривать. Мы просто принимаем во внимание, что на магистерскую подготовку остается не более 10 % выпускников бакалавриата. Однако в соответствии с общей концепцией двухуровневого образования именно магистратура должна давать конкретные предметные знания. Стандарты 3-го поколения магистерской подготовки предполагают большой объем практик в период обучения в магистратуре. Организация подобных практик возможна только при очень тесном сотрудничестве бизнеса и вузов. Для рядовых вузов этого достичь не удастся. Механизм

базовых кафедр для небольших частных вузов носит весьма формальный, необязательный характер: бизнес не хочет обучать студентов, он их готов использовать на неквалифицированной работе, не подключая к большим проектам, потому что в противном случае необходимо отвлекать своих специалистов на обучение, которое может для фирмы ничем не закончиться.

Возможен механизм передачи части проектов непосредственно от фирмы вузам, чтобы они выполнялись под руководством преподавателей. Однако встает вопрос оплаты этой работы со стороны фирмы, времени и качества выполнения проектов под руководством людей, давно отстраненных от реальной проектной деятельности.

Ряд крупных фирм у себя внутри организуют структуры подготовки и повышения квалификации, которые занимаются подготовкой своих сотрудников. Столкнувшись с некоторыми из подобных структур, с уверенностью могу сказать, что в отсутствии опыта организации учебного процесса эта деятельность далеко не всегда приносит нужный результат. И это подтверждается на практике: люди, получившие различного уровня сертификаты, не всегда являются лучшими специалистами по сравнению с теми, кто имеет некоторые общие фундаментальные знания.

Бизнес-сообщество в настоящий момент отмечает острую нехватку специалистов высокой квалификации в области ИТ-технологий. Созданная в 2002 году Ассоциация предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ) регулярно проводит анализ кадрового наполнения данной отрасли и делает соответствующие выводы. Тщательный анализ требований бизнеса и программ подготовки в вузах по направлениям, связанным с информационными технологиями, привел к необходимости разработки ряда профессиональных стандартов. В настоящий момент предложено 14 профессиональных стандартов, 10 из которых уже рассмотрены и утверждены комиссией при Национальном агентстве развития квалификаций [2]. Анализ приведенных стандартов показывает, что при подготовке специалистов высокой квалификации, которым и соответствует уровень магистерской подготовки, следует четко диверсифицировать профили подготовки. Предлагаемые профессиональные стандарты выделяют по каждому профилю несколько квалификационных уровней. Для большинства профилей подготовки диапазон уровней квалификации колеблется от 1 до 8 [2] (см. табл. 1).

По ряду профилей, таких как «Системный архитектор (разработка программных систем)», «Системный аналитик (информационные системы)», «Менеджер информационных технологий», «Администратор баз данных (администрирование баз данных)», «Специалист по информационной безопасности», подготовка возможна только в рамках магистерской программы. Требования к уровню квалификации, изложенные в стандартах, не сопро-

вождаются методиками оценки и возможностью получения сертификата, подтверждающего данный уровень квалификации. Большинство положений о знаниях и умениях, которые соответствуют конкретному уровню квалификации, включены в содержание основных образовательных программ, составляющих ядро профиля подготовки. Несмотря на кажущееся благополучие, постоянно возникает противоречие между бизнесом и вузовской системой подготовки специалистов. Мы можем вспомнить Аркадия Райкина: «Забудь все, чему тебя учили в институте и учись заново». Подобная тенденция до сих пор существует. Но в последнее время резко возросли затраты бизнеса на собственное переобучение и переподготовку специалистов высокой квалификации, с одной стороны, а с другой стороны, бизнес не застрахован от потери уникальных кадров. Переманивание хороших и уникальных специалистов давно стало общепринятой мерой укрепления кадрового состава фирмы. Кадровые агентства занимаются этим весьма успешно, получая немалые дивиденды за данный вид деятельности. С моей точки зрения это несколько аморально. Кадровые агентства не вкладывают свой труд в подготовку, повышение квалификации специалистов, в их профессиональный рост, они занимаются перепродажей готовой продукции, ни за что не отвечая при этом.

Мне кажется, что исправить подобное положение мог бы механизм передачи вузам прерогативы кадровых агентств. Вуз, особенно в части магистратуры, должен работать под заказ тех фирм, которые готовы взять к себе на работу, его выпускников. В этом случае в начале обучения все выпускники могут пройти профотбор и предварительное трудоустройство, и фактически в периоды практик работать в своей будущей фирме. Такой серьезный опыт позволит работодателю присмотреться к будущему сотруднику и к моменту окончания его обучения иметь для него реальную рабочую позицию. В этом случае выпускник и свою квалификационную работу может писать по тематике своей непосредственной работы. Такое сотрудничество придаст другой стимул для обучения нашим магистрам, это их будущее, они уже строят свою карьеру, ведь если они плохо будут работать на практике и плохо учиться, работодатель всегда может отказать им от места в процессе обучения. С другой стороны, подготовка под заказ должна быть оплачена вузу, и качественное выполнение заказов должно привлечь к вузу новых заказчиков из бизнеса, это обеспечит вузу финансовую стабильность, возможность вкладывать деньги в развитие перспективных технологий образования, повышение квалификации преподавательского состава, образование стабильных связей с бизнесом. Для бизнеса такое сотрудничество также выгодно, в некотором роде оно страхует бизнес от внезапной потери подготовленных специалистов. При заключении контракта на подготовку специалиста можно предусмотреть

обязательный гарантированный срок отработки подготовленного сотрудника у заказчика. При долговременном сотрудничестве для вуза будут понятны потребности бизнеса, и наличие базы для подготовки специалистов для конкретной фирмы позволит быстро и эффективно решать поставленные бизнесом задачи. Совершенствование системы образования в области ИТ-технологий является общегосударственной задачей.

Таблица 1

Диапазон изменения квалификационных уровней

№ п/п	Профессия (<i>подсектор сектора информационных технологии</i>)	Диапазон квалификационных уровней		Требования к практическому опыту работы на начальном уровне
		от	до	
1	Программист (<i>разработка программных систем</i>)	1	4	Не предъявляются
2	Системный архитектор (<i>разработка программных систем</i>)	3	6	2 года от второго квалификационного уровня профессии «Программист»
3	Специалист по информационным системам (<i>информационные системы</i>)	1	5	Особых требований нет
4	Системный аналитик (<i>информационные системы</i>)	2	5	Особых требований нет
5	Специалист по системному администрированию (<i>системное администрирование</i>)	1	5	Нет
6	Менеджер информационных технологий (<i>подсектор не указан</i>)	4	7	5 лет
7	Менеджер по продажам решений и сложных технических систем (<i>продажи в сфере информационных технологий</i>)	1	7	Нет
8	Специалист по информационным ресурсам (<i>подсектор не указан</i>)	1	5	Особых требований нет
9	Администратор баз данных (<i>администрирование баз данных</i>)	2	5	Нет
10	Специалист по информационной безопасности	4	8	От 2-х лет, наличие допуска ФСБ при работе со сведениями, составляющими государственную тайну

На совещании «О повышении эффективности госуправления с помощью информационных технологий» 17 февраля 2012 г. в Новосибирске с участием ИТ-бизнеса Председатель Правительства России В.В. Путин сказал: «...Есть и другие вопросы, которые вы упомянули, но сказали, что готовы по-подробнее это все представить. Дайте нам эти предложения. Это же касается и выстраивания работы с ассоциациями». В ответ на данное предложение АП КИТ были подготовлены документы «Предложения ИТ-сообщества Правительству РФ по устранению барьеров и созданию условий для ускоренного развития не сырьевой отрасли экономики – ИТ-индустрии и информатизации государственного управления» [2]. Отдельный раздел в этом документе посвящен именно вопросам образования. В данном разделе констатируется, что ключевым ресурсом отрасли являются ИТ-Кадры. Их не хватает сейчас и нечем покрыть дефицит в ближайшем будущем. Поэтому необходимо давать лучшее образование тем детям, что есть в России и правильно их ориентировать, мотивировать. Для этого требуется государственная поддержка в области популяризации ИТ-профессий, поддержка в сфере создания базовых профильных кафедр при вузах, широкое применение ИТ-технологий при преподавании других предметов. Особое внимание и государственная поддержка требуется для осуществления процесса повышения квалификации преподавателей, связанных с данными технологиями.

Еще одним из перспективных направлений сотрудничества бизнеса и вузов является передача вузам бесплатно или за очень скромную плату различных промышленных программных систем, разрабатываемых и внедряемых отечественными фирмами. Флагманом в этом направлении следует назвать фирму 1С. Возможность заключения договора на получение лицензий с большой скидкой, сопровождение и обновление предоставляемого программного обеспечения, наличие большого количества учебной литературы, которая также продается вузам со значительной скидкой – все это существенно облегчает внедрение платформы 1С-предприятие и всех стандартных конфигураций в учебный процесс. Хочется отдать должное и отечественной фирме BaseGroup Labs – профессиональному поставщику программных продуктов и решений в области анализа данных. Предлагаемое данной фирмой решение Deductor с бесплатной академической лицензией успешно позволяет заменить дорогостоящие лицензии продукта MatLab.

Гораздо сложнее дело обстоит с профессиональным программным обеспечением (ПО), например банковскими информационными системами. Даже поддержка ранее переданного ПО в минимальном размере должна обходиться вузу в 270 000 рублей ежегодно, без учета оплаты труда отдельного специалиста по данной системе, которая составит не менее 500 000 рублей в год. Большинство вузов не смогут пойти на подобные траты. Возможно,

разработка некоторых упрощенных, учебных версий профессионального ПО, привлечение к тестированию данного ПО студентов и преподавателей вузов позволила бы решить данную задачу, но пока в данном направлении не видно перспектив. За рубежом большинство компаний-разработчиков передают версии своего ПО университетам и колледжам бесплатно. Понятно, что это дополнительная и очень мощная реклама. Если человек изучал некоторый программный продукт в рамках учебного процесса, он именно его будет пытаться использовать в реальном бизнесе для решения соответствующих задач. Зачем изучать новое? Надо решать конкретные задачи бизнеса и из всего множества альтернативных предложений, конечно, будет выбрано то, которое опробовано и знакомо. Мало того, бывший студент получает возможность предъявить свою квалификацию, познакомить других сотрудников с тем, что он знает, повысить свою оценку в глазах коллег и руководства.

Процесс дообучения выпускников вузов непосредственно на рабочих местах кажется бизнесу неизбежным в силу стремительного развития информационных технологий, с одной стороны, и жесткой специализации фирм – с другой стороны. Все фирмы без исключения отмечают, что этот процесс весьма затратный и обладает большим риском. Действительно, часто встречающаяся ситуация, когда хорошо обученный сотрудник, только приступив к своим обязанностям, быстро увольняется. Для того чтобы вкладывать средства в обучение, фирма вынуждена устанавливать весьма низкую стартовую оплату труда данному сотруднику.

Для других фирм – этот сотрудник уже рассматривается как готовый специалист, его принимают на более высокую оплату. Достаточно высокая конкуренция в бизнесе иногда создает условия, при которых старые сотрудники не готовы делиться опытом и знаниями со своими молодыми конкурентами. Такое положение отчасти естественно. Обучение – это иная сфера деятельности, это другой бизнес. И в этом бизнесе есть профессионалы среди вузов. Здоровая конкуренция в данном направлении для вузов будет только полезна. Но вузы должны быть заинтересованы в выгодной продаже своей продукции: своих выпускников. Сообщество ИТ-компаний рекомендует все шире применять аутсорсинг в своей области. Однако в области подготовки и переподготовки кадров и общего управления кадрами многие фирмы ведут себя как натуральные хозяйства. Такой подход простителен для мегафирм мирового масштаба с численностью персонала от 1000 человек, но для небольших фирм-разработчиков или внедренцев, общая численность сотрудников в которых не превышает 50 человек, такой подход неэффективен. Недоверие к вузам непонятно.

В настоящий момент система обязательного распределения выпускников практически не работает. Наши «плохо обученные» выпускники приходят

и устраиваются на работу в те же фирмы, которые отказались сотрудничать с вузами. Почему? Мне кажется это происходит потому, что такое сотрудничество требует взаимной ответственности, здесь вступают в силу договорные отношения, в которых вуз выступает как равноценный партнер, а на такие контакты наш бизнес пойти не готов.

Хотелось бы затронуть еще одну проблему в ИТ-образовании. В большей степени данная проблема касается именно магистерской подготовки, которая в большей степени связана с получением профессиональных навыков в более узких специальных областях.

Большинство вузов перешли на корректную лицензионную политику, закупают лицензии на все ПО, которое установлено в вузах. Однако не все ПО имеет доступные по стоимости академические лицензии. Поддержка современного уровня использования и преподавания информационных технологий требует от вуза значительных затрат. Для преподавателей вузов не существует скидок на сертифицированных курсах по освоению новых продуктов фирм Microsoft, Oracle, Cisco и др. Ни одна фирма не предлагает преподавателям вузов пройти в ней бесплатную кратковременную стажировку, чтобы воочию прикоснуться к промышленным ИТ-технологиям.

Хотелось бы, чтобы вузы и бизнес нашли друг друга, в противном случае бесперспективность перехода на новые стандарты обучения весьма вероятна.

ЛИТЕРАТУРА

1. Перечень направлений высшего профессионального образования Российской Федерации для ГОС третьего поколения. Министерство образования и науки Российской Федерации, 2007. – 44 с. http://www.termika.ru/documentoved/2007/norm_4.html
2. Сайт Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий. <http://www.apkit.ru/committees/education/meetings/standarts.php>

УПРАВЛЕНИЕ ОПЕРАЦИОННЫМИ БАНКОВСКИМИ РИСКАМИ В ДЕЛОВОЙ ИГРЕ НА БАЗЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

Костюнина Татьяна Николаевна

tnktn@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-43

доцент кафедры бизнес-информатики, кандидат технических наук, доцент

Аннотация

Управление операционными банковскими рисками является сегодня важнейшим звеном в обеспечении информационной безопасности банка. В статье рассматриваются принципы деловой игры по управлению такого рода рисками.

Ключевые слова

Операционный риск; ключевой индикатор риска; деловая игра.

MANAGEMENT OF OPERATIONAL BANK RISKS IN BUSINESS GAME ON THE BASIS OF WEB TECHNOLOGIES

Kostjunina Tatjana

tnktn@yandex.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Bank Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60, (812) 242-13-43

Associate professor of business-informatics, candidate of technical sciences

Abstract

In article it is presented the principles of business game on risk management.

Key words

Operational risk; key indicator of risk; business game.

С развитием информационных технологий образования компьютерные деловые игры, основанные на моделировании профессиональной деятельности, занимают все более заметное место среди активных методов обучения. В компьютерных моделях, которые разрабатываются для деловых игр, воспроизводятся как процессы, протекающие внутри изучаемой системы, так и факторы внешней среды, прямо или косвенно оказывающие влияние на их динамику. Для имитации деятельности различных финансово-экономических систем, в частности, используются методы математического программирования, теории игр, статистического прогнозирования, теории марковских процессов и др.

Под деловой игрой понимают процесс выработки и принятия решения в условиях поэтапного многошагового уточнения необходимых факторов, анализа информации, дополнительно поступающей и вырабатываемой на отдельных шагах в ходе игры. Параметры ограничений от шага к шагу могут изменяться, в связи с чем создаются все новые и новые частные производственные ситуации, решение которых должно подчиняться общей цели деловой игры. Игровое моделирование уже широко используется при подготовке экономистов и входит в состав практически всех передовых образовательных методик, однако наибольшая эффективность достигается при использовании компьютерных вариантов деловых игр.

Предлагаемая в данной работе деловая игра предназначена для практических занятий по дисциплине «Защита информационных банковских сетей» и представляет собой метод имитации принятия управленческих решений по обеспечению информационной безопасности банка и его филиалов. В процессе деловой игры происходит отработка методов анализа и управления операционными рисками банка.

Операционный банковский риск сегодня определяют как риск возникновения убытков в результате недостатков или ошибок во внутренних процессах, в действиях сотрудников и иных лиц, в работе информационных систем или вследствие внешних событий.

Предотвращение операционных рисков основывается на эффективной системе внутреннего контроля в финансовой организации. Принципы, на основе которых должна строиться система внутреннего контроля, были разработаны Базельским комитетом, который исследовал внутренние причины операционных потерь в финансовых организациях [1]. Было установлено, что наиболее распространенные причины операционных потерь являются следствием недостатков в системе внутреннего контроля. Как следствие, была предложена система внутреннего контроля в виде пяти основных блоков:

- 1) деятельность руководства и общая культура контроля;
- 2) выявление и оценка рисков;
- 3) процедуры контроля;
- 4) информационные системы и коммуникации;
- 5) мониторинг текущей деятельности.

В рамках такой системы внутреннего контроля в последние годы были предложены различные модели и методы оценки операционных рисков. Одним из таких методов является использование ключевых индикаторов риска (КИР). Такие индикаторы принято разделять на 2 класса.

Индикаторы текущей деятельности отражают наиболее значимые аспекты деятельности компании, по которым можно судить о ее текущем состоянии. Основное назначение таких индикаторов состоит в том, что они

позволяют осуществлять контроль за эффективностью осуществляемых операций. Такими показателями могут служить: количество неверных операций, рекламации от клиентов, текучесть кадров, суммарное время неработоспособности информационных систем и т. д.

Индикаторы эффективности контроля показывают количество ошибок, которые были предотвращены благодаря системе внутреннего контроля. Такими индикаторами могут служить, например, количество исправленных операций, количество неподтвержденных сделок, расхождения при сверке данных, выявленные случаи несанкционированного доступа к данным и др.

Индикаторы риска являются опережающими показателями и строятся расчетным или аналитическим путем сопоставления индикаторов текущей деятельности и эффективности контроля. Таким образом, можно создавать количественные модели для анализа и прогнозирования ситуации в области операционных рисков.

Индикаторы риска часто используются в целях контроля за операционной деятельностью. Это основано на допущении, что при появлении негативных сигналов от таких индикаторов возрастает вероятность событий, которые связаны с операционным риском. Соответственно, риск-менеджер может предотвратить такую опасность, усилив контроль за ситуацией.

Эти предположения и были положены в основу предлагаемой деловой игры. Игра проходит в режиме реального времени и включает в себя несколько этапов.

Порядок проведения деловой игры

В игре могут участвовать несколько команд. Участники игры в каждой команде разбиваются на 3 группы:

1. **Сотрудники банка и его филиалов:** инженеры, системные администраторы, операционисты и т. д., то есть все, кто может на своем рабочем месте выявить и зафиксировать ситуацию, связанную с операционным риском. Из заданного списка событий должны быть выбраны те, которые могут быть связаны с операционным риском. Кроме того, участники деловой игры могут самостоятельно расширить такой список на основе анализа годовых отчетов банков, опубликованных в сети Интернет.

2. **Риск-менеджеры,** в функции которых входит обобщение данных о рисках. Они разбивают все зафиксированные события на классы; по каждому классу определяют ключевые индикаторы риска.

3. **Эксперты,** которые в результате анализа и сравнения ключевых индикаторов риска должны выбрать наиболее значимые из них. Именно эти выбранные индикаторы и становятся в дальнейшем объектами мониторинга

операционных рисков. Кроме того, эксперты должны уметь оценивать экономический эффект (например, снижение финансовых потерь) от контроля за выбранными ключевыми индикаторами.

Исходными данными для игры являются:

- список событий, часть из которых может представлять собой угрозу информационной безопасности банка;
- описание алгоритмов расчета ключевых индикаторов риска для различных классов событий;
- модели и методы оценки операционного риска с учетом ключевых индикаторов.

Из заданного списка событий каждая команда должна выявить и классифицировать операционные риски, определить ключевые индикаторы риска, оценить и выбрать группу наиболее важных из них.

На основе значений ключевых индикаторов и принимаемых игроками решений формируются количественные и качественные оценки операционных рисков. Анализ полученных оценок позволит сделать вывод о достаточности резервного капитала банка, рассчитанного в соответствии с рекомендациями Базеля II.

В общем виде технология управления операционными рисками на основе ключевых индикаторов представлена на рис. 1.

Реализовать данные функции можно в рамках информационной системы на основе Web-технологий. В частности, необходимо разработать структуру системы управления контентом и соответствующие интерфейсы администратора системы, сотрудника банка, риск-менеджера, эксперта и пользователя.

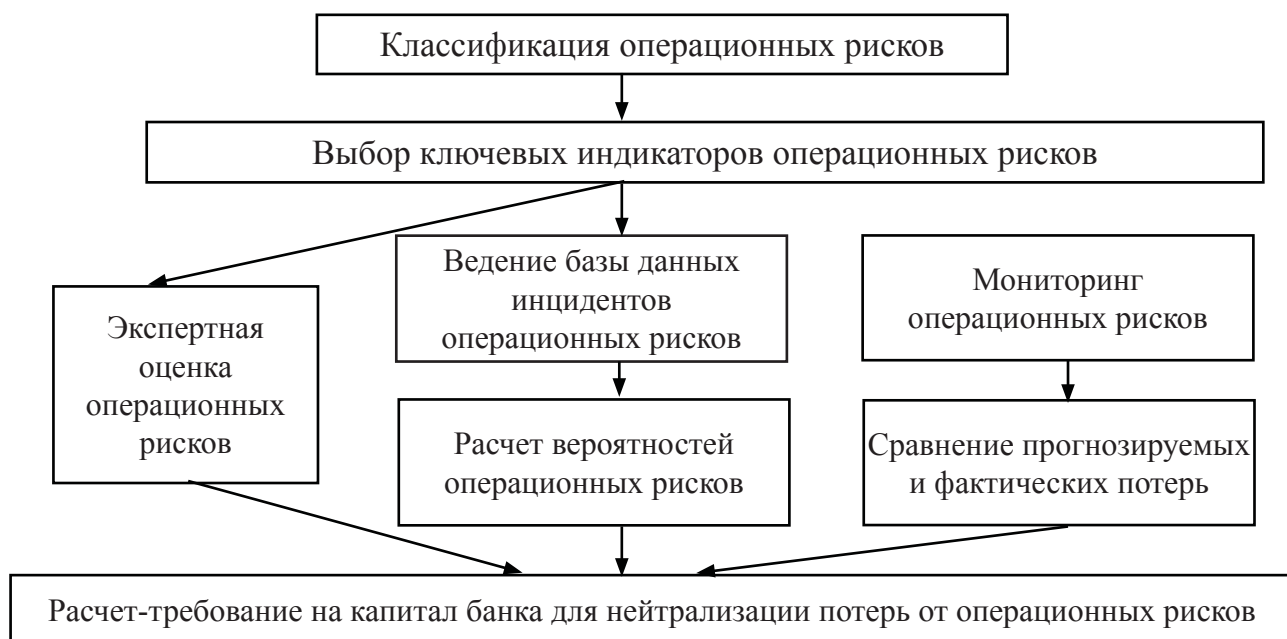


Рис. 1. Управление операционными рисками банка

Этапы деловой игры

Составление карты рисков банка. Для этого необходимо выделить стандартные виды рисков и соотнести их с направлениями деятельности банка. Эти данные оформляются в виде таблицы на основе стандартной классификации рисков и стандартных направлений деятельности по Базелю II [1]. Выделяются 8 направлений деятельности банка:

1. Оказание банковских услуг корпоративным клиентам (Corporate finance).
2. Операции и сделки на рынке ценных бумаг (Trading and sales).
3. Банковское обслуживание физических лиц (Retail banking).
4. Банковское обслуживание юридических лиц (Commercial banking).
5. Осуществление платежей и расчетов (Payment and settlement).
6. Агентские услуги (Agency services and custody).
7. Управление активами (Asset management).
8. Брокерская деятельность (Retail brokerage).

Базельским комитетом стандартизованы семь категорий операционного риска:

1. Внутреннее мошенничество.
2. Внешнее мошенничество.
3. Трудовые отношения и безопасность труда.
4. Клиенты, банковские продукты, деловая практика.
5. Нанесение ущерба материальным активам.
6. Управление процессами.
7. Сбой систем.

Таким образом, семь видов риска и восемь направлений деятельности определяют 56 возможных стандартных комбинаций. Для каждой из них в таблице задаются число потерь и средний размер потери.

Далее необходимо расставить приоритеты. Можно, в частности, ввести категории и отметить отдельные ячейки цветом: «Высокая степень риска» (красный цвет), «Средняя степень риска» (желтый цвет) и «Низкая степень риска» (зеленый цвет). Такая таблица получила название «Базельский светофор». Предварительно необходимо задать пороговые значения для каждого уровня риска. Таким образом, будет получена карта с указанием основных проблемных областей операционных рисков банка.

Назначение ключевых индикаторов (КИР) операционных рисков.

Главная задача на этом этапе – подобрать правильные ключевые индикаторы и оценить их. В качестве примера приведем список возможных КИРов, который разбит на ряд категорий [2]:

1. **Информационные системы:** проводится идентификация КИРов по видам оборудования и причинам сбоев, а также по видам программных систем и технологий и причинам их сбоев. Например:

- процент неосуществленных операций в течение недели;
- процент операций, требующих ручного ввода данных;
- время неработоспособности информационной системы;
- количество сбоев программного обеспечения;
- процент неправильно переданных данных;
- число случаев, связанных с потерей данных;
- среднее время реакции на технический сбой в системе;
- число случаев, связанных с нарушением энергоснабжения;
- оценка напряженности трафика IT-системы.

2. **Бизнес-процессы:** проводится идентификация КИРов по видам внутренних процессов в банковской структуре (осуществление торговых операций на денежном рынке или на рынке ценных бумаг, процессинг, операционное обслуживание юридических лиц, операции по обмену валюты и т. д.). Например:

- количество электронных платежей, осуществленных через систему ЦБ;
- число проведенных контрольных мероприятий (за месяц / квартал / полугодие);
- процент осуществления клиентских платежей;
- число случаев мошенничества с использованием пластиковых карт;
- число операционных задержек при выполнении расчетных операций;
- ошибки в реквизитах платежей;
- число обращений клиентов в службу поддержки;
- количество вновь открытых клиентских счетов;
- число потенциальных потерь в отчете;
- количество повторяющихся инцидентов;
- процент подтвержденных значительных потерь;
- отношение предотвращенных потерь к общему числу потерь;
- средний объем операций на одного клиента.

3. **Персонал:** проводится идентификация КИРов по факторам, непосредственно связанным с сотрудниками компании. Например:

- процент уровня некомпетентности сотрудника;
- степень зависимости компании от определенного сотрудника;
- число рабочих дней, пропущенных персоналом по уважительным причинам;

- число позитивных оценок или полученных наград;
- соотношение числа уволившихся сотрудников к общему числу работников;
- суммарное количество нерабочих дней по причине болезни;
- отношение количества работоспособных сотрудников к общему числу персонала компании;
- отношение проведенных тренингов к их запланированному количеству;
- процент дублирования функций сотрудников.

4. **Внешние риски:** проводится идентификация КИРов по внешним источникам воздействия. Например:

- число событий, произошедших из-за внешних факторов;
- число стихийных бедствий, нанесших ущерб организации;
- количество несанкционированных проникновений в базу данных / архив банка;
- число взломов банкоматов;
- число внешних хищений наличных средств или имущества;
- количество несанкционированных проникновений в помещения банка;
- количество сбоев банкоматов.

Число ключевых индикаторов в банке обычно достаточно велико. Библиотеки некоторых банков насчитывают до 2 тысяч индикаторов риска, поэтому целесообразно классифицировать их по направлениям деятельности финансового учреждения. То есть такого рода классификацию необходимо выполнить для всех восьми указанных ранее направлений деятельности банка.

Оценка выбранных ключевых индикаторов. Выбрав подходящие КИРы, команда участников должна оценить их значимость. Эту работу выполняют эксперты. Делается это с помощью системы внутренних рейтингов. Другими словами, эксперты должны оценить в баллах каждый КИР, и часть индикаторов с наиболее низкими баллами исключить из дальнейшего анализа. В связи с тем, что в реальной жизни крупный банк сталкивается чуть ли не с тысячей всевозможных КИРов, подобный процесс оценки рекомендуется проводить, основываясь на исторических данных, применяя статистические методики с использованием углубленного изучения данных – Data Mining, выявляющего взаимосвязи между данными.

На этом же этапе эксперты команды участников должны оценить, каких финансовых потерь можно избежать, обеспечив мониторинг выбранных ключевых индикаторов и принятие соответствующих предупредительных мер.

Оценка работы команд

Оценивать результаты работы команд можно как качественно, так и количественно. Качественная оценка предполагает анализ эффективности всех действий участников команды (для этого в процессе игры необходимо оформлять отчетную документацию по каждому проведенному этапу).

Количественно оценить работу команды в деловой игре можно по рассчитанным вероятностям устойчивости банковской системы к операционным рискам [3]. Эти вероятности, безусловно, зависят от того, все ли рискованные ситуации «увидят» сотрудники банка, как рассчитают ключевые индикаторы риск-менеджеры и какие именно индикаторы риска выберут эксперты.

В основе количественных оценок лежит статистическое моделирование, в частности метод Монте-Карло. Это численный метод решения задач, при котором искомые величины представляются вероятностными характеристиками какого-либо случайного процесса. Эти процессы моделируются, после чего нужные характеристики приближенно определяются путем статистической обработки наблюдений.

В качестве искомой рассматривается величина суммарных годовых операционных потерь z . Искомая величина представляется математическим ожиданием функции $z(w)$ от случайного исхода w моделируемого процесса. Отдельный моделируемый процесс (история) представляет собой вычислительный эксперимент, состоящий из двух частей: «розыгрыш» случайного исхода w и последующее вычисление функции $z(w)$.

«Розыгрыш» случайного исхода проводится с помощью датчика случайных чисел, распределенных равномерно в интервале $[0,1]$. Моделируемый процесс (история) включает «розыгрыш» количества случаев потерь n и розыгрыш величины одnorазовых потерь x . Предполагается, что случаи потерь распределены по закону Пуассона с параметром λ , а величина одnorазовых потерь – по нормальному распределению с параметрами μ, σ .

Моделирование методом Монте-Карло предусматривает «розыгрыш» большого числа (несколько тысяч) историй с исходами w_1, w_2, \dots, w_N . В каждом случае моделируется 7 стандартных категорий риска с соответствующими параметрами функций распределения: $\lambda_i, \mu_i, \sigma_i, i = 1, 2, \dots, 8$ (где i – направление деятельности банка).

ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия финансового риск-менеджмента / Под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М., 2006. – 878 с.
2. *Наталья Катилова, Сорин Энгел.* Практика ключевых индикаторов для операционных рисков. [Электронный ресурс] <http://www.sas.com/offices/europe/russia/software/solutions/collateral/key_risk_indicators.html> (10.06.2013).
3. *Сазыкин Б.В.* Управление операционным риском в коммерческом банке – М.: СПб.: Вершина, 2008. – 278 с.

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ И ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ

УДК 338.24.021.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕМА И СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ ФИНАНСОВОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Камышова Анна Борисовна

kamyshova76@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60

доцент кафедры общей экономической теории, к.э.н., доцент

Аннотация

Важнейшей характеристикой любой экономической системы является динамика объема выпуска страны и структура производства. Применительно к российской экономике особую актуальность приобретает проблема перехода от экспортно-сырьевой экономики к инновационной модели развития, что требует пересмотра приоритетов государственного регулирования.

Ключевые слова

Взаимодействие государства и рынка; факторы динамики реального ВВП; диверсификация экспорта; высокотехнологичные отрасли.

DEFINITION OF PRIORITIES OF STATE REGULATION OF VOLUME AND STRUCTURE OF PRODUCTION OF RUSSIA IN THE CONDITIONS OF FINANCIAL INSTABILITY

Kamyshova Anna

kamyshova76@mail.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, Saint-Petersburg, Nevsky, 60

associate professor of the General economic theory

Abstract

The most important characteristic of any economic system is dynamics of volume of release of the country and production structure. In relation to the Russian economy special relevance is gained by a transition problem from export and raw economy to innovative model of development that demands revision of priorities of state regulation.

Key words

State and market interaction; factors of dynamics of real gross domestic product; export diversification; high-tech industries.

Говоря о состоянии российской экономики, нельзя не упомянуть о сохранении господства экспортно-сырьевой модели и после кризиса 2007–2009 годов, поскольку экономический рост в России по-прежнему зависит от инфляции нефтедолларов и печатного станка ФРС США. Темпы и направление развития экономики России по-прежнему мало зависят от самой России. Прямая и жесткая зависимость российской экономики от экспорта сырья, инфляции нефтедоллара укрепляет зависимость России от валютно-монетарных факторов, на которые правительство России практически не может оказывать серьезного влияния и, тем более, контроля над ними, а может только искать способы для нивелирования их негативного влияния.

Сложившаяся ситуация усугубляется тем, что начиная с 2000 года рынок нефти стал манипулируемым, а это значит, что цена нефти больше не регулируется соотношением спроса и предложения нефти. Решающее влияние на нее оказывает эмиссия нефтедолларов и их инфляция. Более того, рынок нефти стал спекулятивным, в результате чего даже рецессия или депрессия, возможно, не повлечет снижения цен на нефть, поскольку их динамика определяется эмиссией нефтедоллара. В этой ситуации особую актуальность приобретает проблема государственного регулирования экспортно-сырьевой экономики, в частности совокупного предложения, а также структуры производства национальной экономики.

Для обеспечения эффективного взаимодействия государства и рынка государственное регулирование, на наш взгляд, должно основываться на двух основных идеях. *Во-первых*, должно ограничиваться рамками устранения выявленных недостатков в работе рыночного механизма. *Во-вторых*, должно быть направлено непосредственно на устранение выявленных препятствий в работе рыночного механизма. В ином случае вмешательство государства приведет к появлению новых препятствий в работе рыночного механизма. Государственное регулирование становится определяющим элементом рынка, поскольку встраивается в рыночные механизмы и предполагает жесткий валютный контроль, использование налоговой политики и налоговых каникул, применение заградительных экспортно-импортных пошлин, действие встроенных стабилизаторов, регулирование ставки рефинансирования.

Поскольку российская экономика является крупнейшим экспортером нефти на мировой рынок, обеспечение результативного государственного регулирования совокупного предложения невозможно без выявления факторов, определяющих динамику реального ВВП. Поскольку экономическая конъюнктура страны зависит от динамики мировых цен на энергоресурсы, важно оценить влияние динамики мировых цен на нефть на формирование совокупного предложения России. Результатом анализа автором динамики цен на нефть марки Urals, которая является основной экспортной маркой России и динамики ВВП России в период с 1996 по 2009 гг.¹, является уравнение прямой линии регрессии вида [3]:

$$\text{ВВП} = 199,75 P_{\text{нефть}} + 16358,$$

где ВВП – динамика реального ВВП РФ, $P_{\text{нефть}}$ – динамика мировых цен на нефть марки Urals.

Полученное уравнение свидетельствует о том, что в долгосрочной перспективе темп прироста реального ВВП на 88,94 % определяется динамикой мировых цен на нефть. В результате повышения (понижения) цены нефти марки Urals на 1 доллар объем реального ВВП увеличивается (уменьшается) в среднем на 199,75 млрд долларов в год. В краткосрочной перспективе периодически возникающие колебания цен на нефть еще не означают движение объема ВВП к новой траектории долгосрочного роста. Колебания цен на нефть способны вызвать отклонения от темпа долгосрочного роста ВВП в сторону повышения или замедления темпов долгосрочного роста. При росте мировых цен на сырье и энергоресурсы увеличивается объем экспорта и объем производимого ВВП при наличии свободных факторов производства как трудовых, так и производственных.

Как известно, в целях исследования влияния факторов производства на реальный ВВП в экономической теории используют производственную функцию. Оценка зависимости динамики реального ВВП от факторов производства посредством использования неоклассической трехфакторной производственной функции, учитывающей влияние не только труда и капитала, но и объема природных ресурсов, основана на результатах регрессионного анализа. Для моделирования производственной функции автор воспользовался динамическим рядом из показателей по объему основных инвестиций, численности занятых, объему добычи полезных ископаемых в период с 1998 по 2010 гг.

Результатом анализа автором динамики инвестиций в основной капитал, количества занятого населения, объема добычи полезных ископаемых

¹ Автором было проведено исследование корреляционной зависимости динамики реального ВВП и динамики мировых цен на нефть на основе данных официальной статистики по РФ www.gks.ru

и динамики реального ВВП России в период с 1998 по 2010 гг.², является уравнение прямолинейной регрессии вида [3]:

$$\text{ВВП} = 0,3935K^{0,3714}L^{0,4382}R^{0,3979},$$

где ВВП – динамика реального ВВП РФ, K – динамика инвестиций в основной капитал, L – динамика численности занятых, R – динамика объема добычи полезных ископаемых.

Эта модель довольно точно описывает динамику ВВП, по крайней мере, с точки зрения статистической модели. Об этом свидетельствуют данные регрессионной статистики: коэффициент детерминации R -квадрат = 0,996409048, практически равный единице, что на практике бывает достаточно редко, а также значимость F -критерия = 6,45131E – 0,9, показывающего статистическую значимость данного уравнения.

Полученные результаты можно интерпретировать следующим образом: наибольшее влияние на ВВП России оказывают два фактора: инвестиции в основной капитал и уровень доходов от нефте-, газо- и угледобычи. Данный факт не означает, что фактор труда не оказывает влияние на ВВП. Согласно данным модели, влияние фактора труда на порядок меньше, чем факторов объема капитала и объема природных ресурсов. Более того, фактор случайности не исключен, несмотря на достаточно низкие для точности 95 % значения отклонений и погрешностей. Тем не менее тот факт, что добавление в производственную функцию фактора природных ресурсов (R) позволило получить такие статистические результаты (высокий коэффициент детерминации и другие) имеет под собой реальную подоплеку: топливно-энергетический сектор был и остается основным фактором экономического роста России.

Доказательством того, что именно доходы от продажи полезных ископаемых, а не инвестиции в основной капитал являются основным фактором экономического роста, является факт, выявленный при рассмотрении цепного прироста квартального ВВП.

Согласно данным Росстата по квартальному ВВП, отношение ВВП текущего квартала к предыдущему периоду (т. е. цепной темп роста квартального ВВП) выявляет особенность, согласно которой существует фактор, оказывающий влияние на ВВП, при этом имеющий сезонную тенденцию. Результаты нашего анализа позволяют сделать вывод о том, что таким фактором является объем продаж продукции топливно-энергетического комплекса (так, в зимний период спрос на топливо повышается, объемы добычи и продажи увеличиваются).

² Там же.

Таким образом, анализ результативности факторов, определяющих динамику реального ВВП, базирующийся на результатах полученных корреляционных зависимостей, показал: важнейший показатель, отражающий уровень развития экономической системы – темп прироста реального ВВП, – в современной России находится в прямой зависимости от рыночных индикаторов: динамики мировых цен на нефть и объема производства ТЭК [2]. Государственное регулирование в сложившейся ситуации сводится к нивелированию колебаний внешнеэкономической конъюнктуры посредством валютной политики, подчиненной целям обеспечения планируемых доходных статей государственного бюджета. Также важно отметить, что объемы производства ТЭК и рентабельность в этой отрасли свидетельствуют о значительном прибавочном продукте, который мерами бюджетно-налогового характера перераспределяется правительством согласно целям государственного регулирования, направленного на поддержание платежеспособного спроса населения страны.

В целях преодоления укрепляющейся тенденции превращения российской экономики в сырьевой придаток мирового хозяйства правительство России разрабатывает план диверсификации экономики. Для страны, экономика которой обладает такой степенью открытости, как российская, решение данной проблемы сводится к диверсификации экспорта в первую очередь.

В этой связи правительство России осуществляет государственную поддержку промышленного экспорта посредством применения торгово-экономических, организационных, финансовых и информационно-консультативных инструментов [1]. Целями разработанной системы мер государственной поддержки являются:

- обеспечение конкурентных преимуществ промышленного экспорта России;
- поддержка и защита интересов российских экспортеров на мировом рынке;
- рост экономического потенциала и повышение доли высокотехнологичной и наукоемкой продукции в объеме российского экспорта.

Данная политика государственной поддержки экспорта включает следующие мероприятия:

- финансовую поддержку экспорта;
- расширение рынков сбыта продукции российских экспортеров;
- помощь в организации участия российских производителей на международных выставках;
- информационно-консультационную поддержку российских экспортеров;
- тарифные преференции.

Финансовая поддержка российского экспорта, осуществляемая на основе Концепции развития государственной финансовой поддержки экспорта промышленной продукции в РФ, имеет особое значение, поскольку предполагает:

- кредитование экспорта;
- гарантирование экспортных операций;
- возмещение части процентных ставок по кредитованию экспорта.

Данная программа поддержки российского экспорта не формулирует задачу его диверсификации. Между тем именно диверсификация российского экспорта имеет своей целью вывести российскую экономику из «сырьевой ловушки» посредством структурной перестройки экономики.

Согласно законам рыночной экономики, возможности государства при осуществлении прямой поддержки предприятий частного сектора ограничены «правилами игры». Однако это не исключает возможность участия государства в финансировании НИОКР, развитии рыночной инфраструктуры и распространении информации. Программа диверсификации должна охватывать не конкретные предприятия, а конкретный продукт, обладающий такими свойствами и характеристиками, которые обеспечивают ему достойный уровень конкурентоспособности для выхода на мировой рынок. Согласно мнению ряда экономистов, для отбора таких продуктов следует использовать три взаимосвязанных критерия [1].

Технический критерий. Барьеры, ограничивающие вступление на мировой рынок, могут быть как торговыми (пошлины, квоты), так и техническими. Как известно, снижение торговых барьеров возможно вследствие осуществления либерализации внешней торговли. К техническим барьерам относятся требования, предъявляемые к качеству экспортируемой продукции. Таким образом, диверсификация экспорта должна включать не только торгово-экономические и финансовые меры, но и совершенствование системы стандартов, предъявляемых к качеству продукта. Понятие «продукт мирового уровня (класса)» означает соответствие присущих продукту технических характеристик и потребительских свойств мировым стандартам качества. В плановой экономике СССР существовали единые стандарты, обязательные для исполнения всеми производителями. В процессе перехода к рыночной экономике в России был принят Закон «О техническом регулировании», согласно которому государство определяет обязательные технические регламенты. Установление таких обязательных стандартов обеспечивает безопасность продукта, защищает рынок от недоброкачественных и потенциально опасных изделий. Остальные стандарты носят добровольный характер и направлены на повышение конкурентоспособности выпускаемого продукта. Список технических регламентов в статусе федеральных законов в России постоянно

расширяется и условно формирует 17 систем технического регулирования, важнейшими из которых являются системы в электроэнергетике, строительстве, железнодорожном транспорте, в сферах пожарной безопасности и космической деятельности. Вступление России в ВТО требует приведения технических требований в соответствие с международными стандартами. Основой для разработки российских национальных стандартов являются международные стандарты.

Рыночный критерий. Отбор российских продуктов, участвующих в национальном проекте «Диверсификация экспорта», предполагает оценку краткосрочных и долгосрочных перспектив экспортируемых товаров на фоне сформировавшихся на мировом рынке тенденций. Критерием, определяющим перспективы продукта на мировом рынке, является «рыночный динамизм», отражающий динамику рыночной доли продукта. Таким образом, к товарам, обладающим высоким рыночным динамизмом, относятся такие продукты, доля которых в мировой торговле растет опережающими темпами. Следует отметить, что структура российского экспорта значительно отличается от мирового, поскольку в мировой торговле преобладает продукция обрабатывающей промышленности, в то время как российский экспорт в основном формируется из продукции добывающей промышленности. Доля продукции обрабатывающей промышленности в мировой торговле составляет большую часть – 75–77 %, в то время как на долю минеральных продуктов приходится 14–15 %, в том числе на долю минерального топлива – 11–12 %.

Производство обрабатывающей промышленности условно можно разделить на четыре группы:

1. Материалоемкие продукты – производства с простыми технологиями (например, пищевая промышленность).

2. Низкотехнологичные продукты – отрасли, не требующие высокой квалификации рабочей силы и значительных затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, где основным производственным фактором является рабочая сила (например, легкая промышленность).

3. Продукты производства со средним уровнем технологий – производства, характеризующиеся сложной, но не подверженной быстрым изменениям технологией и средним уровнем затрат на НИОКР, особенностью которых является высокая отдача от масштаба производства (например, тяжелая промышленность, производство станков и оборудования, стандартных электронных и электрических изделий).

4. Продукты производства с высоким уровнем технологий – товары, для производства которых требуются передовые технологические инфраструктуры и тесное взаимодействие предприятий, университетов, НИИ (например,

сложные электронные и электрические товары, аэрокосмические изделия, сложные инструменты, фармацевтические продукты).

Финансовый критерий. Для оценки финансово-экономического критерия технологического уровня продукта (отрасли) используется показатель интенсивности НИОКР. Расчет данного показателя основан на определении доли затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в стоимости продукта отрасли. Согласно классификации, основанной на использовании данного критерия, выделяют следующие категории отраслей:

1. Высокотехнологичные отрасли, если доля расходов на НИОКР составляет 5 % от стоимости продукта.
2. Отрасли со средним уровнем технологий (выше среднего), если доля расходов на НИОКР составляет 1,5–5 % от стоимости продукта.
3. Отрасли со средним уровнем технологий (ниже среднего уровня), если доля расходов на НИОКР составляет 0,7–1,5 % от стоимости продукта.
4. Отрасли с низким уровнем технологий, если доля расходов на НИОКР составляет менее 0,7 % от стоимости продукта.

В современной экономике к отраслям, выпускающим высокотехнологичные продукты, относят: производство летательных и космических аппаратов, счетного, офисного и компьютерного оборудования, радио-, теле-, коммуникационного оборудования, медицинских и оптических инструментов. Средним уровнем технологий обладают отрасли, выпускающие электрические машины и аппараты, автомобили, химические продукты и химические вещества, дорожное и транспортное оборудование, машины и оборудование, используемые в строительстве и ремонте судов и лодок, в производстве продуктов нефтеперегонки и ядерного топлива, основных металлов, готовых металлических изделий, неметаллических минеральных ресурсов. К отраслям, обладающим низким уровнем технологий, относят деревоперерабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность, пищевую и легкую промышленность.

В странах ОЭСР на долю отраслей, обладающих высоким уровнем развития технологий, приходится более 52 % всех НИОКР в обрабатывающей промышленности, причем лидирующие позиции принадлежат США, где около 60 % расходов на НИОКР приходятся на предприятия обрабатывающей промышленности. По данным Всемирного банка, в середине 2000 годов в России доля высокотехнологичного экспорта составила всего лишь 9 % от экспорта обрабатывающей промышленности (3,43 млрд дол.). При

этом в мировой торговле доля высокотехнологичного экспорта составляет около 20 % (1270 млрд дол.)³. Данные, отражающие структуру российской промышленности, демонстрируют рост доли топливной промышленности с 6,8 % в 1990 г. до 20,5 % в 2009 г., при этом доля отраслей со средним уровнем технологий снизилась: доля машиностроения снизилась с 28 до 12,3 %, химической промышленности – с 6,9 до 6,4 % при многократном сокращении доли легкой промышленности: с 11 до 0,7 % [4, с. 25]. Таким образом, сложившаяся неэффективная структура промышленности и экономики характеризуется наличием разрывов в технологических цепочках производства, утяжеленным сырьевым сектором.

В основе долгосрочной перспективы развития российской экономики должен лежать научно-технический прогресс. О. Сухарев выделяет ряд факторов [4, с. 28], оказывающих блокирующее воздействие на научно-технический прогресс при сложившейся системе:

1. Деструктивное влияние монетарного фактора, ограничивающего доступ к кредитным ресурсам, что не позволяет предприятиям реализовать уже готовую перспективную новацию. В такой ситуации спекуляции на бирже становятся более рентабельными, нежели производство наукоемкой продукции.
2. Внутренний рынок (рынок продуктов конечного потребления и рынок средств производства) подчинен внешнему рынку. Данная зависимость внутреннего рынка от внешнего сводит российскую модель к обслуживанию экспортно-сырьевой модели. Сама экономическая система подрывает стимулы и потенциал высокотехнологичной модернизации российской индустрии.
3. Деструктивная трансформация экономической системы, сворачивание и ликвидация целых производств, исчезновение наукоемких секторов экономики свидетельствуют о системном кризисе. В связи с этим возникает необходимость воссоздания стратегически важных секторов российской экономики, причем на высокотехнологичной основе и при осуществлении специальной государственной политики. Отсутствие таких производств негативно сказывается на всей технологической цепочке производства других изделий.

Современная государственная программа поддержки экспорта включает перечень товаров, в том числе и низкотехнологичных продуктов. В отличие от этой программы проект «Диверсификация экспорта» должен быть связан с наукоемкими изделиями. Реализация данного проекта потребует значительного финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских

³ www.worldbank.org.

работ со стороны как частного, так и государственного сектора. Ежегодные расходы на НИОКР в России в период с 1996 по 2003 гг. составляли около 1,28 % от ВВП, что практически в два раза меньше аналогичного показателя в мире (2,36 %) и развитых странах (2,2 %)⁴.

Разработка проекта «Диверсификация экспорта» требует осуществления реалистичной оценки места России в международном разделении труда и выявления новых сфер для развития конкурентных преимуществ.

Согласно результатам исследований, проведенных в области мультипликативных эффектов, выбор отрасли (сектора), государственное финансирование которой планирует осуществить правительство, определяет степень мультипликативного эффекта и, следовательно, саму эффективность для всей экономики страны от капитальных вложений в выбранную отрасль (сектор). Более того, развитие приоритетных отраслей промышленности должно стимулироваться и напрямую контролироваться государством, поскольку производительность и технический уровень таких предприятий – проблема стратегической конкурентоспособности и национальной безопасности. При этом важно развивать такие отрасли промышленности, продукция которых позволит России в будущем достигнуть нового уровня конкурентоспособности с увеличением доли мирового рынка и повышения уровня контроля над ним.

Согласно проведенному анализу в рамках современного опыта государственного регулирования российской экономики правительству следует обратить особое внимание на выработку инструментов, направленных на стимулирование совокупного предложения. Важным является правильный выбор не только самих инструментов, но и отраслей экономики, к предприятиям которой данные меры будут применяться.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гурова И.П., Зыкова Е.В., Склярова Е.Б.* Диверсификация российского экспорта // ЭКО. – 2007. – № 9. – С. 35–36.
2. *Камышова А.Б.* Инструменты государственного регулирования устойчивого экономического роста // Журнал правовых и экономических исследований. – 2011. – № 3. – С. 124.
3. *Камышова А.Б.* Государственное регулирование трансформации экспортно-сырьевой экономики: дис. д-ра экон. наук. Т. 1. – СПб., 2013. – 374 с.
4. *Сухарев О.* Промышленность: кризис и перспективы развития // Экономист. – 2011. – № 2. – С. 28.

⁴ www.worldbank.org.

«ЗОЛОТОЕ ПРАВИЛО» ФИНАНСОВОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Погостинская Нина Николаевна

kaffin936@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. 315-53-47

заведующая кафедрой финансов, доктор экономических наук, профессор
заслуженный работник высшей школы РФ, действительный член МАН ВШ
и МАИ

Погостинский Юрий Анатольевич

kaffin936@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. 315-53-47

профессор кафедры финансов, доктор экономических наук, профессор

Аннотация

В статье исследуются подходы к оценке финансовой устойчивости; обосновывается типовой динамический норматив, представляющий собой «золотое правило» финансовой устойчивости; приводится алгоритм расчета интегральных оценок финансовой устойчивости, изменчивости и стабильности.

Ключевые слова

Золотое правило финансовой устойчивости; финансовое состояние; ординальная модель; типовой динамический норматив финансовой устойчивости.

«THE GOLDEN RULE» OF FINANCIAL RESILIENCE AND STABILITY OF ENTERPRISE

Pogostinskaia Nina

kaffin936@yandex.ru

Russia, St. Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60, (812) 315-53-47

Head of Department of Finance, doctor of economic Sciences, Professor, Honored worker of higher school of Russian Federation, member of IHEAS and IAI.

Pogostinskiy Yury Aleksandrovitch

Russia, St. Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60

Professor of Department of Finance, doctor of economic Sciences, Professor.

Abstract

The article examines approaches to the assessment of financial resilience and stability; substantiates the typical dynamic standard, which is a «Golden rule» financial resilience and stability; the algorithm of calculation of the integrated assessments of financial resilience, variability and stability.

Keywords

The Golden rule of financial resilience and stability; financial status; rank model; the model dynamic standard of financial resilience and stability.

Одной из сложнейших проблем управления финансовым состоянием предприятия является формирование инструментария, обеспечивающего решение этой задачи. Важную роль в формировании такого инструментария играет анализ, который составляет информационную основу принятия решений. Экономическая информация содержится в экономических показателях. Показатель – индикатор или «конструкция» из нескольких индикаторов, служащие средством выражения экономической величины в числе.

Многие экономические величины не могут быть отображены с помощью одного индикатора. Такой «сложной» экономической величиной является финансовая устойчивость предприятия. Ее оценка проводится путем косвенного измерения на основе построения более сложных конструкций (моделей), структура которых нуждается в обосновании. Такие модели должны служить базовым звеном инструментария, обеспечивающего финансовую устойчивость предприятия.

Финансовая устойчивость – объект пристального внимания как бизнесменов-практиков, так и ученых-теоретиков. Для измерения и анализа финансовой устойчивости разными специалистами предлагаются

разные модели, учитывающие разное количество факторов. Однако необходимо отметить недостаточную методологическую и методическую проработку рассматриваемых вопросов.

В научной и методической литературе нет однозначного представления о том, что такое финансовая устойчивость. Многоаспектность рассмотрения этого понятия приводит к необходимости сгруппировать различные подходы и классифицировать применяемые показатели.

Показатели могут отображать информацию о финансовом состоянии предприятия в разных формах; традиционно – это:

- абсолютные значения показателей, дающие статичную оценку объекта;
- различные меры изменения показателей, которые характеризуют объект анализа в динамике: индексы и темпы роста и/или прироста;
- показатели структуры (коэффициенты), характеризующие соотношения частей объекта, а также соотношение части и целого.

Все три формы представления данных и, соответственно, три типа моделей давно известны и используются в финансово-экономической диагностике, анализе, планировании.

Так, на основе абсолютных показателей обеспеченности запасов собственными средствами обычно выделяют уровни финансовой устойчивости. Предлагают строить трехмерный вектор финансовой устойчивости:

$$S = (S1, S2, S3),$$

где $S1 = 1$, если $З \leq СОС$; $S1 = 0$, если $З > СОС$;
 $S2 = 1$, если $З \leq СОС + ДО$; $S2 = 0$, если $З > СОС + ДО$;
 $S3 = 1$, если $З \leq СОС + ДО + КЗ$; $S3 = 0$, если $З > СОС + ДО + КЗ$;
 $З$ – запасы, $СОС$ – собственные оборотные средства, $ДО$ – долгосрочные обязательства, $КЗ$ – кредиторская задолженность.

Уровни финансовой устойчивости определяются следующим образом:

- $S = (1, 1, 1)$ – абсолютная финансовая устойчивость;
- $S = (0, 1, 1)$ – нормальная устойчивость финансового состояния;
- $S = (0, 0, 1)$ – неустойчивое финансовое состояние;

$S = (0, 0, 0)$ – кризисное финансовое состояние.

Наиболее широкое распространение в анализе устойчивости финансового состояния приобрели финансовые коэффициенты. Вследствие их многочисленности многие специалисты группируют их. В нашей работе [10] показано, что можно выделить три уровня рассмотрения финансовой устойчивости, в соответствии с которыми все показатели финансового состояния предприятия разбиваются на шесть групп (рис. 1).



Рис. 1. Группировка финансовых коэффициентов по уровням рассмотрения устойчивости финансового состояния предприятия

Многочисленность коэффициентов, разнонаправленность их изменений, разнообразие рекомендуемых значений затрудняет целостное восприятие финансового состояния и, как следствие, вынесение определенного суждения об уровне его устойчивости. Определенные трудности вызывает проведение сравнений, составляющих ядро финансово-экономического анализа. В качестве решения этой проблемы обычно предлагают использовать различные «свертки» коэффициентов. Наиболее известными «свертками» коэффициентов для диагностики финансового состояния являются модели дискриминантного анализа, балльные и рейтинговые оценки. Этим моделям присущ целый ряд недостатков, связанных с формой их построения, о чем подробно написано в нашей

статье [9]. Стремление строить финансовые показатели исключительно в метрических шкалах объясняется общественной практикой. Первой применила измерения физика. Все основные физические свойства (длина, вес и др.) могут быть измерены в метрических шкалах. Поэтому, *кажется*, но только *кажется*, естественным выражение результата измерения в количестве определенных единиц измерения. В теории измерений наряду с метрическими шкалами выделяются номинальная и ординальная шкалы.

Ординальное измерение по существу есть упорядочение объектов измерения (показателей) в соответствии с выявленными отношениями предпочтения (превосходства, доминирования, следования и т. п.). В диагностике, анализе, принятии решений зачастую имеет смысл не конкретное численное значение того или иного параметра, а его соотношение со значениями для других вариантов или объектов, что и определяет выбор лучшего или худшего.

Ранжированный ряд мер движения показателей представляет собой их неметрическую свертку. Такая свертка позволяет выразить динамику показателей в их взаимном отношении, т. е. позволяет оценить свойство системы, которое ни одним из показателей в отдельности оценено быть не может. Таково, например, свойство финансовой устойчивости предприятия, рассматриваемого как экономическая система.

В такой свертке отсутствует эффект взаимопогашения «положительных» и «отрицательных» влияний отдельных индикаторов на итоговое значение результативного показателя. Кроме этого имеется возможность отразить неравномерность развития отдельных факторов, учитывать любое их число и использовать разноименные показатели. Следовательно, переход к ранжированию показателей, т. е. к ординальной шкале, формально менее мощной, чем метрические шкалы, по существу увеличивает информативность данных, делает их анализ более прозрачным, наглядным, быстрым.

Сознательно конструируя и контролируя динамику показателей, можно не только определить направление изменения финансовой устойчивости, но и управлять им. Такого рода ординальные модели можно назвать моделями структурной динамики.

Ординальная модель формируется путем упорядочения показателей по темпам роста либо фактически достигнутым, либо исходя из определенных предпочтений аналитика (финансового менеджера, владельца). Основанием для установления предпочтений служит выявление взаимозависимости темпов роста наблюдаемых показателей и латентной анализируемой экономической величины. В первом случае получается модель фактического динамического состояния анализируемого свойства, во втором – эталонная модель, которая называется *динамическим нормативом*.

Динамический норматив (динамическая нормативная модель) – ДН – это совокупность показателей, упорядоченных по темпам роста так, что поддержание этого порядка на длительном интервале времени в реальной деятельности предприятия обеспечит наилучшее значение моделируемой экономической величины.

Динамический норматив задает нормативный (эталонный) порядок темпов роста показателей, который выражает требования к лучшему динамическому состоянию моделируемой величины.

Впервые гипотезу о возможности и необходимости использования упорядочения показателей для интегральной оценки эффективности деятельности хозяйственной системы выдвинул выдающийся российский экономист И.М. Сыроежин. В основе оценки эффективности хозяйствования, по И.М. Сыроежину, лежит «творческая концепция». И.М. Сыроежин исходил из того, что эффективность деятельности как динамическая характеристика хозяйственной системы является результатом принятия творческих решений в системе. И в зависимости от того, как распределены творческие усилия в системе, достигается та или иная динамика экономических показателей. Он ввел в научное рассмотрение такое понятие, как «нормативный творческий профиль деятельности» системы, под которым понимается упорядочение полезных результатов (исходных, промежуточных и замыкающих) и типов принимаемых решений (реконструкция функции, выбор режима ее реализации и защита выбранного режима). Отобранные показатели деятельности хозяйственной системы должны упорядочиваться в соответствии с нормативным творческим профилем; полученное упорядочение показателей И.М. Сыроежин называл нормативной системой показателей [13].

Положительным моментом в концепции И.М. Сыроежина выступает идея использовать ординальную шкалу для оценки эффективности деятельности хозяйственной системы.

Главный недостаток метода, предложенного И.М. Сыроежиным, – это несовместимость с действующей системой учета, ориентация на разнообразие произведенных продуктов и услуг как основной критерий деятельности хозяйственной системы. Для отображения творческого профиля, являющегося основой построения измерителя эффективности по методу И.М. Сыроежина, необходимы показатели структурного типа, которые могли бы различать на предприятии результаты исходные, промежуточные и замыкающие, а также показатели реконструкции функции, выбора и защиты выбранного режима. Действующая же система учета возникла и развивалась в условиях, когда основным критерием хозяйственной деятельности являлись прибыль, рента, капитал. В соответствии с этим индикаторами процесса производства становились параметры, характеризующие объемную сторону процессов производства (накопления) и распределения стоимости. Поэтому действующая система учета лишь с большой долей условности могла служить информационной основой для построения измерителей структурного типа, которые разрабатывали в коллективе, возглавляемом И.М. Сыроежиным (автор данной статьи – Н.Н. Погостинская работала под руководством И.М. Сыроежина все 12 лет, в течение которых он возглавлял кафедру экономической кибернетики ЛФЭИ и где велись научные исследования по использованию нормативных систем показателей).

В целом можно заключить, что проблема использования упорядочения показателей для оценки деятельности хозяйственных систем, вполне справедливо выдвинутая И.М. Сыроежиным, не нашла у него адекватного решения. В частности, не рассматривались вопросы о применимости подхода к измерению других (кроме эффективности) величин, не разработана общая методология и методика формирования динамических нормативов, теоретически необоснованным остался метод интегральной оценки и ее экономической интерпретации, не рассматривался вопрос о несравнимости отдельных показателей, практически не исследовалась проблема анализа на основе нормативных систем показателей.

Авторы данной статьи, развивая идею И.М. Сыроежина, разработали методы формирования динамических нормативов, исследовали применимость подхода к оценке и анализу разных экономических величин, таких как финансовая устойчивость, уровень реализации стратегии, стоимость бизнеса и др., разработали методы оценки, интерпретации и факторного анализа интегральных показателей [1, 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 14, 15 и др.].

Предлагаемая методика универсальна, специфика моделируемой величины отражается в отбираемых показателях. Отбираются показатели, наиболее значимые с точки зрения объекта анализа. Исключаются показатели, рассчитываемые как отношение двух других, отобранных для модели. Число показателей в ДН должно быть в пределах от 6 до 25 (лучше всего – 12–15).

В основе нормативного упорядочения показателей лежит сравнение выбранных показателей по темпам их роста. Цель сравнения – экономическая интерпретация опережающего роста одного показателя по сравнению с другим. Динамический норматив строится на основе выбора (обоснования) наиболее предпочтительных соотношений показателей по темпам роста. Например, возможны две ситуации: 1) более быстрый рост оборотных активов по сравнению с ростом краткосрочных обязательств; 2) более быстрый рост краткосрочных обязательств по сравнению с ростом оборотных активов. Обе ситуации предусматривают рост обоих рассматриваемых показателей. Важно понять, какой показатель должен расти быстрее на основе их сравнения. В данном случае выбирается первая ситуация, которой соответствует рост коэффициента текущей ликвидности.

Сравнение рекомендуется проводить путем построения матрицы предпочтений. В матрице предпочтений E каждый элемент e_{ij} отображает нормативное соотношение показателей:

$$e_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } i\text{-й показатель должен расти быстрее } j\text{-го;} \\ -1, & \text{если } i\text{-й показатель должен расти медленнее } j\text{-го;} \\ 0, & \text{если нормативное соотношение между } i\text{-м и } j\text{-м показателями не выявлено.} \end{cases}$$

Заданный в матрице нормативный порядок темпов роста показателей выступает в качестве «идеальной модели» (динамического норматива – ДН) рассматриваемой экономической величины и служит точкой отсчета при ее измерении и оценке, в анализе, планировании и пр. В идеале интерпретируются и упорядочиваются все возможные пары показателей, в этом случае можно выявить строгое (линейное) упорядочение показателей, когда каждому показателю может быть присвоен ранг (по смыслу построения – это нормативный ранг):

$$П_1 \rightarrow П_2 \rightarrow \dots \rightarrow П_j \rightarrow \dots \rightarrow П_n.$$

Ранжированный таким образом ряд показателей есть линейный динамический норматив.

Опыт построения динамических нормативов различных экономических величин для различных предприятий и организаций позволил нам обосновать три подхода для упорядочения показателей в динамическом нормативе, в основе которых лежит:

- 1) формулировка целевых установок;
- 2) анализ известных коэффициентов;
- 3) формирование специальной конструктивной (типовой) модели.

Первый подход используется при моделировании стратегии (корпоративной, финансовой и др.). Цель должна быть выражена нормативным упорядочением двух и более показателей деятельности предприятия. Цель состоит в поддержании этого порядка на длительном интервале времени.

Второй подход к построению ДН – коэффициентный, суть которого заключается в следующем. Коэффициент строится в виде дроби (отношения). Если известна наиболее благоприятная тенденция изменения коэффициента – рост, тогда показатель, находящийся в числителе, должен расти быстрее показателя, находящегося в знаменателе. Например, известен коэффициент рентабельности активов, благоприятная тенденция которого – рост, откуда следует, что прибыль должна расти быстрее стоимости активов. Формирование такого динамического норматива представлено в нашей статье [10].

При использовании коэффициентного подхода необходимо отбирать показатели, на основе которых производится расчет коэффициентов и, с другой стороны, необходимо использовать все известные коэффициенты, связывающие отобранные показатели. Общее упорядочение исходных показателей в ДН обеспечивает взаимоувязку различных финансовых коэффициентов. Взаимосвязь коэффициентов позволяет рассматривать динамический норматив не как простой набор показателей, а именно как систему показателей.

Третий подход к формированию ДН основан на конструктивной модели анализируемой величины. Для обеспечения комплексности модели необходимо выделить группы (классы) показателей, охватывающих все аспекты деятельности предприятия, связанные с предметом анализа.

В основу классификации могут быть положены разные признаки. Это, например, могут быть различные классификации коэффициентов. В любом случае необходимо выделить аспекты деятельности предприятия, характеризующиеся неравномерным развитием, и соответствующие им группы показателей. Эти аспекты должны быть относительно независимыми друг от друга и, соответственно, отображающие их показатели не должны быть сильно коррелированными. Конструктивная модель формируется как типовая модель.

Примером может служить разработанная авторами комплексная конструктивная модель эффективности функционирования предприятия – типовой динамический норматив [4, 7], который можно назвать «золотым правилом» функционирования предприятия.

В настоящей статье исследуется возможность формирования типового динамического норматива финансовой устойчивости предприятия. Для реализации принципа системности модель должна выражать соотношения динамик показателей, должна отражать неравномерность развития разных аспектов финансового состояния предприятия в их взаимном отношении. Для реализации принципа комплексности необходимо выделить такие аспекты, которые охватывают все характеристики финансовой устойчивости и перечень которых инвариантен конкретному содержанию деятельности предприятия. Такую классифика-

цию показателей обеспечивает баланс. Баланс содержит пять разделов, соответственно, для комплексности рассмотрения финансовой устойчивости в ее модель должны войти, как минимум, пять показателей баланса (по одному из каждого раздела). Кроме этого для оценки финансовой устойчивости, как следует из рис. 1, в модель должны включаться показатели эффективности, для расчета которых нужны показатели отчета о финансовых результатах. Таким образом, динамический норматив финансовой устойчивости должен включать не меньше шести показателей. Типовой динамический норматив финансовой устойчивости предлагается сформировать из следующих шести показателей: внеоборотные активы – ВОА; оборотные активы – ОА; капитал и резервы – КР; долгосрочные обязательства – ДО; краткосрочные обязательства – КО; выручка – В.

Упорядочение показателей осуществляется на основе формулировки требований к финансовой устойчивости. Эти требования можно сформулировать, исходя из следующих основных положений, базирующихся на классификации показателей (см. рис. 1):

- главными критериями успешности деятельности предприятия являются прибыльность и оборачиваемость (эффективность);
- ориентиром в упорядочении показателей служат: стремление к росту ликвидности (покрытие обязательств), платежеспособности, рационализации структуры капитала (структура активов и структура пассивов) и достаточность средств (собственные оборотные средства, чистый оборотный капитал).

Выше приведены основания превышения темпов роста ОА над темпами роста КО. Улучшение структуры заемного капитала требует опережающего роста ДО по сравнению с КО. Опережающий рост ДО по сравнению с ОА приводит к росту чистого оборотного капитала. Соотношение $T(КР) > T(ВОА) > T(ДО)$ нацеливает предприятие на рост собственного оборотного капитала при одновременном росте текущей ликвидности. Опережающий рост КР по сравнению с ДО и КО обеспечивает финансовую независимость. Опережение выручки должно обеспечить рост капиталоотдачи (отдачи собственного и заемного капи-

тала, отдачи внеоборотных активов и оборачиваемости оборотного капитала), а также платежеспособность предприятия.

Анализ соотношений разделов баланса с ориентацией на перечисленные выше требования дает общее упорядочение, которое выступает в роли динамического норматива финансовой устойчивости:

$$T(B) > T(KP) > T(BOA) > T(ДО) > T(OA) > T(KO).$$

Сформированная модель называется типовым динамическим нормативом и представляет собой **«золотое правило» финансовой устойчивости** предприятия.

Типовой динамический норматив – это совокупность базовых характеристик финансового состояния предприятия, упорядоченных по темпам роста так, что поддержание этого порядка на длительном интервале времени в фактической деятельности предприятия обеспечивает ему наивысшую финансовую устойчивость. Золотое правило состоит в принятии решений, обеспечивающих заданный порядок темпов роста показателей.

Типовой динамический норматив является основой формирования ДН с большим числом показателей при необходимости учесть большее число требований к финансовой устойчивости. Отбор конкретных показателей для включения в ДН диктуется конкретными условиями хозяйствования.

На практике при формировании динамического норматива финансовой устойчивости можно комбинировать все три указанных выше подхода.

Построенный динамический норматив дает точку отсчета для оценки фактической финансовой устойчивости предприятия на основе сравнения фактического и нормативного порядков темпов роста показателей. Результатом сравнения являются интегральные показатели, которые характеризуют уровень выполнения требований к финансовой устойчивости, заложенных ДН. Расчет таких показателей позволяет проводить сравнения с другими предприятиями, с другими периодами.

Для выявления фактического порядка показателей необходимо рассчитать фактические темпы их роста и в соответствии с ними – ран-

жировать показатели. Оценка финансовой устойчивости рассчитывается как оценка близости нормативного и фактического порядков показателей:

$$\Phi Y = 1 - \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{n(n-1)} = 1 - \frac{M(\Phi, H)}{n(n-1)},$$

где ΦY – оценка близости фактического (Φ) и нормативного (H) упорядочений показателей – оценка финансовой устойчивости; n – число показателей в ДН – в типовом ДН их шесть; i и j – нормативные ранги показателей; $M(\Phi, H)$ – сумма инверсий в фактическом порядке показателей (Φ) относительно ДН (H); m_i – количество инверсий в фактическом порядке для показателя, имеющего i -й ранг (занимающего i -е место) в ДН:

$$m_i = \sum_{j=1}^n a_{ij},$$

где a_{ij} – переменная, отражающая наличие или отсутствие в фактическом упорядочении показателей отношения «быстрее» заданного в ДН между i -м и j -м показателями, ($i=1, \dots, n; j=1, \dots, n$):

$$a_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } r_i > r_j \text{ при } i < j, \\ 1, & \text{если } r_i < r_j \text{ при } i > j, \\ 0 & \text{в остальных случаях,} \end{cases}$$

где r_i и r_j – ранги i -го и j -го показателей в фактическом упорядочении.

Оценка финансовой устойчивости (ΦY) меняется в диапазоне от 0 до 1. Совпадение фактического и заданного в ДН порядка показателей свидетельствует о наилучшей динамике финансовой устойчивости, когда все нормативно установленные соотношения темпов роста показателей фактически выполняются, при этом $\Phi Y=1$. Фактический порядок показателей, полностью противоположный нормативному, дает оценку $\Phi Y=0$. Чем ближе значение показателя ΦY к единице, тем большая доля нормативных соотношений между показателями реализована в реальной деятельности анализируемого предприятия.

При движении предприятия от периода к периоду финансовая устойчивость может расти или уменьшаться. При этом рост оценки ΦY не означает, что на предприятии произошли только положительные изме-

нения, вызвавшие улучшение состояния моделируемой экономической величины за счет выполнения тех эталонных соотношений, которые ранее не выполнялись. Рост оценки $\Phi У$ может сопровождаться и новыми нарушениями соотношений, установленных в ДН. В связи с этим наряду с оценкой $\Phi У$ предлагается рассчитывать оценку *изменчивости* финансового состояния, отражающую изменение финансовой устойчивости во времени; с формальной точки зрения – это оценка «траектории движения» финансового состояния, характеризующая изменение структуры выполненных и невыполненных эталонных соотношений с точки зрения направленности изменений на повышение финансовой устойчивости.

Оценка изменчивости (I) характеризует переход от одного уровня финансовой устойчивости к другому:

$$I = \frac{M(\Phi^{\bar{b}}, H) - M(\Phi^0, H)}{M(\Phi^0, \Phi^{\bar{b}})}.$$

Эта оценка выражает связь между приростом оценки финансовой устойчивости, порожденным изменениями в структуре движения показателей, и величиной самих структурных изменений. Эта оценка меняется в диапазоне от -1 до 1 . $I = 1$ в случае, когда финансовая устойчивость повысилась и при этом не произошло ухудшений ни по одному из соотношений показателей, зафиксированных в ДН. Низшая оценка $I = -1$ получается в случае, когда все изменения в структуре движения показателей носят негативный характер (уменьшают оценку финансовой устойчивости). Оценка $I = 0$ получается в случае, если число инверсий (перестановок) показателей, обеспечивающих повышение финансовой устойчивости, совпадает с числом инверсий, уменьшающих ее, или в случае неизменности фактических соотношений между темпами роста показателей, входящих в ДН. Таким образом, оценка изменчивости – это своего рода оценка направленности изменений в деятельности предприятия на рост финансовой устойчивости.

Оценки финансовой устойчивости и изменчивости являются измерителями, относительно независимыми друг от друга. Оценка финансовой устойчивости характеризует динамику финансовой устойчивости в одном периоде, оценка изменчивости оценивает изменение ее состояния при переходе от одного периода к другому.

При необходимости рассчитывается обобщающий интегральный показатель стабильности C :

$$C = \Phi Y^{\frac{2}{H+1}}.$$

Обобщающая оценка стабильности совпадает с оценкой финансовой устойчивости в случае, если оценка изменчивости максимальна (равна 1). При уменьшении оценки изменчивости до минимума (до «-1») обобщающая оценка стабильности также уменьшается до минимума (до 0). Таким образом, обобщающий интегральный показатель стабильности есть оценка финансовой устойчивости, скорректированная на оценку изменчивости.

Использование ранжирования (четвертой формы представления экономических показателей) позволяет избежать недостатков, присущих метрическим показателям.

Предложенная модель позволяет проводить экспресс-диагностику динамической финансовой устойчивости и стабильности любого предприятия. Кроме этого ДН дает возможность обосновать и оценить варианты решений с точки зрения того, как они повлияют на финансовую устойчивость предприятия путем расчета плановых (прогнозных) интегральных оценок. Очевидно, что успех определяется уровнем экономической компетентности и грамотности специалистов служб, ответственных за контроль, анализ и принятие решений. Для этого необходимо организовать обучение специалистов методам и приемам работы с моделями нового типа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарченко Н.Н., Погостинская Н.Н. Экономические измерения: теория и методы. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1993. – 157 с.
2. Погостинская Н.Н. Координация, контроль, предвидение, адаптация в системе стратегического управления. – СПб.: Изд-во МБИ, 2009. – 175 с.
3. Погостинская Н.Н. Модель оценки стратегии университета // Известия международной академии наук высшей школы. – 2010. – № 2 (52). – С. 67–77.
4. Погостинская Н.Н. Системная финансово-экономическая диагностика: учеб. пособие для вузов. – СПб.: Изд-во МБИ, 2007. – 159 с.

5. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А.* Подходы к определению и управлению стоимостью предприятия // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2011. – № 4. – С. 113–116.
6. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Жамбекова Р.Л., Ацканов Р.Р.* Информационно-аналитическое обеспечение предпринимательской деятельности. Монография. – Нальчик: Эльбрус, 1997. – 174 с.
7. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А.* «Золотое правило экономики предприятия» как инструмент менеджмента промышленного предприятия // Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности. – 2012. – № 4.
8. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А.* Контроллинг в системе стратегического управления. Монография. – СПб.: Изд-во МБИ, 2006. – 117 с.
9. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Коновалов Н.В.* Инновационные методы экономического анализа в управлении предприятием // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб. – 2012. – № 14. – Т. 2. – С. 220–228.
10. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Павлюк Г.А.* Инновационный подход к оценке финансовой устойчивости предприятия // Финансы. Деньги. Инвестиции. – М., 2013. – № 1. – С. 10–16.
11. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Павлюк Г.А.* Комплексный анализ финансовой устойчивости предприятия АПК на основе построения профиля его финансового состояния // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб., 2012. – № 14. – Т. 2. – С. 229–235.
12. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Власова М.С.* Факторный анализ динамических нормативных моделей в системе информационного обеспечения менеджмента // Известия Международной академии аграрного образования. – СПб., 2012. – № 14. – Т. 2. – С. 236–240.
13. *Сыроеждин И.М.* Совершенствование системы показателей эффективности и качества. – М.: Экономика, 1980. – 192 с.
14. *Финансы в нестабильной экономике: монография / Под ред. проф. Н.Н. Погостинской.* – СПб.: Изд-во МБИ, 2010. – 208 с.
15. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Жамбекова Р.Л., Ацканов Р.Р.* Экономическая диагностика: теория и методы. – Нальчик: Эльбрус, 2000. – 320 с.

ФИНАНСОВАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КАК ФАКТОР УПРАВЛЕНИЯ СТОИМОСТЬЮ КОМПАНИИ

Ласкина Любовь Юрьевна

risk05@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-81

доцент кафедры финансов, кандидат экономических наук, доцент

Аннотация

В статье рассматривается влияние финансовой устойчивости компании на стоимость фирмы. Анализ осуществляется с использованием кредитного рейтинга компании и вероятности дефолта. Используя взаимосвязь коэффициента покрытия процентов и уровня финансового левериджа, автором разработаны модели, позволяющие определить допустимый уровень финансового риска для предприятия.

Ключевые слова

Финансовая устойчивость; финансовый леверидж; коэффициент покрытия процентов; кредитный рейтинг.

FINANCIAL SUSTAINABILITY AS THE FACTOR OF VALUE-BASED MANAGEMENT

Laskina Lyubov

risk05@mail.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, Saint-Petersburg, Nevsky, 60

Cand. econ. sci., senior lecturer.

Abstract

This paper examines the impact of a company's financial sustainability on firm value. The analysis is carried out using the company's credit rating and default probability. On the basis of the relationship between interest coverage ratio and level of financial leverage, the author developed models to determine the acceptable level of financial risk for the company.

Key words

Financial sustainability; financial leverage; interest coverage ratio; credit rating.

Показатели, характеризующие финансовую устойчивость, можно подразделить на шесть групп [1] в зависимости от выделяемых факторов и уровня общности рассмотрения. Предметом рассмотрения в данной статье являются коэффициенты, характеризующие устойчивость компании с пози-

ции: 1) структуры источников финансирования ее деятельности и условно называемые *коэффициентами капитализации* и 2) способности компании расплачиваться с кредиторами по текущим обязательствам, их именуют *коэффициентами покрытия* [2]. Показатели второй группы порождаются наличием у предприятия заемных источников финансирования и непосредственно связаны с коэффициентами капитализации. Наиболее распространенными среди коэффициентов капитализации являются коэффициент автономии и коэффициент финансового левериджа (соотношение заемного и собственного капитала компании). Отметим, что в большей степени финансовый леверидж является одной из *стратегических характеристик* экономического потенциала фирмы. Привлекая заемные средства, фирма берет на себя обязательства вернуть в определенное договором время основную сумму долга и выплачивать проценты за пользование заемными средствами (постоянные финансовые расходы).

Один из возможных путей определения способности компании обслуживать задолженность – это использование коэффициентов покрытия. Наибольшее распространение получил коэффициент покрытия процентов (interest coverage ratio – ICR¹). В экономической литературе предлагаются различные варианты расчета данного коэффициента. В соответствии с наиболее распространенным методом коэффициент определяется как отношение прибыли до вычета процентов по кредитам и налогов (ЕБИТ) к годовой сумме подлежащих уплате процентов (I_n):

$$ICV = \frac{EBIT}{I_n} . \quad (1)$$

Другие варианты расчета исходят из того, какой показатель используется в числителе формулы – либо это прибыль до налогообложения (NPBT), либо прибыль до вычета процентов, налогов и амортизации (ЕБИТДА) или операционный денежный поток [3, 4, 5]. Рейтинговые агентства, такие как Standard & Poor's, Moody's², сумму расходов на выплату процентов, указанных в знаменателе формулы (1), делят на (1 – T).

Стандартный коэффициент покрытия процентов позволяет оценить способность фирмы нести расходы по процентным выплатам. Значение коэффициента должно быть больше 1; если ICV равен 1, это свидетельствует о том, что компания получит прибыли ровно столько, сколько необходимо для выплаты процентов. Если же коэффициент меньше 1, предприятие не сможет

¹ Синонимом ICV является широко используемый за рубежом показатель TIE (times interest earned).

² Согласно их методике $ICV = \frac{EBIT}{I_n/(1-T)}$.

полностью рассчитаться с кредиторами по текущим обязательствам [2]. Отдельные зарубежные ученые-экономисты утверждают, что данный коэффициент является одним из детерминантов финансового левериджа. В своих эмпирических исследованиях они выявили, что коэффициент финансового левериджа был отрицательно коррелирован с коэффициентом покрытия. Этому находится простое объяснение – чем выше размер долговых обязательств, тем выше вероятность невыполнения обязательства по уплате долга. Следовательно, коэффициент покрытия процентов является мерой измерения вероятности невыполнения обязательств; это подразумевает, что более высокий коэффициент покрытия процентов означает более низкий коэффициент долговой нагрузки [5]. Таким образом, ICR характеризует уровень безопасности долга и степень уязвимости компании в отношении возможных финансовых затруднений.

В случае наличия у компании высокой доли заемного капитала (коэффициент финансового левериджа больше 1) возникает значительный размер процентных платежей. Вследствие высоких процентных платежей у фирмы возрастает риск невыполнения обязательств, что ведет к финансовым затруднениям.

Увеличение финансовых затруднений непосредственно влияет на снижение текущей стоимости фирмы и рост стоимости капитала. Более того, с ростом доли заемного капитала вероятность финансовых затруднений увеличивается. В модифицированной модели APV³, предложенной С. Майерсом, непосредственно учитываются издержки финансовых затруднений, когда потеря платежеспособности из-за высоких процентных платежей приведет к снижению стоимости бизнеса [6]. Издержки финансовых затруднений традиционно рассчитываются как произведение вероятности банкротства на величину потери стоимости. В свою очередь величина потери стоимости фиксируется как доля стоимости бизнеса при бездолговом функционировании. Эта доля различается в зависимости от отрасли и бизнес-модели и может составлять 20–40 % [3]. Так, в соответствии с исследованием Андрада и Каплана, проводимым на основании данных компаний со значительной долговой нагрузкой и находящихся в тяжелом финансовом состоянии, издержки финансовых трудностей составляют 10–20 % рыночной стоимости докризисного периода. Согласно исследованиям Э. Альтмана, средние издержки банкротства составляют около 20 % рыночной стоимости акций в период, предшествовавший банкротству.

В экономической литературе приводятся несколько подходов к оценке вероятности дефолта эмитента (p). Первый базируется на оценке спреда между доходностью по корпоративным облигациям данной компании и безрисковой ставкой:

³ Adjusted present value – скорректированная приведенная стоимость.

$$p = 1 - \frac{1+i}{1+k_d}, \quad (2)$$

где i – доходность к погашению по безрисковым инструментам за рассматриваемый период; k_d – доходность к погашению по облигациям эмитента за тот же период.

Для предприятий, у которых заемный капитал представлен банковскими кредитами и компания не имеет установленного кредитного рейтинга, возможно использование другого способа – метода синтетического кредитного рейтинга. В основе такого рейтинга, с одной стороны, зависимость между кредитными рейтингами и ключевыми финансовыми коэффициентами, такими как коэффициент покрытия процентов и коэффициент финансового левериджа фирмы, с другой – выявленная связь рейтинга компании и доходности к погашению корпоративных облигаций. Взаимосвязи отслеживаются известными крупнейшими рейтинговыми агентствами, такими как Standard&Poor's, Fitch IBCA и Moody's. Так, синтетический кредитный рейтинг агентства Standard&Poor's составлен на основе коэффициента покрытия процентов компании [7]. Используя выявленную автором ранее зависимость между коэффициентом покрытия процентов и финансовым левериджем [8], можно представить связь между финансовым левериджем и кредитным рейтингом компании⁴ (табл. 1).

Таблица 1

Связь коэффициента покрытия расходов, уровня финансового левериджа и кредитного рейтинга

Для крупных компаний			Для малых компаний		
коэффициент покрытия процентов	уровень финансового левериджа	рейтинг	коэффициент покрытия процентов	уровень финансового левериджа	рейтинг
<0,20	–*	D	<0,50	–	D
0,20–0,65	–	C	0,50–0,80	–	C
0,65–0,80	–	CC	0,80–1,25	–	CC
0,80–1,25	(–4,0)–5,0	CCC	1,25–1,50	5–3	CCC
1,25–1,50	5,0–3,0	B–	1,50–2,00	3–2	B–
1,50–1,75	3,0–2,33	B	2,00–2,50	2–1,67	B

* В случае когда коэффициент покрытия процентов меньше 1, значение DFL будет отрицательным, что не имеет экономического смысла.

⁴ Для оценки финансового левериджа использовалась мера $DFL_2 = \frac{EBIT}{EBIT - I_n}$.

Таблица 1 (продолжение)

Для крупных компаний			Для малых компаний		
коэффициент покрытия процентов	уровень финансового левериджа	рейтинг	коэффициент покрытия процентов	уровень финансового левериджа	рейтинг
1,75–2,00	2,33–2,0	B+	2,50–3,00	1,67–1,5	B+
2,00–2,25	2,0–1,8	BB	3,00–3,50	1,5–1,4	BB
2,25–2,50	1,8–1,67	BB+	3,50–4,00	1,4–1,33	BB+
2,50–3,00	1,67–1,5	BBB	4,00–4,50	1,33–1,29	BBB
3,00–4,25	1,5–1,31	A–	4,50–6,00	1,29–1,2	A–
4,25–5,50	1,31–1,22	A	6,00–7,50	1,2–1,15	A
5,50–6,50	1,22–1,18	A+	7,50–9,50	1,15–1,12	A+
6,50–8,50	1,18–1,13	AA	9,50–12,50	1,12–1,09	AA
>8,50	<1,13	AAA*	>12,50	<1,09	AAA

* Рейтинг AAA является наивысшим, рейтинги AAA-BBB инвестиционного типа, ниже BBB – рейтинги спекулятивного типа.

На основании кредитного рейтинга компании крупнейшие рейтинговые агентства определяют вероятность дефолта (табл. 2) [9]. Несложно заметить, что минимальный уровень финансового левериджа для крупных компаний будет в случае, если коэффициент покрытия процентов выше 8,5, в то время как для малых компаний незначительный риск, связанный с финансовыми затруднениями, будет в случае, если ICV выше 12,5.

Таблица 2

Соответствие кредитных рейтингов и вероятности дефолта эмитента по годам от текущего момента времени (методика компании S&P)

Рейтинг компании	Вероятность дефолта, %				
	один год	два года	три года	четыре года	пять лет
AAA	0	0	0,03	0,07	0,10
AA	0,01	0,03	0,08	0,16	0,26
A	0,05	0,14	0,24	0,40	0,57
BBB	0,26	0,61	0,98	1,56	2,15
BB	1,2	3,43	6,06	8,42	10,46
B	5,93	12,63	18,17	22,18	24,95
CCC	24,64	33,06	38,37	42,55	46,80

Следовательно, минимальный уровень финансового риска будет в том случае, если уровень финансового левериджа меньше значения:

а) для крупных компаний $DFL = \frac{8,5}{8,5 - 1} = 1,13$;

б) для малых предприятий $DFL = \frac{12,5}{12,5 - 1} = 1,09$.

Основными факторами, влияющими на коэффициент покрытия процентов, являются: а) величина заемного капитала; б) процентная ставка, под которую получен долг; в) операционная прибыль компании. Так, у довольно прибыльных компаний значение коэффициента может быть вполне приемлемым, даже если доля заемного капитала у них высокая [10].

Относительно наиболее приемлемых значений коэффициентов покрытия процентов выводы делать довольно сложно. В мировой практике считается, что коэффициент покрытия процентов является приемлемым, если находится в диапазоне 3–4 [11]. Более того, за рубежом считается, что фирма не может разместить новый заем, если ICR будет ниже 2,0–2,5 [12]. Слишком высокий коэффициент свидетельствует о довольно осторожном подходе к привлечению заемных средств, что может привести к пониженной отдаче от собственного капитала (так как не используется эффект финансового левериджа). Однако необходимо иметь в виду, что способность генерировать средства, направляемые на обслуживание долга, различаются по отраслям, что можно видеть из данных табл. 3 и 4. Ранжирование отраслей экономики России по коэффициенту покрытия процентов позволяет сделать вывод, что в большинстве своем крупнейшие предприятия получают достаточные объемы прибыли для выплаты процентов. Наиболее устойчивые позиции по этому коэффициенту занимали предприятия в нефтеперерабатывающей отрасли, добыче нефти и газа. В то же время коэффициент покрытия процентов по предприятиям химической промышленности, транспорту и компаниям связи находился в пределах приемлемого значения.

Самой уязвимой отраслью является машиностроение, где коэффициент покрытия процентов существенно ниже критического значения, равного 1. Это свидетельствует о том, что компании не имеют возможности в полном объеме выплачивать проценты по кредитам [13].

Если сравнивать значения коэффициентов покрытия процентов российских предприятий с зарубежными компаниями в отраслевом разрезе, можно увидеть существенную разницу: значения коэффициентов в большинстве своем находятся в пределах 10 (табл. 4).

**Коэффициент покрытия процентных платежей по ключевым отраслям
российской экономики за 2009 г.**

Отрасль	Значение
Нефтеперерабатывающая	13,75
Добыча нефти и газа	12,18
Химическая промышленность	4,37
Связь	4,35
Транспорт	4,25
Металлургия	3,91
Строительство	3,79
Электроэнергетика	3,31
Пищевая промышленность	3,06
Оптовая торговля	3,05
Угледобывающая промышленность	2,53
Сельское хозяйство	2,519
Производство неметаллических минеральных продуктов	1,97
Производство металлических изделий	1,97
Розничная торговля	1,86
Легкая промышленность	1,42
Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность	1,42
Машиностроение	0,39

Более того, IСV в западных компаниях не только не опускается ниже «критического значения», но лишь в одной отрасли (недвижимость) значение IСV близко к «допустимому», равному 3. Кроме того, соотношение «Долг/Собственный капитал» находится в пределах 2, что свидетельствует о том, что компании в полной мере используют эффект финансового левириджа.

Однако при определении оптимального значения коэффициента покрытия процентов необходимо учитывать не только их отраслевую специфику, особенности развития экономики в данной стране, но также анализировать динамику коэффициента, сопоставляя с прошлыми и ожидаемыми значениями для аналогичных компаний.

Продемонстрируем на примере влияние финансовой устойчивости компании на стоимость фирмы. Компания «Омега» осуществляет деятельность только за счет собственного капитала в размере 60 млн руб. Для финансирования инвестиционного проекта, направленного на расширение деятельности, компания может привлечь кредит в размере 40 млн руб. на 3 года под 12 % годовых. Прогнозируется, что в первый год фирма получит прибыль (ЕВIT) в размере 20 млн руб., во второй – 30 млн руб., в третий – 28 млн руб. Таким

образом коэффициент покрытия процентов в 1-й год составит 4,16 (20/4,8), что соответствует кредитному рейтингу А – это говорит о довольно высоком кредитном рейтинге.

Таблица 4

Коэффициент покрытия процентов и коэффициент финансового левериджа зарубежных компаний по отраслям за 2007 г.⁵

Отрасль	Долг/собственный капитал	Коэффициент покрытия процентов (ICR)
Строительство	2,3	10,4
Здравоохранение	1,5	10,3
Профессиональные услуги	1,8	10,2
Администрирование и информационно-техническая поддержка	2,4	10
Логистика	2,8	7,6
Производство	2,2	7,5
Оптовая торговля	2,6	6,9
Финансы и страхование	2,5	5,8
Проживание и питание	2,9	5,6
Технологии и СМИ	2,2	5,6
Розничная торговля	2,7	5,4
Недвижимость	2,9	3,1

Если потери стоимости составляют 20 %, то величина потери составит для компании $0,2 \cdot 60 = 12$ млн руб. Учитывая вероятность дефолта такой компании 0,2 %, можно определить, что издержки потери платежеспособности составят $12 \cdot 0,002 = 0,024$ млн руб.

Таким образом, используя значения коэффициентов покрытия процентов, кредитный рейтинг, а также вероятность дефолта компании, можно оценить, как изменится стоимость фирмы.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Погостинская Н.Н., Погостинский Ю.А., Павлюк Г.А.* Инновационный подход к оценке финансовой устойчивости предприятия // *Финансы. Деньги. Инвестиции.* – М. – 2013. – № 1. – С. 10–16.
2. *Ковалев В.В.* Финансовый менеджмент: теория и практика. – М.: Проспект, 2006. – С. 10–16.

⁵ Составлено по данным статьи «Have you ever wanted to peek at your rivals books? Now you can. // Quarterly financial report. November 2008.

3. *Теплова Т.В.* Инвестиции: учебник для бакалавров. – М.: ИД Юрайт, 2011. – 724 с.
4. *Теплова Т.В.* Инвестиционные рычаги максимизации стоимости компании. Практика российских предприятий. – М.: Вершина, 2007. – 272 с.
5. *Harris M., Raviv A.* Capital Structure and Informational Role of Debt // *Journal of Finance*, 1990. Vol. 45. No 2. P. 321–349.
6. *Myers S.* Interactions of corporate financing and investment decisions – Implication for capital Budgeting // *The Journal of Finance*. 1974. Vol. 29. № 1.
7. *Ивашковская И.В.* Моделирование стоимости компании. Стратегическая ответственность совета директоров. – М.: ИНФРА-М, 2009. – 430 с.
8. *Ласкина Л.Ю.* Особенности определения и оценки финансового левериджа: отечественный и зарубежный опыт // *Финансы и кредит*. – 2012. – № 38. – С. 55–61.
9. *Damodaran A.* Investment Valuation. Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2002.
10. *Уолш К.* Ключевые показатели менеджмента: Как анализировать, сравнивать и контролировать данные, определяющие стоимость компании / Пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Дело, 2001. – 360 с.
11. *Ван Хорн Дж. К.* Основы управления финансами / Пер с англ.; гл. ред. серии Я.В. Соколов. – М.: Финансы и статистика, 2003.
12. *Бригхем Ю., Галенски Л.* Финансовый менеджмент: Полный курс. В 2-х т. / Пер. с англ. под ред. В. В. Ковалева. – СПб.: Экономическая школа, 1997. Т. 1. – 497 с.
13. *Волосов И.* Чемпионы по долгам // *Российская Бизнес-газета*. – № 764 (31). <http://www.rg.ru/2010/08> (дата обращения: 02.09.2012).

МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В УСЛОВИЯХ РИСКА

Эпштейн Михаил Залманович

m-epstein@yandex.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-76

кандидат экономических наук, профессор

Родионова Елена Александровна

e_a_rodion@mail.ru

Россия, Санкт-Петербург

Национальный исследовательский университет «Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29. Тел. (812) 552-75-25

кандидат физико-математических наук, доцент

Аннотация

В статье рассматривается ситуация принятия инвестиционного решения в условиях неопределенности и риска. Предложен алгоритм многокритериального выбора, включающий многокомпонентное представление рискованной составляющей как одного из критериев принятия решения.

Ключевые слова

Инвестиционный проект; многокритериальный выбор; условия риска; интервальное отношение предпочтения.

MULTI-CRITERIA APPROACH TO INVESTMENT PROJECT EVALUATION IN A SITUATION OF RISK

Epstein Mikhail

m-epstein@yandex.ru

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60, (812) 242-13-76

candidate of economical sciences, professor

Rodionova Elena

e_a_rodion@mail.ru

Candidate of physical-mathematical sciences, associate professor.

National Research University «Saint-Petersburg State Politechnical University»

Abstract

This article investigates a problem of making investment decisions in a situation of uncertainty and risk. The study offers an algorithm of multi-criteria choice based on development of a multi-component risk model as one of the criteria for the decision making.

Key words

Investment project; multi-criteria choice; risk management; interval preference relation.

В условиях современной России чрезвычайно актуальной является проблема разработки и внедрения в широкую практику более совершенных форм и методов управления. Важными этапами в процессе принятия хозяйственных решений является создание системы показателей (в том числе критериев принятия решений) для анализа и прогнозирования развития проблемной ситуации для последующего генерирования и выбора альтернатив [3]. Качество принимаемых решений существенным образом определяется выбором альтернативы.

Выбор направления инвестирования напрямую зависит от оценки эффективности анализируемых альтернатив. В случае стратегических решений это обстоятельство необходимо принять во внимание, так как речь идет о расходовании значительного количества ресурсов.

Многосторонность экономической деятельности невозможно выразить одним одномерным показателем. Усиление тенденции более полного учета всего набора целей, стоящих перед хозяйственной организацией, отражения при анализе реальных условий принятия решений объясняет возрастающий интерес к многомерным методам анализа и оценивания экономических решений.

Все предприятия в той или иной степени связаны с инвестиционной деятельностью. Принятие решений по инвестированию включает необходимость учета различных осложняющих факторов – ограниченность финансовых ресурсов, доступных для инвестирования, собственно вид инвестиции, возможные потери, которые может понести предприятие, в случае если проект окажется менее эффективным, чем это представляется на момент его составления. Учет рисков позволяет повысить обоснованность проектного решения и снизить вероятность принятия малоэффективного проекта.

В экономической теории известно большое количество показателей, которые позволяют сравнивать различные альтернативы инвестирования. Методические документы наиболее часто рекомендуют ис-

пользовать следующие показатели: чистый дисконтированный доход (NPV), дисконтированный срок окупаемости (DPP), внутреннюю норму доходности (IRR) [4, 8].

Эти показатели помогают принять решение о принятии или отклонении проекта или выбрать оптимальную альтернативу из нескольких вариантов. Однако они описывают эффективность анализируемого проекта с несколько различных точек зрения. Это приводит к необходимости построения многомерного критерия.

В литературе описаны два основных метода расчета показателя «срок окупаемости». Первый подход учитывает точку зрения собственника капитала. Срок окупаемости рассчитывается как период, за который владелец получает прибыль, которая равна сумме инвестированного капитала. Это предполагает, что данный проект обеспечивает как минимум условия простого воспроизводства с учетом наличия временного фактора. Альтернативный метод учитывает точку зрения управляющего бизнесом, для которого важен размер чистого дисконтированного дохода. В этом случае срок окупаемости определяется временем получения чистого дисконтированного дохода, который компенсирует сумму инвестированного в проект капитала.

Проведение сравнения альтернативных проектов на основании этих показателей может приводить к различному упорядочиванию анализируемых вариантов. Это тем более верно, если учесть динамику различных факторов, оказывающих влияние на эффективность проектов. Показатель NPV отражает взгляд на эффективность менеджмента компании. В связи с этим целесообразно использовать для формирования многомерного критерия показатель срока окупаемости, рассчитанный на основании измерения получаемой прибыли.

На основании показателя IRR также можно получить упорядочение, отличное от того, которое было получено на основании показателя NPV [9, 10]. Использование этого показателя позволяет отчасти решить проблему сравнения инвестиционных проектов с разными суммами капитальных вложений и разными сроками реализации. Однако при разных ставках дисконтирования предпочтения могут быть разными. Строго говоря, требование одинаковости сумм инвестиций и/или срока альтернативных проектов является обязательным с теоретической точки зрения. Типовые методические рекомендации по расчету эффективности инвестиционных проектов решают эту задачу, просто отдавая предпочтение показателю NPV.

Изложенные выше соображения приводят к выводу о необходимости использования для оценки эффективности альтернативных инвести-

ционных проектов методов, которые основаны на многокритериальном выборе. Известные методы многокритериального выбора [3, 7] не доведены до методических решений, способных решить задачу выбора оптимального инвестиционного решения. Выбор эффективного инвестиционного проекта включает анализ наилучшего сочетания значений разнородных показателей, характеризующих инвестиционный проект. Необходимость оценивать альтернативные решения с точки зрения нескольких критериев в задаче выбора направления инвестирования усложняется множественностью показателей, точные оценки которых в силу сложности условий реализации проектов получить невозможно.

Еще одной серьезной проблемой является то, что инвестиционные проекты, как правило, реализуются в условиях риска. Это означает значительную неопределенность окружающей среды. Ее изменения вызывают уменьшение или увеличение денежных потоков, формируемых при реализации анализируемого инвестиционного проекта. Из-за этого существует вероятность, что поставленные инвестором цели будут не достигнуты, и последний понесет убытки.

Размер убытков и их вероятность определяют риск, который характерен для каждого вида предпринимательской активности. Без учета риска оценка рассматриваемых альтернатив становится нереалистичной.

Существуют два взаимодополняющих вида анализа проектных рисков: количественный и качественный. Качественный анализ определяет факторы, область и виды риска. Перед количественным анализом ставится задача численного измерения размера выявленных рисков и ущерба от недостижения целей проекта.

Разнообразие рисков инвестиционного проекта серьезно усложняет задачи качественного анализа, в том числе классификации рисков. В литературе обосновываются разные подходы к решению этой проблемы. Представляется целесообразным классифицировать риски с точки зрения области их возникновения [11].

Расчет экономической эффективности в условиях риска предполагает идентификацию факторов риска в классифицированных областях, выявление ситуаций риска, а также соотнесение ситуации риска с последствиями как результатами реализации инвестиционного проекта (рис. 1) [6].

Факторы риска – это незапланированные события, которые могут реализоваться и вызвать отклонение от намеченного хода реализации проекта. Динамика значений факторов риска оказывает влияние на эф-

фективность проекта. Совокупность возможных значений факторов риска и последствий от них определяют *ситуацию риска*.

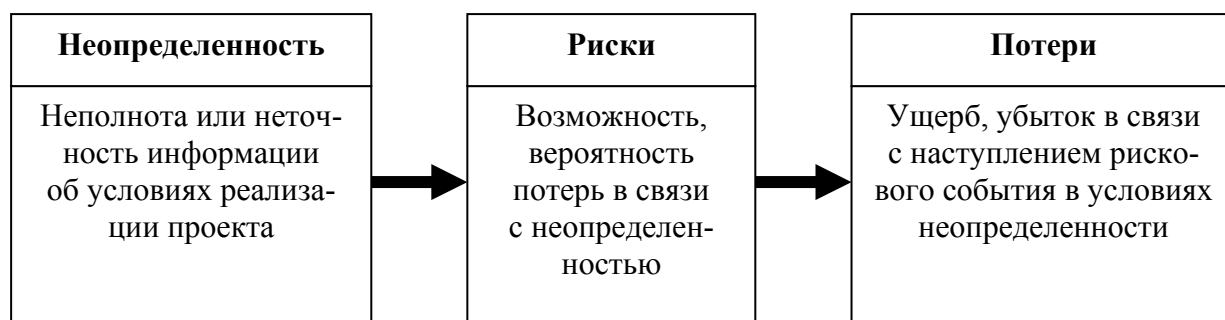


Рис. 1. Взаимосвязь категорий: неопределенность – риски – потери

Этап «количественный анализ риска» включает количественную оценку как отдельных рисков, так и риска всего проекта. На этом этапе определяется также возможный ущерб. К наиболее распространенным методам количественного анализа риска относятся: статистический анализ, построение сценариев, экспертные оценки, аналитические методы, а также использование дерева решений и имитационного моделирования [11]. Каждый из этих методов имеет определенные недостатки. Они могут быть скомпенсированы благодаря использованию комплексного подхода.

Современные методики расчета эффективности инвестиционного проекта предполагают использование одномерного критерия. Ситуация риска учитывается в них с помощью процедуры оценки чувствительности. Она заключается в анализе изменения результатов проекта в зависимости от динамики факторов риска. Авторами предлагается иной подход. Он основан на использовании метода многокритериального выбора. Особенность предлагаемого подхода – использование многокритериального выбора с интервальным оцениванием рискованности проекта.

В работе [6] авторами был предложен подход, основанный на расчете для каждой анализируемой альтернативы чистого дисконтированного дохода, дисконтированного срока окупаемости, внутренней нормы доходности. Особенностью данного подхода также является то, что в нем учитывается неопределенность внешней среды. Для этого используются экспертные оценки вероятности ущерба от реализации проекта и интервалов колебаний указанных выше критериев эффективности инвестиционного проекта.

Продолжим развитие этого подхода и рассмотрим более подробно учет рисков составляющей многомерной оценки. Известно, что неопределенность предполагает наличие факторов, при которых результаты действий не являются детерминированными, а степень возможного влияния этих факторов на результаты неизвестна [11]. Отразим более полно фактор неопределенности и возможность возникновения ущерба. Для этого включим в рассмотрение экспертный прогноз конъюнктуры рынка в будущем и оценки риска в каждой из возможных ситуаций. Такой подход позволяет включить в рассмотрение обобщенный показатель риска, в котором могут быть отражены как составляющие различные виды риска.

На основании результатов экспертного опроса оценим интервалы значений для всех показателей с учетом риска для альтернативных инвестиционных проектов (ИП). Интервалы определяются экспертами как в абсолютных значениях показателей, так и в баллах.

Оценим эффективность альтернативных вариантов и выберем наиболее предпочтительный из них на основании построенного интервального отношения предпочтения (ИОП). Используем обозначения, введенные в [2].

Пусть $I = \{I_\alpha, \alpha = 1 \dots n\}$ – множество вариантов инвестиционных проектов, $K_i(I_\alpha) = [A_i(I_\alpha); B_i(I_\alpha)]$ – критерии оценки эффективности каждого ИП в интервальном виде, $i = 1 \dots r$, r – общее число критериев оценки ИП; $A_i(I_\alpha)$ и $B_i(I_\alpha)$ – нижняя и верхняя границы интервала оценки, $K(I_\alpha) = \{K_1(I_\alpha), K_2(I_\alpha), \dots, K_r(I_\alpha)\} = \{[A_1(I_\alpha); B_1(I_\alpha)], [A_2(I_\alpha); B_2(I_\alpha)], \dots, [A_r(I_\alpha); B_r(I_\alpha)]\}$ – векторный показатель оценок эффективности каждого ИП. Введем обозначение Π для множества Парето-оптимальных ИП ($\Pi \subset I$) с числом элементов $\gamma \leq n$, удовлетворяющих условию доминирования

$$\Pi_{m1} \succ \Pi_{m2} \succ \dots \Pi_{m\gamma}, m_j = 1 \dots \gamma.$$

Теперь задача формулируется так: построить кортеж Парето рассматриваемых вариантов ИП, элементы которого удовлетворяют одному из условий

$$K_i(I_{\gamma_j}) = \min[K_i(I_\alpha)], I_{\gamma_j} \in \Pi \text{ или } K_i(I_{\gamma_j}) = \max[K_i(I_\alpha)], I_{\gamma_j} \in \Pi.$$

Заметим, что если показатель является скалярной величиной, его можно представить в виде вырожденного интервала с совпадающими концами $A_i(I_\alpha) = B_i(I_\alpha)$ [5, 12].

Из-за сложности проблемы оценивания эффективности ИП, неоднозначности выбора критериев и многообразия учитываемых факторов

естественно предположить, что у лица, принимающего решение (ЛПР), нет четкого мнения о предпочтительности анализируемых альтернатив. Представление показателей интервальными значениями, качественное различие измеряемых величин, находящее свое выражение в различии единиц измерения, делает целесообразным сравнение вариантов на основе ИОП [2, 5].

Обозначим через m_i ширину интервала оценок по i -му критерию. Согласно [8], интервальным отношением предпочтения R^u на множестве I_α назовем множество декартова произведения $I_k \times I_l, (k=1, \dots, n, l=1, \dots, n, k \neq l)$. Для его характеристики ведем интервальную функцию принадлежности $\mu^u K_i(I_k, I_l): I_k \times I_l \rightarrow [-1; 1]$

$$\mu^u K_i(I_k, I_l) = \frac{K_i(I_k) - K_i(I_l)}{m_i} = \frac{[A_i(I_k); B_i(I_k)] - [A_i(I_l); B_i(I_l)]}{m_i} . \quad (1)$$

Каждое значение функции принадлежности $\mu^u K_i(I_k, I_l)$ оценивает степень выигрыша и ущерба при признании варианта I_k доминирующим вариант I_l по критерию K_i .

Степень доминирования альтернативы I_k над альтернативой I_l по интервальному критерию K_i представляется функцией принадлежности $\mu_D^u K_i(I_k, I_l)$, которая определяет отношение строгого интервального предпочтения

$$\mu_D^u K_i(I_k, I_l) = \mu^u K_i(I_k, I_l) - \mu^u K_i(I_l, I_k). \quad (2)$$

При сравнении важным является установление факта недоминирования альтернативы I_k над альтернативой I_l , что определяется функцией принадлежности

$$\mu_{ND}^u K_i(I_k, I_l) = \begin{cases} 1, & \text{если } \mu_D^u K_i(I_k, I_l) < 0 \\ 1 - \mu_D^u K_i(I_k, I_l), & \text{если } \mu_D^u K_i(I_k, I_l) \geq 0 \end{cases} . \quad (3)$$

Тогда для i -го интервального критерия близость альтернативы I_k к Парето-оптимальному варианту охарактеризуем значением функции принадлежности множеству недоминируемых альтернатив [2, 5]:

$$\mu_D^* K_i(I_k) = \min \mu_{ND}^u K_i(I_k, I_l). \quad (4)$$

Исследуем проблему выбора инвестиционных проектов на основе представленных выше критериев: NPV, DPP, IRR и многомерного показателя рискованности ИП. Проанализируем ограничения в использовании выбранных критериев.

NPV зависит от величины денежных потоков в конкретные моменты времени и процентной ставки дисконтирования r [1]:

$$NPV = \frac{C_1}{(1+r)^{t_1}} + \frac{C_2}{(1+r)^{t_2}} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^m} . \quad (5)$$

В качестве ставки дисконтирования, как правило, используют безрисковую ставку процента или ставку процента для проектов с той же степенью риска, или отраслевой коэффициент эффективности капитальных вложений. По данному критерию выбирается проект с максимальным значением при одинаковом значении r . Чистый дисконтированный доход жестко зависит от ставки дисконтирования. Необоснованный прогноз значения ставки дисконтирования приводит к неверному управленческому решению: хороший проект может быть отвергнут, а плохой – принят. Благодаря заданию NPV интервальными значениями, эта проблема уходит на задний план. Условием оптимальности по критерию NPV является его максимум.

Дисконтированный срок окупаемости выразим через временной интервал. Оптимальный вариант по этому критерию соответствует его минимуму.

Внутренняя норма доходности выражается в процентах и задается интервальным значением. По этому критерию выбирается проект, соответствующий максимальному значению данного критерия.

Оценка риска отражается интервальными значениями в баллах. Примем, что процентная ставка r является случайной величиной, для которой может быть найдена вероятность случайного события $NPV(r,t) > 0$, $P(NPV(r,t) > 0) = P(r < IRR) = F(IRR)$. Здесь $F(x) = P(r < x)$ – функция распределения r , IRR – внутренняя норма доходности, которая находится как решение уравнения $NPV(t,r) = 0$. Для разных r можно установить вероятности того, что проект не окупится в момент t , и построить тогда балльные оценки с помощью процедуры нормирования. Пусть рискованность проекта оценена по приведенной выше методике для трех возможных прогнозируемых состояний рынка, причем эксперты оценили вероятность реализации каждого из них. Отметим, что критерий оценки риска ИП требует выбора лучшего варианта из условия минимума значения критерия. На основе известных теоретических представлений выбираются значения m_i как предельно допустимые для рассматриваемых критериев. Необходимые для расчетов исходные данные для анализа ИП представлены в табл. 1.

Таблица данных

Показатели	Варианты ИП			
	I_1	I_2	I_3	m_i
$K_1(I_a) - NPV$ (млн руб.)	[50;60]	[70;120]	[80;100]	200
$K_2(I_a) - DPP$ (год)	[3;8]	[4;6]	[5;9]	10
$K_3(I_a) - IRR$ (%)	[16;17]	[10;20]	[14;18]	30
$K_4(I_a)$ – оценка риска (баллы) – пессимистический прогноз, $p_4 = 0.25$	[6;8]	[3;9]	[5;9]	10
$K_5(I_a)$ – оценка риска (баллы) – наиболее вероятный прогноз, $p_5 = 0.5$	[4.5;7]	[5;8.5]	[4;7]	10
$K_6(I_a)$ – оценка риска (баллы) – оптимистический прогноз, $p_6 = 0.25$	[4;5]	[4;6]	[3;5.5]	10

Используя формулу (1), найдем значения функции принадлежности $\mu^u K_i(I_k, I_l)$ для каждой пары вариантов по каждому критерию и составим из них оценочные матрицы. Запишем подробнее выражение (1):

$$\mu^u K_i(I_k, I_l) = \frac{\left[\min \{ A_i(I_k) - A_i(I_l); B_i(I_k) - B_i(I_l) \}; \max \{ A_i(I_k) - A_i(I_l); B_i(I_k) - B_i(I_l) \} \right]}{m_i}$$

и обозначим

$$C_i^{kl} = \frac{\min \{ A_i(I_k) - A_i(I_l); B_i(I_k) - B_i(I_l) \}}{m_i}, \quad D_i^{kl} = \frac{\max \{ A_i(I_k) - A_i(I_l); B_i(I_k) - B_i(I_l) \}}{m_i}.$$

Тогда

$$\mu^u K_i(I_k, I_l) = [C_i^{kl}; D_i^{kl}]. \quad (6)$$

Тогда интервальная функция принадлежности для пары I_l, I_k примет вид

$$\mu^u K_i(I_l, I_k) = [-D_i^{kl}; -C_i^{kl}]. \quad (7)$$

Отсюда, если имеет место соотношение $|C_i^{kl}| = D_i^{kl}$, то значения $\mu^u K_i(I_l, I_k)$ и $\mu^u K_i(I_k, I_l)$ совпадают.

Используя формулу (2), отразим интенсивность предпочтения для каждой пары вариантов по каждому критерию через значения функции принадлежности $\mu_D^u K_i(I_k, I_l)$ и включим их в оценочные матрицы. На основании выражений (6) и (7) упростим вычисления. Имеем

$$\mu_D^u K_i(I_k, I_l) = [C_i^{kl}; D_i^{kl}] - [-D_i^{kl}; -C_i^{kl}] = [C_i^{kl} + D_i^{kl}; C_i^{kl} + D_i^{kl}].$$

Тогда получим

$$\mu_{DK_1}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & -0.4 & -0.35 \\ 0.4 & - & 0.05 \\ 0.35 & -0.05 & - \end{pmatrix}, \mu_{DK_2}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & 0.1 & -0.3 \\ -0.1 & - & -0.4 \\ 0.3 & 0.4 & - \end{pmatrix};$$

$$\mu_{DK_3}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & 0.1 & 0.03 \\ -0.1 & - & 0.06 \\ -0.03 & -0.06 & - \end{pmatrix}, \mu_{DK_4}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & 0.2 & 0 \\ -0.2 & - & -0.2 \\ 0 & 0.2 & - \end{pmatrix};$$

$$\mu_{DK_5}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & -0.2 & 0.05 \\ 0.2 & - & 0.25 \\ -0.05 & -0.25 & - \end{pmatrix}, \mu_{DK_6}^u(I_\alpha) = \begin{pmatrix} - & -0.1 & 0.05 \\ 0.1 & - & 0.25 \\ -0.05 & -0.25 & - \end{pmatrix}.$$

Применяя формулы (3) и (4), найдем значения функции принадлежности $\mu_{ND}^u K_i(I_k, I_l)$ для каждой пары вариантов по каждому критерию и составим значения функции принадлежности множеству недоминируемых вариантов $\mu_D^* K_i(I_k)$:

$$\mu_D^* K_1(I_k) = \{0.6, 1, 0.95\}, \mu_D^* K_2(I_k) = \{0.9, 1, 0.6\},$$

$$\mu_D^* K_3(I_k) = \{1, 0.9, 0.93\}, \mu_D^* K_4(I_k) = \{1, 0.8, 1\},$$

$$\mu_D^* K_5(I_k) = \{0.9, 0.75, 1\}, \mu_D^* K_6(I_k) = \{0.95, 0.75, 1\}.$$

На основе анализа значений $\mu_D^* K_i(I_k)$ можно заключить, что вариант I_2 является лучшим по критериям $K_1(I_\alpha)$ и $K_2(I_\alpha)$, вариант I_1 – лучшим по критерию $K_3(I_\alpha)$ и по критерию риска в случае пессимистического прогноза, а вариант I_3 – лучшим по рисковому критерию на рассматриваемом множестве вариантов ИП.

Для определения отношения предпочтения на множестве вариантов ИП воспользуемся определением векторного предпочтения, которое изложено в [2, 5]. Функции принадлежности $\mu_D^* K_i(I_k)$ характеризуют степень близости варианта I_k к Парето-оптимальному варианту ИП по критерию K_i , поэтому используем их вместо традиционных коэффициентов важности критериев. Сравним попарно варианты I_k и I_l , анализируя значения $\mu_D^* K_i(I_k)$, и введем подмножества $I_{kl}^+, I_{kl}^-, I_{kl}^0$ лучших, худших и равных значений $\mu_D^* K_i(I_k)$ и $\mu_D^* K_i(I_l)$ ($i = 1..4; k, l = 1, \dots, 3, k \neq l$) этих вариантов. Определим элементы оценочной матрицы $\|C_{kl}^\mu\|$ исходя из условий, приведенных в табл. 2 (см. [2]).

Значения элементов оценочной матрицы

I_{kl}^+	I_{kl}^-	$I_{kl}^=$	C_{kl}^μ	C_{lk}^μ	Примечание
\emptyset	\emptyset	$\{1..3\}$	1	1	
$\{1..3\}$	\emptyset	\emptyset	N_2	0	
\emptyset	$\{1..3\}$	\emptyset	0	N_2	
$\neq\emptyset$	\emptyset	$\neq 0$	N_3	0	$l \ll N_3 < N_2$
\emptyset	$\neq\emptyset$	$\neq 0$	0	N_3	
$\neq\emptyset$	$\neq\emptyset$	$ S_{kl}^= \geq 0$	Формула(8)	$C_{lk}^\mu = 1/C_{kl}^\mu$	

$$C_{kl}^\mu = \left(\sum_{i=1}^3 \mu_D^* K_i(I_k) \right) \left(\sum_{i=1}^3 \mu_D^* K_i(I_l) \right)^{-1}. \quad (8)$$

При составлении матрицы оценок по критерию риска учтем возможности наступления различных состояний риска как взвешенные оценки элементов матрицы

$$C_{kl}^\mu = \left(\sum_{i=1}^6 a_i \mu_D^* K_i(I_k) \right) \left(\sum_{i=1}^6 a_i \mu_D^* K_i(I_l) \right)^{-1},$$

$$a_i = \begin{cases} 1, & i = 1, 2, 3, \\ p_i, & i = 4, 5, 6. \end{cases}$$

Тогда получим следующую матрицу предпочтений

$$\|C_{kl}^\mu\| = \begin{pmatrix} - & 0.66 & 5.01 \\ 1.51 & - & 0.94 \\ 0.19 & 1.05 & - \end{pmatrix}.$$

Используя методику, которая предложена в [9] на основании теоретической схемы [7], введем показатели: G_l^μ и H_l^μ – количество элементов l -го столбца матрицы $\|C_{kl}^\mu\|$, значение которых меньше единицы, но больше нуля и больше единицы, соответственно и показатель $C_{kl\max}^\mu$, равный значению максимального элемента l -го столбца. Тогда H_l^μ покажет количество вариантов ИП, доминирующих l -й. G_l^μ укажет, сколько вариантов ИП доминирует l -й, а $C_{kl\max}^\mu$ отразит максимальную степень доминирования k -го варианта ИП над l -м.

Представим показатели в виде матрицы (см. табл. 3).

Матрица показателей

Показатели	Варианты ИП		
	I ₁	I ₂	I ₃
G_i^μ	1	1	1
H_i^μ	1	1	1
$C_{kl\max}^\mu$	1.51	1.05	5.01

Анализ табл. 3 показывает, что лучшая альтернатива ИП с минимальным значением $C_{kl\max}^\mu$ – это вариант I₂. Поэтому 2-й вариант ИП включаем в кортеж Парето и исключаем из дальнейшего анализа, вычеркивая соответствующие строку и столбец матрицы предпочтений.

Оставшиеся варианты анализируем по новой матрице показателей, используя ту же схему рассуждений.

Окончательно кортеж предпочтений Парето запишется так: $P = \{I_2, I_1, I_3\}$.

Следовательно, наилучшим по предпочтению по векторному неоднородному показателю эффективности $K(I_\alpha) = \{K_1(I_\alpha), K_2(I_\alpha), K_3(I_\alpha), K_4(I_\alpha), K_5(I_\alpha), K_6(I_\alpha)\}$ следует признать второй вариант. В кортеже Парето рассматриваемых вариантов выявилось предпочтение критериев, характеризующих чистый дисконтированный доход и дисконтирование для расчета срока окупаемости в векторном показателе эффективности.

Описанный алгоритм выбора инвестиционного проекта адаптирован для учета ситуации риска. Кроме учета многообразия экономических интересов, присущих хозяйственной системе, он дает возможность отразить неопределенность прогнозных состояний исследуемой системы. Это достигается благодаря описанию ситуаций риска и введению многокомпонентного представления рисковой составляющей как одного из критериев принятия решения. Данный подход усиливает возможности применения метода многокритериального выбора для реальных условий хозяйственной деятельности. Он в наибольшей степени отражает специфику процесса принятия сложного профессионального управленческого решения в хозяйственной системе. Данный алгоритм выбора инвестиционного проекта можно рекомендовать для принятия долгосрочных стратегических решений в ситуации риска.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бухвалов А., Бухвалова В., Идельсон А. Финансовые вычисления для профессионалов. – СПб.: БХВ, 2001. – 320 с.

2. *Ведерников Ю.В.* Научно-методический аппарат векторного предпочтения сложных технических систем, характеризующихся показателями качества, заданными в ограниченно-неопределенном виде // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. Системный анализ. Автоматизированное управление. – 2011. – № 1 (32). – С. 81–96.
3. *Лукичёва, Л.И., Егорычев Д.Н.* Управленческие решения. – М.: Омега-М, 2006. – 523 с.
4. *Мазур И.И., Шапиро В.Д., Ольдерогге Н.Г.* Управление проектами: учеб. пособие для студ. вузов. – 2-е изд. – М.: Омега-Л, 2004. – 664 с.
5. *Орловский С.А.* Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации. – М.: Наука, 1981. – 208 с.
6. *Родионова Е.А., Эшштейн М.З., Петухов Л.В.* Многомерная оценка инвестиционных проектов на основе интервальных предпочтений // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Информатика. Телекоммуникации. Управление. – 2013. – № 2 (169). – С. 141–148.
7. *Рух Б.* Проблемы и методы решений в задачах со многими целевыми функциями // Вопросы анализа и процедуры принятия решений. – М.: Мир, 1976. – С. 20–58.
8. *Савчук В.П.* Оценка эффективности инвестиционных проектов. – М.: Феникс, 2007. – 103 с.
9. *Стоянова Е.С., Крылова Т.Б.* Финансовый менеджмент: теория и практика. – 6-е изд. – М.: Изд-во «Перспектива», 2006. – 655 с.
10. *Сыроеждин И.М.* Совершенствование системы показателей эффективности и качества. – М.: Экономика, 1980. – 192 с.
11. *Хохлов Н.В.* Управление риском: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 239 с.
12. *Serguieva A., Hunterb J.* Fuzzy interval methods in investment risk appraisal // Fuzzy Sets and Systems. – 2004. – № 142. – P. 443–466.

УПРАВЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ

Кунин Владимир Александрович

v.kunin@inbox.ru

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. (812) 242-13-81

профессор кафедры финансов, доктор экономических наук,

кандидат технических наук, доцент, член-корреспондент МАН ВШ

Аннотация

Предлагается методический аппарат оценки показателей финансовой безопасности по данным управленческого учета. Рассматривается социально-ориентированный подход удержания показателей финансовой безопасности при ухудшении рыночной конъюнктуры. Обосновываются условия роста показателей рентабельности при реализации стратегий роста выручки.

Ключевые слова

Предел финансовой безопасности; коэффициент финансовой безопасности; конъюнктура рынка сбыта; эффект операционного леввериджа; риск; экономическая рентабельность; финансовая рентабельность; рентабельность продаж.

MANAGEMENT OF INDICATORS OF FINANCIAL SECURITY AND PROFITABILITY OF ENTERPRISES IN CONDITIONS OF ECONOMIC INSTABILITY

Kunin Vladimir

v.kunin@inbox.ru

Russia, St. Petersburg

International Banking Institute

191011, St. Petersburg, Nevsky pr., 60. (812) 242-13-81

professor of Finance, Department of Finance, Doctor of Economics

candidate of Technical Sciences, corresponding member of IHEAS.

Abstract

A methodical assessment of financial security indicators according to management accounting principles is suggested. Socially – oriented approach to keeping financial security indicators at bay in deteriorating market conditions is considered. Conditions of growth of profitability indicators at the implementation of strategies for revenue increase are justified.

Key words

Limit of financial security; coefficient of financial security; market condition of sales; effect of operating leverage; risk; economic profitability; financial profitability; profitability of sales.

Современные условия ведения бизнеса характеризуются высоким уровнем неопределенности и сильной нестабильностью внешней предпринимательской среды. Отмеченная нестабильность порождает сильную изменчивость рыночной конъюнктуры и, как следствие, высокий уровень внешних предпринимательских рисков. В условиях характерной для настоящего времени экономической нестабильности внешние предпринимательские риски оказывают негативное воздействие на финансовые результаты и показатели финансовой безопасности предприятий, обуславливая опасность недопустимого снижения запаса финансовой прочности и коэффициента финансовой безопасности и порождая тем самым угрозы убыточной хозяйственной деятельности и потери финансовой устойчивости.

Указанные процессы обуславливают риск возникновения и развития негативных социальных последствий, проявляющихся в снижении жизненного уровня населения, росте безработицы и социальной напряженности в обществе. В свою очередь снижение жизненного уровня порождает падение спроса на товары и услуги, ухудшает рыночную конъюнктуру и еще больше снижает финансовую безопасность предприятий. Тем самым реализуется разрушительный механизм положительной обратной связи между ухудшением рыночной конъюнктуры и снижением жизненного уровня, который может привести к возникновению и развитию кризисных явлений в национальной экономике.

Финансовую безопасность предприятий естественно характеризовать удаленностью показателя выручки от зоны убытков. Как известно, граница зоны убытков характеризуется точкой безубыточности, а удаленность от этой границы – показателями «запас финансовой прочности» («предел финансовой безопасности») и «коэффициент финансовой безопасности» [1, с. 483]. Эти показатели характеризуют максимально допустимые значения абсолютного и относительного снижения выручки, при которых предпринимательская деятельность остается прибыльной [Там же]. По определению «предел финансовой безопасности»

и «коэффициент финансовой безопасности» рассчитываются по формулам

$$ПФБ = ЧД - ЧД_{ТБ}; \quad (1)$$

$$КФБ = \frac{ПФБ}{ЧД} \cdot 100, \quad (2)$$

где $ПФБ$ – предел финансовой безопасности, $ЧД$ – чистый доход, $ЧД_{ТБ}$ – значение чистого дохода, соответствующее точке безубыточности.

Как показано в [2, с. 70], справедливы равенства:

$$ЧД = ЧД_{ТБ} \cdot \left(1 + \frac{П_{ПР}}{И_{ПОСТ}} \right); \quad (3)$$

$$ПБ = \frac{П_{ПР}}{И_{ПОСТ}} \cdot ЧД_{ТБ}; \quad (4)$$

$$КБ = \frac{\frac{П_{ПР}}{И_{ПОСТ}}}{1 + \frac{П_{ПР}}{И_{ПОСТ}}}, \quad (5)$$

где $П_{ПР}$ – прибыль от продаж, $И_{ПОСТ}$ – постоянные издержки.

Из формы (5) следует, что для любого предприятия коэффициент финансовой безопасности определяется только одним параметром – отношением прибыли от продаж к постоянным издержкам. Использование формулы (5) позволяет, по данным управленческого учета, определить значение коэффициента финансовой безопасности без расчета точки безубыточности. Это упрощает процедуру определения параметров финансовой безопасности и позволяет снизить риски ошибочной оценки этих параметров.

Как отмечалось выше, характерная для настоящего времени экономическая нестабильность порождает ухудшение конъюнктуры рынка сбыта, которое сопровождается снижением чистого дохода (выручки) предприятий. Снижение выручки вызывает снижение прибыли от продаж и уменьшение запаса финансовой прочности и коэффициента финансовой безопасности. Эти негативные процессы способствуют повышению риска убыточной деятельности предприятий и развитию других негативных социально-экономических последствий.

Для удержания показателей финансовой безопасности в приемлемых пределах обычно предпринимают меры, направленные на сокращение издержек. Эти меры обычно связаны либо с сокращением числа работников, либо с сокращением рабочего дня или рабочей недели. Нередко в подобных ситуациях для сокращения издержек предприятия работников отправляют в неоплачиваемый отпуск. Все эти меры порождают рост безработицы, бедность, рост преступности и другие негативные социальные последствия. Кроме того, эти меры не способствуют удержанию выручки от дальнейшего снижения.

В работе [3] предлагается социально-ориентированный подход реструктуризации издержек предприятий, нацеленный на замедление темпов снижения показателей финансовой безопасности при ухудшении рыночной конъюнктуры. Этот подход позволяет без сокращения численности работников уменьшить темпы снижения параметров финансовой безопасности. В соответствии с предлагаемым подходом проводится реструктуризация издержек на основе внедрения системы мотивации персонала, ориентированной на удержание выручки от дальнейшего снижения. Для этого фиксируется величина фонда заработной платы и определенная доля заработной платы (например, 30–50 %) ставится в зависимость от чистого дохода.

Внедрение предлагаемой системы целесообразно сопровождать другими мерами, направленными на снижение доли постоянных издержек в общих издержках. К таким мерам, в частности, относятся сдача неэффективно используемых помещений и иных объектов основных фондов в аренду или лизинг, корректировка рекламной политики, ориентированная на исключение расходов на неэффективную рекламу и PR и другие подобные меры. Реализация этих мер способствует снижению постоянных издержек и смещению точки безубыточности влево. Это обуславливает снижение граничной величины чистого дохода, обеспечивающего прибыльную хозяйственную деятельность и снижение темпов падения параметров финансовой безопасности при ухудшении рыночной конъюнктуры. Кроме того, ориентация системы мотивации персонала на достижение конечного результата инициирует разработку и внедрение предложений, направленных на рост выручки, что способствует увеличению запаса финансовой прочности и снижению риска убыточной хозяйственной деятельности.

Из выражений (2–5) следует, что при снижении чистого дохода из-за ухудшения рыночной конъюнктуры относительное увеличение коэффициента безопасности вследствие реструктуризации издержек можно оценить по формуле

$$\delta KB = \frac{\Delta K\Phi B}{K\Phi B} = \frac{c^{(p)} - c}{b \cdot c \cdot c^{(p)}}, \quad (6)$$

где $\delta K\Phi B$ и $\Delta K\Phi B$ – относительное и абсолютное изменение коэффициента финансовой безопасности соответственно; $b = ЧД_2 / ЧД_1$ – коэффициент изменения чистого дохода; $c = ЧД_1 / ЧД_{ТБ1}$ – «стартовая позиция» до реструктуризации издержек, определяемая отношением чистого дохода к его значению в точке безубыточности до реструктуризации издержек; $c^{(p)} = ЧД_1 / ЧД_{ТБ1}^{(p)}$ – «стартовая позиция» после реструктуризации издержек, определяемая отношением чистого дохода к его значению в точке безубыточности после реструктуризации издержек.

Из формы (6) следует, что чем больше снижение чистого дохода при ухудшении конъюнктуры рынка сбыта и чем ближе «стартовая позиция» к точке безубыточности, тем больше относительное увеличение коэффициента финансовой безопасности, обусловленное реструктуризацией издержек.

Для предприятий, характеризующихся высокой долей постоянных издержек в общих издержках и высокой долей расходов на заработную плату и налоги с нее в постоянных издержках, применение изложенного социально-ориентированного подхода наиболее эффективно.

Реструктуризация издержек, нацеленная на снижение структурного риска, порождающего финансовые потери из-за несоответствия структуры издержек конъюнктуре рынка сбыта, является мерой необходимой, но недостаточной. Эта мера не обеспечивает повышение показателей финансовой безопасности за счет роста выручки. Она позволяет лишь выиграть время, необходимое для реализации других мер, направленных на удержание снижения выручки при ухудшении рыночной конъюнктуры и, при возможности, – на увеличение выручки. В то же время меры, направленные на увеличение выручки в большинстве ситуаций сопровождаются ростом постоянных издержек предприятия.

В частности, к числу таких мер для производственных предприятий относятся:

- приобретение и установка нового высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего рост производительности труда и реализацию ресурсосберегающих технологий;
- увеличение текущих затрат на наиболее эффективные виды текущей рекламной деятельности;
- расширение ассортимента выпускаемой продукции, сопровождающееся некоторым усложнением управленческого учета и ростом затрат на его обеспечение, и ряд других мер.

При оценке целесообразности стратегий роста выручки принципиальным является вопрос о влиянии роста выручки на ключевые показатели рентабельности, к которым относятся рентабельность собственного капитала $P_{СК}$ (финансовая рентабельность), рентабельность активов P_A (экономическая рентабельность) и рентабельность продаж $P_{ПР}$ (коммерческая рентабельность). Стратегия роста выручки с финансовой точки зрения должна приниматься тогда, когда ее реализация приводит к повышению ключевых показателей эффективности предпринимательской деятельности, которыми являются показатели рентабельности [4, с. 53].

Как вытекает из факторного анализа рентабельности собственного капитала, этот результирующий показатель можно представить в виде произведения факторных показателей [Там же, с. 54]:

$$P_{СК} = P_A \cdot K_{ФЗ} = P_{ПР} \cdot K_{ОА} \cdot K_{ФЗ}, \quad (7)$$

где $P_{ПР} = ЧП / ЧД$ – рентабельность продаж, оцениваемая по чистой прибыли; $K_{ОА} = ЧД / \bar{A}$ – коэффициент оборачиваемости активов; $K_{ФЗ} = \bar{A} / \overline{СК}$ – коэффициент финансовой зависимости; $ЧП$ – чистая прибыль; $\overline{СК}$ и \bar{A} соответственно средние значения собственного капитала и суммы активов за период получения чистой прибыли.

Увеличение объема реализации обуславливает изменение чистой прибыли и не влияет на коэффициент финансовой зависимости. Обозначим через $П_1$ и $П_2$, и $ЧП_1$, $ЧП_2$ значения прибыли от продаж и чистой

прибыли до и после изменения чистого дохода, а $ЧД_1$ и $ЧД_2$ – значения до и после его изменения. Тогда условие роста рентабельности продаж можно представить в виде

$$\frac{ЧП_2}{ЧД_2} > \frac{ЧП_1}{ЧД_1}. \quad (8)$$

С учетом связи чистой прибыли и прибыли от продаж в предположении отсутствия чрезвычайных доходов и расходов это условие можно представить в виде

$$\frac{П_2 + \Delta_2}{ЧД_2} > \frac{П_1 + \Delta_1}{ЧД_1}, \quad (9)$$

где Δ_1 и Δ_2 – сальдо прочих доходов и расходов до и после увеличения выручки.

Если увеличение выручки не сопровождается изменением сальдо прочих доходов и расходов, то условие (9) преобразуется к виду

$$\frac{П_2}{ЧД_2} > \frac{П_1}{ЧД_1}. \quad (10)$$

Между относительным изменением выручки и прибыли от продаж существует связь, определяемая эффектом операционного леввериджа [1, с. 491].

$$\frac{П_2 - П_1}{П_1} = \mathcal{E}_{ол} \cdot \frac{ЧД_2 - ЧД_1}{ЧД_1}, \quad (11)$$

где $\mathcal{E}_{ол}$ – эффект операционного леввериджа.

Из (11) следует, что

$$П_2 = П_1 \cdot [\mathcal{E}_{ол} \cdot (b - 1) + 1]. \quad (12)$$

С учетом (12) условие (10) преобразуется к виду

$$\mathcal{E}_{ол} > 1. \quad (13)$$

Условие (13) означает, что увеличение выручки сопровождается ростом рентабельности продаж, если относительный темп роста прибыли от продаж выше относительного темпа роста выручки.

В [2, с. 84] показано, что в общем случае, когда увеличение выручки сопровождается как изменением постоянных издержек, так и изменением доли переменных издержек в чистом доходе, эффект операционного леввериджа определяется равенством

$$\varepsilon_{ол} = \frac{bc - K_{\Pi} \cdot f - f \cdot (c-1)}{f \cdot (b-1) \cdot (c-1)}, \quad (14)$$

где K_{Π} – коэффициент изменения постоянных издержек, $f = b \cdot K_{МД}^{-1}$, $K_{МД}$ – коэффициент изменения маржинального дохода.

С учетом (14) условие (13) можно представить в виде

$$\frac{bc - K_{\Pi} \cdot f - f \cdot (c-1)}{f \cdot (b-1) \cdot (c-1)} > 1. \quad (15)$$

Если «стартовая позиция» предприятия соответствует зоне прибыли (т. е. зоне, в которой прибыль от продаж положительна) и выручка растёт, то выполняется система неравенств

$$\begin{cases} b > 1, \\ c > 1, \\ f > 0. \end{cases} \quad (16)$$

Отсюда следует, что при условии роста выручки в зоне прибыли знаменатель левой части неравенства (15) положителен, и это неравенство преобразуется к виду

$$K_{\Pi} < K_{\Pi}^{(КРИТ)}, \quad (17)$$

где $K_{\Pi}^{(КРИТ)}$ – критическое значение коэффициента изменения постоянных издержек, определяемое равенством

$$K_{\Pi}^{(КРИТ)} = b \cdot \left(\frac{c}{f} - c + 1 \right). \quad (18)$$

В важном частном случае, когда изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в этом объеме, т. е. при $f = 1$ равенство (18) принимает вид

$$K_{\Pi}^{(КРИТ)} = b. \quad (19)$$

Таким образом, получено, что если изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в выручке, то увеличение выручки будет приводить к росту рентабельности продаж, если коэффициент роста постоянных издержек будет меньше коэффициента роста выручки.

Условие роста рентабельности активов можно представить в виде

$$P_{A2} = P_{ПР2} \cdot КО_{A2} > P_{A1} = P_{ПР1} \cdot КО_{A1}, \quad (20)$$

где $P_{ПП1}$ и $P_{ПП2}$, и KO_{A1} и KO_{A2} – соответственно рентабельности продаж и коэффициенты оборачиваемости активов до и после изменения выручки.

Коэффициент оборачиваемости активов после увеличения выручки можно определить по формуле

$$KO_{A2} = \frac{ЧД_2}{A_2} = \frac{b \cdot ЧД_1}{A_1 + \Delta ЧП}, \quad (21)$$

где $\Delta ЧП = (П_2 - П_1) \cdot (1 - H_{П})$ – абсолютное изменение чистой прибыли за счет изменения выручки, $H_{П}$ – ставка налога на прибыль.

С учетом (21) условие (20) преобразуется к виду

$$P_{ПП2} \cdot \frac{b}{A_1 + П_1 \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1) \cdot (1 - H_{П})} > \frac{P_{ПП1}}{A_1}. \quad (22)$$

Из (22) следует, что условие роста рентабельности активов имеет вид

$$\frac{P_{ПП2}}{P_{ПП1}} > \frac{1 + P_{A1} \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1)}{b}. \quad (23)$$

Выражая чистую прибыль через прибыль от продаж, преобразуем условие (23) к виду

$$\frac{П_2 + \Delta_2}{П_1 + \Delta_1} > 1 + P_{A1} \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1). \quad (24)$$

Преобразуем условие (24) в предположении неизменности сальдо прочих доходов и расходов при изменении выручки, т. е. при $\Delta_2 = \Delta_1 = \Delta$.

Рассмотрим две возможные ситуации.

1. При $П_1 + \Delta > 0$ условие (24) преобразуется к виду

$$П_2 - П_1 > П_1 \cdot P_{A1} \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1) + \Delta \cdot P_{A1} \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1). \quad (25)$$

Учитывая, что по определению

$$П_2 - П_1 = П_1 \cdot \mathcal{E}_{ОЛ} \cdot (b-1), \quad (26)$$

то при $\mathcal{E}_{ОЛ} > 0$ получим, что условие (23) эквивалентно условию

$$\Delta < П_1 \cdot \frac{1 - P_{A1}}{P_{A1}}. \quad (27)$$

2. При $\Pi_1 + \Delta < 0$ с учетом (26) условие (24) преобразуется к виду

$$\Delta > \Pi_1 \cdot \frac{1 - P_{A1}}{P_{A1}}. \quad (28)$$

Обобщая обе возможные ситуации, получим окончательное условие увеличения рентабельности активов при увеличении прибыли от продаж, которое имеет вид

$$P_{A1} < \frac{1}{1 + \frac{|\Delta|}{\Pi_1}}. \quad (29)$$

При нулевом сальдо прочих доходов и расходов, т. е. при $\Delta = 0$ условие (29) принимает вид

$$P_{A1} < 1. \quad (30)$$

Поскольку условие (30) выполняется всегда, то условием роста рентабельности активов по чистой прибыли при нулевом сальдо прочих доходов и расходов является положительность эффекта операционного леввериджа. Нетрудно видеть, что при нулевом сальдо прочих доходов и расходов положительность эффекта операционного леввериджа является также условием роста рентабельности активов по прибыли до налогообложения.

В [2, с. 85] показано, что в общем случае, когда изменение выручки сопровождается как изменением уровня постоянных издержек, так и изменением доли переменных издержек в выручке, увеличение выручки будет сопровождаться ростом прибыли от продаж, если коэффициент роста постоянных издержек K_{Π} не превосходит определенного критического значения $K_{\Pi}^{(КРИТ)}$, т. е.

$$\mathcal{E}_{ОЛ} > 0 \Rightarrow K_{\Pi} < K_{\Pi}^{(КРИТ)}, \quad (31)$$

где

$$K_{\Pi}^{(КРИТ)} = \frac{bc}{f} - f \cdot (c - 1). \quad (32)$$

В важном частном случае, когда изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в этой выручке, т. е. при $f = 1$ равенство (32) принимает вид:

$$K_{\Pi}^{(КРИТ)} = c \cdot (b - 1) + 1. \quad (33)$$

Таким образом, по результатам выполненных в данной работе исследований можно заключить, что увеличение выручки приводит к росту рентабельности активов и рентабельности продаж соответственно при выполнении условий

$$K_{\Pi} < \frac{bc}{f} - (c-1) \Rightarrow \mathcal{E}_{ОЛ} > 0 \Rightarrow P_A \uparrow, \quad (34)$$

$$K_{\Pi} < b \cdot \left(\frac{c}{f} - c + 1 \right) \Rightarrow P_{\Pi P} \uparrow. \quad (35)$$

В важном частном случае, когда изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в этой выручке, т. е. при $f=1$ условия (34) и (35) принимают вид

$$K_{\Pi} < c \cdot (b-1) + 1 \Rightarrow \mathcal{E}_{ОЛ} > 0 \Rightarrow P_A \uparrow, \quad (36)$$

$$K_{\Pi} < b \Rightarrow P_{\Pi P} \uparrow. \quad (37)$$

Из (37) видно, что в случае, когда изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в этой выручке, рентабельность продаж растет с ростом выручки тогда, когда коэффициент роста выручки больше коэффициента роста постоянных издержек. В противном случае, когда постоянные издержки растут слишком сильно и коэффициент их изменения превосходит коэффициент роста выручки, рентабельность продаж будет падать. Приводящая к таким последствиям стратегия роста выручки должна быть отвергнута, если только реализация этой стратегии не сопровождается высоким темпом роста коэффициента оборачиваемости активов, превышающим темп снижения рентабельности продаж и обеспечивающим рост рентабельности активов.

Сравнительный анализ условий (35) и (37) показывает, что условие (37) является более жестким. Это означает, что если коэффициент роста постоянных издержек будет меньше коэффициента роста выручки, то в этом случае коэффициент роста постоянных издержек будет меньше критического значения, при превышении которого эффект операционного левериджа становится отрицательным и рентабельность активов снижается. Если коэффициент изменения постоянных издержек заключен в диапазоне

$$b \cdot \left(\frac{c}{f} - c + 1 \right) < K_{\Pi} < \frac{bc}{f} - c + 1, \quad (38)$$

то это означает, что в данном случае рост выручки приводит к росту рентабельности активов при некотором снижении рентабельности продаж. В этом случае рост рентабельности активов обеспечивается более высокими темпами роста коэффициента оборачиваемости активов по сравнению с темпами снижения рентабельности продаж.

В важном частном случае, когда изменение выручки не сопровождается изменением доли переменных издержек в выручке, условие (38) принимает вид:

$$b < K_{\Pi} < c \cdot (b - 1) + 1. \quad (39)$$

Таким образом, полученные в настоящей статье условия роста рентабельности активов и рентабельности продаж при увеличении выручки обеспечивают возможность превентивного анализа стратегий роста выручки на предмет целесообразности реализации этих стратегий по критериям роста соответствующих показателей рентабельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Бланк И.А.* Основы финансового менеджмента. Т. 1. – Киев: Эльга Н, Ника-центр, 1999. – 592 с.
2. *Кунин В.А.* Управление финансовой и инвестиционной деятельностью предприятия. Монография. – СПб.: Изд-во МБИ, 3-е изд., 2008. – 163 с.
3. *Kunin Vladimir.* Methodology of socially oriented management of business structure financial safety parameters during the crisis period//Management Challenges in the 21st century. CD-ROM: ISBN 978-80-893-306-20-6. Bratislava. April 25, 2013. P. 156–160.
4. *Кунин В.А.* Формирование системы показателей эффективности предпринимательства // Ученые записки Санкт-Петербургской академии управления и экономики. – 2011. – № 1. – С. 48–57.

НОВАЦИИ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ ДОХОДОВ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ НА РЫНКЕ ЦЕННЫХ БУМАГ

Руденко Светлана Анатольевна

RudS@home.eltel.net

Россия, Санкт-Петербург

Международный банковский институт

191011, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 60. Тел. 8-921-339-86-69

кандидат экономических наук, доцент

Аннотация

В статье дается краткое описание и оценка нововведений в области налогообложения физических лиц при совершении ими операций на рынке ценных бумаг.

Ключевые слова

Налог на доходы физических лиц; финансовые инструменты срочных сделок; срочный рынок; сальдирование доходов и расходов; операции РЕПО; арбитражные операции.

INNOVATIONS TAXATION OF INCOMES OF PHYSICAL PERSONS ON THE SECURITIES MARKET

Rudenko Svetlana

RudS@home.eltel.net

Russia, Saint-Petersburg

International Banking Institute

191011, St.Petersburg, Nevsky, 60. 8-921-339-86-69

Candidate of economical, member of IHEAS, senior lecturer

Abstract

The article gives a brief description and evaluation of innovations in the field of the tax when they carry out transactions on the securities market.

Keywords

The individual income tax; financial tools of urgent transactions; derivatives market; settlement of income and expenses; REPO operations; arbitrage.

Современному рынку ценных бумаг присуща неустойчивость, неопределенность, масса инфраструктурных проблем и несовершенство законодательной базы. Российский рынок ценных бумаг развивается с 1992 года, но большинство трудностей остаются нерешенными. Одной из назревших проблем, решение которой не терпит отлагательств, является привлечение в экономику средств населения в качестве инвестиционных фондов. Решая эту задачу, необходимо реализовать множество новаторских идей, среди

которых не последнее место занимает усовершенствование системы налогообложения доходов физических лиц от операций на фондовом рынке.

Законодатель постоянно вносит изменения, связанные с налогообложением доходов на рынке ценных бумаг. Самые существенные изменения введены с 01 января 2010 года. К ним относятся [2]:

- расширение количества различных операций, по которым финансовый результат считается отдельно;
- четкое указание условий сальдирования финансовых результатов по различным видам операций;
- перечисление условий принятия убытков в одном финансовом периоде с целью уменьшения налогооблагаемой базы в последующих налоговых периодах;
- изменение условий удержания налога на доходы физических лиц налоговыми агентами и уплаты удержанного налога в бюджет;
- предписание использования для целей налогового учета метода FIFO – First On First Out.

Перечень (а точнее – группировка) операций физических лиц на фондовом рынке является одним из последних законодательных нововведений. Отметим, прежде всего, что закон подразделяет все операции на фондовом рынке на операции непосредственно с ценными бумагами (в том числе паеми паевых инвестиционных фондов) и операции с финансовыми инструментами срочных сделок, которыми являются соглашения сторон по сделкам, определяющие их права и обязанности в отношении базисного актива в будущем (форвардные, фьючерсные, опционные контракты). Статья 214.1 Налогового кодекса (НК) требует разделять все операции с ценными бумагами на следующие виды [1]:

- операции с ценными бумагами, обращающимися на организованном рынке (прежде всего на бирже);
- операции с ценными бумагами, необращающимися на организованном рынке;
- операции с финансовыми инструментами срочных сделок (ФИСС), обращающимися на рынке;
- операции с ФИСС, не обращающимися на организованном рынке.

Финансовый результат (прибыль или убыток) по перечисленным выше группам операций определяется отдельно и сальдируется по правилам, рассмотренным ниже. Такое требование связано с тем, что сведения о ценах реализации по обращающимся ценным бумагам и ФИСС прозрачны, хранятся в биржевых архивах и могут быть проверены в любой момент контролирующими органами. Обратная ситуация характерна для необращающихся

активов. Здесь существуют большие возможности ухода от налогообложения путем занижения цен реализации ценных бумаг и ФИСС.

К доходам от операций с ценными бумагами и ФИСС относятся доходы от их реализации (погашения), полученные в налоговом периоде.

Расходы по операциям с ценными бумагами должны быть документально подтверждены.

Документами, подтверждающими расходы, связанные с приобретением, хранением и реализацией ценных бумаг, могут быть:

- отчет брокера клиенту;
- первичные документы, подтверждающие расходы согласно отчету (договор купли-продажи; счет-фактура депозитария за перерегистрацию ценных бумаг; счет-фактура регистратора; отчет биржи с указанием размера биржевых сборов; договор на брокерское обслуживание с указанием комиссионных отчислений брокеру; документы, подтверждающие другие расходы).

К расходам по операциям с ценными бумагами относятся фактические осуществленные расходы, связанные с приобретением, реализацией, хранением и погашением ценных бумаг, в частности:

- суммы, уплачиваемые эмитенту ценных бумаг в оплату указанных ценных бумаг;
- суммы уплачиваемой вариационной маржи по контрактам;
- оплата услуг, оказываемых профессиональными участниками рынка ценных бумаг;
- биржевой сбор (комиссия);
- суммы налогов, уплаченных при получении ценных бумаг.

При этом перечень расходов в указанной статье не является закрытым, следовательно налогоплательщик может учесть в расходах для целей налогообложения все экономически обоснованные и документально подтвержденные затраты.

Сальдирование прибылей и убытков между разными налоговыми базами осуществляется по следующим общим правилам:

1. Убытки, полученные по ценным бумагам, не обращающимся на организованном рынке, не могут уменьшить налоговую базу по другим операциям.
2. Убытки, полученные по ФИСС, не обращающимся на организованном рынке, не могут уменьшить налоговую базу по другим операциям.
3. Сумма убытка, полученного по ценным бумагам, обращающимся на организованном рынке, уменьшает налоговую базу по операциям с

ФИСС, обращающимся на организованном рынке (если их базисный актив – ценные бумаги, фондовые индексы или иные ФИСС, базисным активом которых являются ценные бумаги или фондовые индексы).

4. Сумма убытка по операциям с ФИСС, обращающимся на организованном рынке (если их базисный актив ценные бумаги, фондовые индексы или иные ФИСС, базисным активом которых являются ценные бумаги или фондовые индексы), уменьшает доход по операциям с ценными бумагами, обращающимся на организованном рынке.

В связи с вступлением в силу вышеописанных изменений в законодательстве для инвесторов появился ряд дополнительных возможностей для проведения финансовых операций с целью получения прибыли либо хеджирования. К наиболее привлекательным для физических лиц можно отнести операции следующих типов:

– проведение арбитражных операций на фондовые инструменты спот-фьючерс. Теперь, после введения изменений, инвестор сможет более эффективно совершать подобные операции, поскольку прибыли и убытки, образующиеся на спот-рынке и на срочном рынке при работе с акциями и фьючерсными контрактами, базовым активом которых являются акции, сальдируются и рассматриваются при расчете налоговой базы как единый инвестиционный портфель;

– хеджирование портфеля ценных бумаг деривативами, базовым активом которых являются ценные бумаги или индексы. С 1 января 2010 года такие позиции, как «Купленные акции – проданный фьючерс на индекс» или, например, «Купленная акция Газпрома – купленный опцион PUT на фьючерс, базовым активом которого являются акции Газпрома» и им подобные, рассматриваются как единое целое, – и все прибыли и убытки по таким позициям также сальдируются;

– проведение спекулятивных операций на организованном (биржевом) срочном рынке, базовым активом которых являются любые инструменты фондового, товарного либо денежного рынка. С 1 января весь биржевой срочный рынок инвесторы могут рассматривать как единое целое, и прибыли/убытки по любым операциям, совершаемым в рамках этого рынка, сальдируются.

Использование рынка фьючерсных контрактов и опционов предоставляет широкие возможности для осторожных инвесторов по проведению высокодоходных операций при ограниченном рынке. Одним из примеров может послужить арбитражная операция на межмесячных спредах.

Немаловажным является новое положение Налогового кодекса о том, что при реализации ценных бумаг расходы в виде стоимости приобретенных ценных бумаг признаются по стоимости первых по времени приобретений (метод FIFO – First On First Out).

В соответствии с законодательством налогоплательщик не обязан сам определять налоговую базу по налогу на доходы. Указанная обязанность возложена на налогового агента. Налоговыми агентами, в частности, являются доверительный управляющий и брокер, осуществляющие в интересах налогоплательщика операции с ценными бумагами и ФИСС.

Налоговый агент ведет соответствующий учет доходов и расходов по операциям физического лица с ценными бумагами. На основании заявления физического лица налоговый агент обязан учесть дополнительные расходы при условии предоставления физическим лицом надлежаще оформленных документов, подтверждающих факт совершения указанных расходов.

Налогообложение доходов от операций РЕПО осуществляется в соответствии с положениями ст. 214.3 НК РФ. Как известно, операции РЕПО состоят из двух частей. Продавец по договору РЕПО обязуется в срок, установленный договором, передать в собственность покупателя ценные бумаги, а покупатель обязуется принять ценные бумаги и уплатить за них определенную денежную сумму (первая часть договора РЕПО). Вторая часть договора РЕПО предполагает, что покупатель обязуется в срок, предусмотренный договором, передать в собственность продавца ценные бумаги, а продавец обязуется принять ценные бумаги и уплатить определенную денежную сумму [1].

Распределение расходов и доходов для целей исчисления налога на доходы физических лиц осуществляется следующим образом:

- если физическое лицо является продавцом по первой части РЕПО, необходимо определить разницу между ценой приобретения ценных бумаг по второй части РЕПО и ценой реализации этих ценных бумаг по первой части РЕПО. В случае если разница отрицательная, у продавца возникает доход в виде процентов по займу, предоставленному ценными бумагами. В случае если разница положительная, у продавца возникает расход в виде процентов по займу, полученному денежными средствами. Однако данные расходы нормируются, т. е. для целей исчисления налога принимаются проценты по займу в пределах процентной ставки, равной 1,1 ставки рефинансирования, действующей на момент совершения операции (по сделкам в рублях) или 9 % (по сделкам в иностранной валюте).

- если физическое лицо является покупателем по первой части РЕПО, необходимо определить разницу между ценой реализации ценных бумаг по второй части РЕПО и ценой приобретения ценных бумаг по первой части

РЕПО. При этом положительная разница признается доходом налогоплательщика, а отрицательная – расходом.

Регулирование налогообложения операций займа ценными бумагами содержится в ст. 214.4 НК РФ. Договор займа должен предусматривать выплату процентов в денежной форме, а срок договора не должен превышать одного года. При этом проценты по договору займа признаются доходом у кредитора и расходом – у заемщика (в отношении расходов действуют те же нормативы, что и по операциям РЕПО).

Следует отметить, что как по операциям РЕПО, так и по операциям займа ценными бумагами, в случае превышения расходов над доходами налоговая база по налогу признается равной нулю, убыток по данным операциям не переносится налогоплательщиком на будущие периоды.

Несмотря на то, что нормы налогового кодекса относительно доходов от операций физических лиц с ценными бумагами проработаны детально, арбитражная практика, которая может определить уровень риска в конкретном споре с налоговыми органами, пока не достаточна, и во избежание споров с налоговыми органами налогоплательщику следует максимально точно определять свои доходы по операциям с ценными бумагами и достоверно определять и надлежаще оформлять расходы, осуществленные в целях получения указанных доходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Налоговый кодекс Российской Федерации. Ч. 1-я от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ. Ч. 2-я от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ.
2. *Касьянова А.М.* Налогообложение ценных бумаг. – М.: АБАК, 2012. – 212 с.

ПЛАТЕЖНЫЕ СЛИТКИ В ДЕНЕЖНОМ ДЕЛЕ 80-Х ГОДОВ XIV ВЕКА: К ВОПРОСУ О МЕТРОЛОГИИ И ХРОНОЛОГИИ ЧЕКАНКИ МОСКОВСКИХ МОНЕТ

Аксёнов Николай Сергеевич

axenov1946@mail.ru

Россия, г. Пущино

142290, г. Пущино Московской области, мкр. АБ, д. 7, кв. 40

тел: +7916-905-95-80

кандидат технических наук, исследователь

Аннотация

Современные исследования вопросов развития денежного дела Средневековой Руси выявляют особенности типов монет, устанавливают причины отклонения фактического веса экземпляров монет от уставного и другие различия. В статье рассматривается влияние этих различий на метрологию и хронологию денежных эмиссий в контексте исторических событий.

Ключевые слова

Денежное дело; метрология; хронологическая модель; проба серебра; денга; сырье; платежный слиток; надчеканка; великокняжеская эмиссия; христианская символика; семантика.

PAYMENT INGOTS IN MONETARY BUSINESS OF THE 80-TH YEARS OF THE XIV CENTURY: TO A QUESTION OF METROLOGY AND CHRONOLOGY OF STAMPING OF THE MOSCOW COINS

Aksyonov Nikolay

axenov1946@mail.ru

Russia, Pushchino

142290, г. Pushchino, Moscow region MR.АБ #.7 app.40, +7(916)905-95-80

candidate of Technical Sciences, researcher

Summary

Modern researches in questions of monetary business development in Medieval Russia reveal features of coin types, establish the facts of the actual weight deviation of coin copies from standard and other distinctions. In article the reasons of these distinctions according to historical events are considered.

Keywords

Monetary business; metrology; ingots; silver test; raw materials; payment ingot; stamping; grand-ducal issue.

В отечественной Средневековой истории начало денежного дела всегда являлось краеугольным камнем. Современные исследования, благодаря привлечению в научный оборот новых различных групп монет ранней эмиссии, позволили значительно продвинуться вперед, в частности по вопросу метрологии денежной чеканки 80-х годов XIV века [1, 2]. Так, авторы П.Г. Гайдуков и И.В. Гришин, составляя каталог именных денег великого князя Дмитрия Ивановича Донского, выявили характерную особенность для всех типов монет, включая анонимную чеканку, – большое отклонение фактического веса отдельных экземпляров от уставного (около 1 г). Значения этого метрологического разброса достигают десятых долей грамма (кроме типа II) [2, с. 338–340]. Возникает естественный вопрос: чем вызвана такая весовая нестабильность денежной чеканки по способу «аль – марко» в период становления монетного дела в Москве?

Реконструкцией процесса денежного передела занимались многие исследователи: Я.Я. Рейхель, А.С. Уваров, В.К. Трутовский, С.И. Чижов, А.В. Орешников, И.Г. Спасский, М.П. Сотникова, В.А. Калинин и др. Работами этих ученых были определены ключевые моменты и особенности техники чеканки российских допетровских монет. Отмечая характерные весовые колебания денег XVI века в пределах сотых долей грамма, авторы принимали их допустимыми как издержки проволоочной технологии чеканки по способу «аль – марко» [3, с. 102]; [4, с. 18]; [5, с. 39]. Сравнение величин таких «издержек», отличающихся на порядок, в разные периоды развития монетного дела в Москве, указывает на то, что причину расхождения следует искать в самом способе изготовления денег, когда из весовой гривны серебра получали определенное количество монет, при этом вес каждого экземпляра отдельно не учитывался.

Общеизвестно, при организации чеканки новой типовой монеты, особенно другого веса, в качестве сырья, как правило, использовались платежные средства, бывшие ранее в обращении на территории региона. К моменту начала работы денежного двора в Москве, как показывают клады, датированные 70-ми годами XIV века, в обращении находились различные гривны – рубли, половинные фракции от них – полтины, данги, подражания им. Учитывая, что «львиную долю» при литье слитка («гнезда») составляли крупные платежные средства, рассмотрим их в качестве возможного сырья подробнее [6, с. 8]. Для большей достоверности результата привлечем клады с контрамаркированными слитками после 1369 г. [7, с. 9–16]; [8, с. 33, 34]. Таких кладов 5 с известной пробой серебра (по Янюшкиной): № 1, № 7, № 23, № 26, № 27, № 43 [9, с. 123–149]. На основе данных ГЭ и ГИМ о пробе и количестве платежных слитков в составе выбранных комплексов для наглядности построим гистограмму (рис. 1).

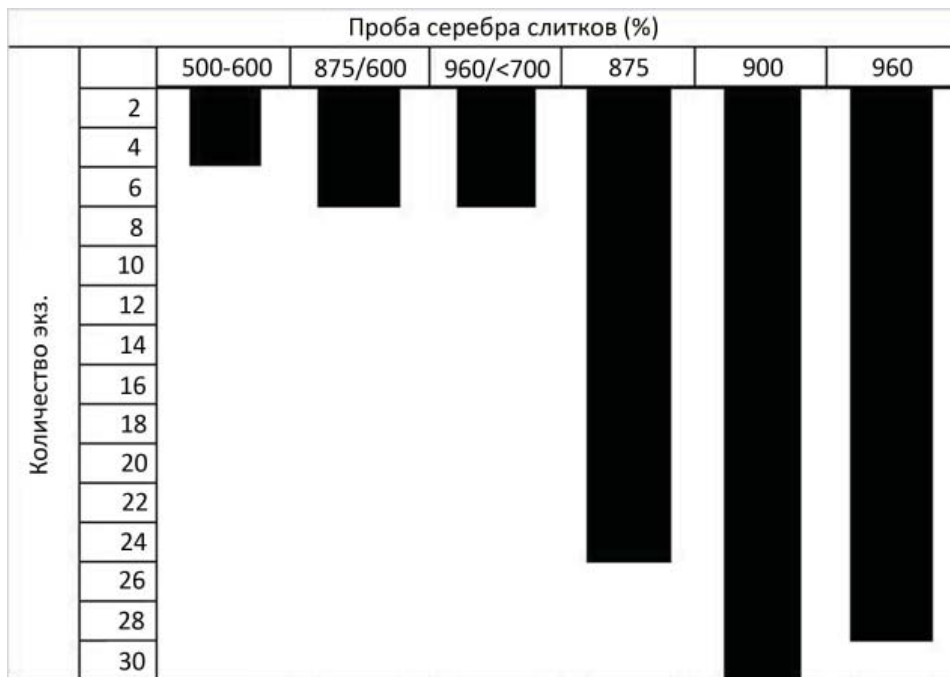


Рис. 1. Гистограмма проб сырья для слитков

Как видно, из 98 экз., пробу ниже 960 (такая проба у большинства денег типа V) имеют 70 экз., или почти 70 % от общего числа слитков. Далее, для сравнительного анализа возможной продукции из подобного сырья при денежном переделе выделим группу монет, которая чеканилась от начала эмиссии Дмитрия Донского до конца, а именно тип V (по П.Г. Гайдукову – И.В. Гришину), кроме варианта 23. Экземпляры последнего не связаны общими штемпелями, а также стилистикой с денгами исследуемого типа, и принципиально отличаются 3-х элементной композицией на лицевой стороне (по стилистике близки к типу III [2, с. 337]) – выделены в отдельную группу (тип VI). Учитывая неравномерный дискретный характер значений проб серебра слитков, представим весовые данные монет типа V в соответствующем виде (рис. 2).

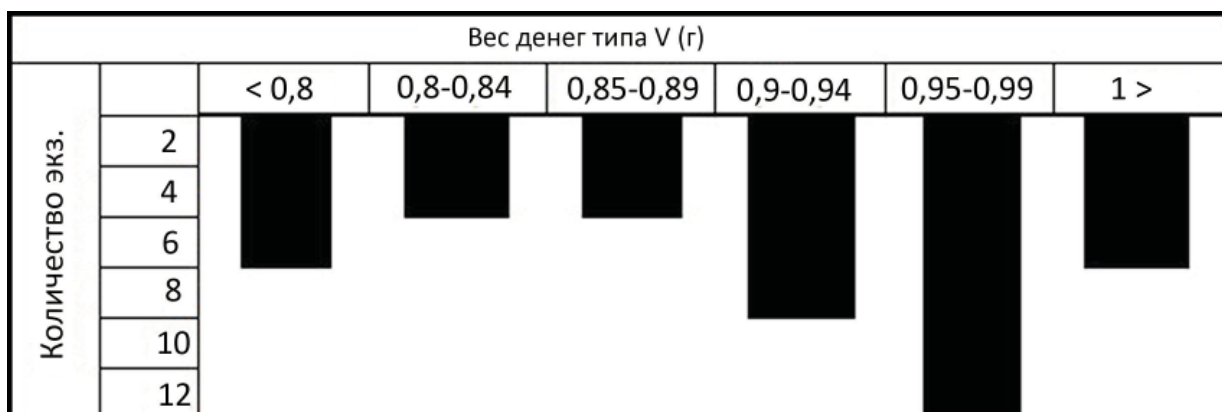


Рис. 2. Весовые данные монет типа V

Согласно гистограмме, из 39 экз. вес менее 0,95 г имеют 22 экз., что составляет более 60 % от общего числа монет. Сопоставимость полученных результатов (речь не идет о прямом соответствии) наглядно иллюстрирует определенную зависимость веса высокопробных денег, от колебаний пробы сырья. Именно высокая проба монет типа V, варьирующаяся вблизи значения 960 (по данным ГЭ, НМ, ч. к.), позволяет сделать такое предположение. Понимание такой зависимости вытекает из особенностей проволочной технологии на различных этапах процесса плавки и денежного передела. Различают три вида потерь массы серебра с примесью:

- 1) потери на «угар» при изготовлении слитка серебра («гнезда») требуемой пробы. Чем ниже проба сырья, тем больше потери;
- 2) потери при горячей проковке «гнезда» в тонкий прут – «кузнечные крохи» [10, с. 24];
- 3) потери при волочении проволоки через фильеру («глазок») – «мастерские крохи» [10, с. 24].

Вместе с тем известны другие общие характеристики платежных слитков, которые потенциально могли использоваться в качестве сырья. Например, по данным Е.В. Янюшкиной, из 203 слитков с видимым швом 78 экз. имеют разную пробу. Кроме этого, одновременно с «низовскими» слитками имели хождение высокопробные «рублев старых новгородских» [9, с. 146]; [11, с. 473–474].

Таким образом, можно с достаточной уверенностью утверждать, что у великокняжеской власти всегда был выбор в определении исходного сырья для «передела». Однако существование метрологического разброса, аппроксимируя его на всю типологию эмиссии Дмитрия Донского, можно объяснить только использованием платежных слитков с нестабильным качеством серебра. Потери другого рода имеют устойчивые значения и, как отмечалось ранее, представляют собой допустимые издержки проволочной технологии. Полученные результаты имеют очень важные последствия. *Во-первых*, появляется возможность рассматривать периодизацию выделенных типов монет Дмитрия Донского без доминирующего значения весового параметра, а только с его учетом. *Во-вторых*, появляется возможность объяснить причину больших отличий величин среднего веса между отдельными типами монет великокняжеской эмиссии. И наконец, предложить новую хронологическую модель чеканки монет на московском денежном дворе в 80-х годах XIV века (рис. 3).

В настоящее время позиционируются две версии хронологической системы денежной чеканки Дмитрия Донского: А.М. Колызина и П.Г. Гайдукова – И.В. Гришина. Первая модель базируется на предположении, что

послы «Толбуга да Мокшеи» в августе 1381 г. привезли из Орды привилегию Великому князю на право чеканки монет [11, с. 444]. При этом автор игнорирует дату заключения московско-рязанского договора от 2 августа 1381 г., где в статьях 20 и 21 употребляется новый термин соответственно «денегъ» и «денза» [12, с. 286]; [13, с. 145]; [14, с. 246]. Из чего следует понимание о уже состоявшейся чеканке первых монет без особого разрешения хана Токтамышша. Далее А.М. Колызин в начало своей периодизации ставит анонимный тип монеты с изображением воина (обратная сторона денги с именем Токтамышша), который по его версии чеканился с осени 1381 по лето 1382 гг., а тип I и III именных денег Дмитрия Донского (по П.Г. Гайдукову – И.В. Гришину) продолжает эту эмиссию до 25 августа 1382 г. После нашествия Токтамышша, с осени 1382 по 1389 гг., чеканится новый вид монет с изображением, по выражению А.М. Колызина, «не воинственного» петуха, тип V (рис. 3, 1–8).

Анализ такой периодизации с точки зрения статистических данных известного количества экземпляров каждого типа (по П.Г. Гайдукову – И.В. Гришину) приводит к выводу о том, что на основной денежный массив (более 200 анонимных монет) отводятся первые 8 месяцев чеканки. В последующие 2 месяца чеканятся все типы именных денег (известно около 40 экз.), кроме монет типа V. Последнему типу именных денег с изображением петуха (известно около 60 монет) автор оставляет почти 7 лет чеканки. Более того, на колебании весовых данных этого типа А.М. Колызин предполагает денежную реформу [11, с. 446]. Представляется, что такая хронологическая модель алогична, и делать ставку в исследованиях только на весовой параметр в период становления денежного дела, как видно, контрпродуктивно.

Периодизация П.Г. Гайдукова – И.В. Гришина начинает свой отсчет с 1374 г. Первыми великокняжескими именными денгами определяются типа I и V (рис. 3.1, 19) с подражаниями монетам хана Узбека на оборотной стороне монет. Эта эмиссия длится до 1380 г. После Куликовской битвы «...на русских монетах появляется имя Токтамышша. Начинается выпуск трех новых типов именных монет (II – IV), а также анонимных с изображением воина. При этом продолжается чеканка именных денег с изображением петуха (тип V)» [2, с. 340]. Заканчивается эмиссия 19 мая 1389 г. Неубедительным в данной схеме построения хронологического ряда является то, что на временной отрезок чеканки монет в 7 лет приходится всего 11 экз., когда на последующие 8 лет – около 300 экз., считая эмиссию относительно стабильной в течение всего периода.























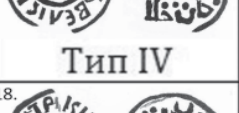


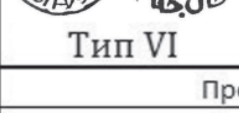
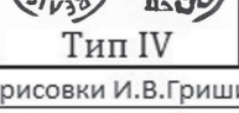
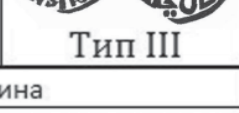
Хронологическая модель чеканки монетных дворов Москвы			Эмиссия князя Владимира Андреевича
Эмиссия великого князя Дмитрия Ивановича		Год	Эмиссия князя Владимира Андреевича
1.  Тип V	10.	19.  Тип I	28.  Тип I
2.  Тип V	11.	20.  Тип I	29.  Тип I
3.  Тип V	12.  Аноним. тип	21.  Тип II	30.
4.  Тип V	13.  Аноним. тип	22.  Аноним. тип	31.
5.  Тип V	14.  Аноним. тип	23.  Аноним. тип	32.
6.  Тип V	15.  Аноним. тип	24.  Аноним. тип	33.
7.  Тип V	16.  Аноним. тип	25.  Аноним. тип	34.
8.  Тип V	17.  Тип IV	26.  Тип III	35.  Тип II
9.  Тип VI	18.  Тип IV	27.  Тип III	36.
Прорисовки И.В.Гришина		Прорисовки И.В.Волкова	
* чеканка всех типов денег в Москве до 25 августа 1382 г.			

Рис. 3. Деньги разных типов

При всем своем различии рассмотренные хронологические модели объединяет одно обстоятельство. Они исключают возможность самостоятельной чеканки денег Дмитрием Донским в период после Куликовской битвы до 26 августа 1382 г. без повеления хана Токтамыша. Такая необоснованная позиция и вносит те очевидные «перекося», о которых говорилось ранее. Новая хронологическая модель основывается на доказательной базе, допускающей самостоятельную эмиссию великого князя Дмитрия Ивановича Донского и его соправителя князя Владимира Андреевича Храброго в Москве в указанный период (см. рис. 3).

АРГУМЕНТАЦИЯ

С момента получения официального сообщения о смерти Мамаея, около 1381 г., «Залесский улус» становится де-факто независимым государственным образованием со стольным городом Москва как последствие прекращения действия инвеституры, выданной бекляри-беком от имени правящего хана [16, с. 84, 93, 100]; [17, с. 173]. Естественно, первые отчеканенные монеты должны были отобразить реалии появления нового государства, в том числе законность правления и полномочий великого князя по старине, то есть существовавших еще при хане Узбеке, а именно:

- переход ярлыка на великое Владимирское княжение от Твери к Москве;
- принятие Иваном Даниловичем Калитой титула Великий князь всея Руси;
- право сбора различных налогов, включая тамгу;
- готовность к соблюдению правовых норм, установленных батуидами.

Хан Токтамыш, признанный законный Царь, не был батуидом. Его предкам «Залесский улус» никогда прежде не принадлежал. Другими словами, Токтамышу «не хватало» легитимности, чтобы управлять Русью и требовать с нее дань. Он пытался устранить это препятствие, женившись в мае-июне 1381 г. на батуидке, вдове Мамаея, царице Тулунбек-ханум [17, с. 163, 195]; [18, с. 267–288]. Однако этот шаг не приносит Токтамышу желаемого результата, его посольство во главе с Ак-ходжой летом 1381 г. возвращается, не выполнив своей миссии (вызвать князей в Орду для вручения ярлыков) [17, с. 196]; [18, с. 47]. Далее последовали события 26 августа 1382 г. – сожжение Москвы ханом Токтамышем [19, с. 49].

На основании вышеизложенных фактов допустимо рассматривать монеты типа I и типа V с именем Узбека на оборотной стороне в хронологической рамке 1381–1382 гг. (рис. 3, 19–20, 1–2). В этот же интервал времени попадает самая ранняя монета Владимира Храброго (рис. 3, 28–29) на осно-

вании формирования монетного типа [20, с. 19]. После сожжения Москвы, в конце августа 1382 г., чеканка денег в столице временно прекратилась. Возобновление ее связано только с великокняжеской эмиссией типа II, по всей вероятности, на рубеже 1382/1383 гг. (рис. 3, 21). Эта монета повторяет лицевую сторону базового экземпляра типа I и отличается оборотной стороной, которая представляет собой 3-х строчечную арабскую надпись с именем Токтамыша, заключенную в квадратную рамку. Такое сочетание штемпелей предполагает чеканку денег до приезда осенью 1383 г. «лют посла» Адаша во Владимир. Как считается, он привез Дмитрию Донскому ярлык на великое княжение, а с ним, очевидно, запрет употреблять имя великого князя в регулярной эмиссии и полный запрет на чеканку монет Владимиру Храброму. Существование этой санкции подтверждает тип следующей денги с анонимным аверсом при очень сходном изображении предыдущего экземпляра на ее реверсе (рис. 3, 12). Дальнейшая чеканка анонимного типа в двух разновидностях лицевой стороны закончилась примерно во второй половине 1384 г. (рис. 3, 13, 22) и сменилась другой парой анонимных денег с близкой иконографией аверсов при отличающихся реверсах монет (рис. 3, 14–16, 23–25). «Возвращение» в типологию именных денег типа III и IV Дмитрия Донского ориентировочно приходится на 1388 г. (рис. 3, 26–27, 17–18). Такая дата не случайна и связана прежде всего с «потеплением» московско-ордынских отношений. Косвенным доказательством предположения является сообщение Йазди о том, что в 1388 г. Токтамыш против Тамерлана собрал «войско улуса Джучи-хана из руссов, черкесов...» [17, с. 201, 362]; [21, с. 130]; [22, с. 36–43]. Преемственность иконографии, статистические данные, а также характер трансформации типов от анонимных денег Дмитрия Донского к именованным также свидетельствует в пользу даты начала рассматриваемой эмиссии, которая закончилась в 1389 г. (*приложение 1*). Что касается группы памятных монет типа V, то ее схема соотношения штемпелей (рис. 3, 1–8) представляется обособленной по следующим признакам:

- отсутствие штемпельных связей с основной группой монет всех типов;
- употребление в легендах (варианты 1–13 по П.Г. Гайдукову – И.В. Гришину) слова «печать» и различных лигатур, которые характерны для первых монет Владимира Храброго со строчечной надписью (рис. 3, 28–29);
- различие в стилистике отображения арабских легенд;
- низкое качество металла для изготовления штемпелей (значительное количество монет несут следы сильного разрушения [2, с. 337]);
- относительно малый средний вес монет: 0,92 г против 1,01 г всех типов остальной группы [2, с. 340];
- наибольший метрологический разброс: от 0,71 до 1,08 г.

Перечисленные доводы позволяют утверждать, что чеканка монет типа V осуществлялась на другой производственной площадке, не входящей в инфраструктуру монетного двора великого князя. Очевидно, Дмитрий Донской периодически размещал заказ памятной монеты и свободно мог использовать монетный двор Владимира Храброго, который был лишен права чеканить удельные денги приблизительно до 1388 г. Относительно малый средний вес популярных денег при выполнении таких заказов может свидетельствовать об эксплуатации монетной регалии, когда заказчик поставлял сырье низкого качества. Феномен сохранения имени великого князя на памятной монете (при действующем запрете 1383 г.) можно объяснить тем, что победителей над Мамаем было два: Великий князь Дмитрий Иванович, разбивший врага на Дону и хан Токтамыш, лишивший бекляри-бека военного потенциала на Калке, а затем казнивший его. Другими словами, памятная монета предназначалась для прославления имен двух вождей, победивших общего врага Мамаю. Этот довод находит свое подтверждение в интерпретации пятиэлементной композиции на лицевой стороне типа V как аллегория Куликовской битвы (*приложение 2*).

Новая хронологическая модель великокняжеской чеканки монет Дмитрия Донского может быть уточнена параллельной удельной эмиссией денег Владимира Храброго в Москве. С этой целью рассмотрим формирование монетного типа первой денги удельного князя. Для удобства изложения проведем исследование оборотной стороны монеты, которая несет 4-х строчечную надпись с использованием лигатур (рис. 3, 28–29). Подобная надпись в 3-х строчечном варианте хорошо известна по надчеканкам платежных слитков, находившихся в денежном обращении до 1380 года [7, с. 12]. Данный факт свидетельствует о первенстве данного экземпляра в типологии монет Владимира Храброго. На лицевой стороне этой денги в 3-х элементной композиции изображен воин, принявший торжественную позу, в парадных доспехах, при оружии. Перед фигурой – 3 точки в виде треугольника, слева от нее, под локтем – звездочка. Как видно, помимо центральной фигуры на монетном поле присутствуют уже известные нам элементы христианской символики: звезда Богородицы и трицветра – Святая Троица. Если экстраполировать эту композицию на ранее исследованную (с петухом), то проявятся две дополняющие друг друга версии описания одного события: победы над Мамаем. Причем вторая версия позиционирует князя Владимира Храброго как доблестного полководца, защитившего Святую Троицу с помощью Богородицы на Куликовской битве. Наличие одинаковых элементов в композициях и, соответственно, подобие сюжетов предполагает начальную синхронность выпуска этих монет во второй половине 1381 года. Обозначенное время связано с всесторонне аргументированной гипотезой о причастности

митрополита Киприана к созданию обеих композиций с христианской символикой и опирается на дату его прибытия в Москву, 23 мая 1381 года [20, с. 17–18]. Кандидатура митрополита как идеолога и разработчика аллегорий неоспорима, так как в ближайшем окружении Дмитрия Донского в то время такого уровня интеллектуалов не было. Более того, этот посланец из Константинополя родился и вырос в столице Болгарии Тырново. Правитель этого государства царь Иоанн Шишман был современником и другом Киприана. Типология монет болгарского царя содержит памятный грош в честь его коронации в 1371 году, а также множество различных экземпляров, несущих христианскую символику, идентичную московской: трикветру из 3-х точек – Святая Троица и звезду Богородицы [31, с. 195–212]. Последние факты открывают занавес на происхождение «культы» памятных монет в Москве и появление специфической христианской символики в регулярной чеканке монет русских средневековых княжеств XIV–XV вв.

Возобновление чеканки денег Владимиром Храбрым, учитывая тезис о копировании иконографии с великокняжеских монет, по всей видимости, началось с отмены запрета 1383 г. в период, близкий к 1388 г. (рис. 3, 35).

ВЫВОДЫ

1. Конструктивно и последовательно доказана причина появления большого весового разброса при чеканке денег всех типов Дмитрия Донского и, как следствие, ее влияние на метрологию.

2. На основе фактов политической истории, особенностей формирования монетных типов и их семантического анализа были обозначены хронологические рамки великокняжеской и удельной чеканок в начальный период на монетных дворах Москвы.

3. Представлена новая хронологическая модель эмиссий денег Дмитрием Донским и Владимиром Храбрым, лишенная тех алогизмов, которые были свойственны предшествующим периодизациям.

Практическая значимость проведенных исследований состоит в новом комплексном подходе при решении таких задач, как реконструкция периодизаций различных монетных эмиссий.

Приложение 1

Преемственность иконографии от анонимных денег 2-х типов Дмитрия Донского (рис. 3, 16, 25) к его именованным (рис. 3, 17, 26) позволяет раскрыть семантику соответствующих изображений. Так, на лицевой стороне анонимного типа (рис. 3, 25) представлена сцена: герой – воин с отрубленной змееобразной головой. В данном случае эта композиция может олицетворять победу Дмитрия Донского над Мамаем. Известно, что великий князь сражал-

ся на поле Куликовом в доспехах простого воина, а образ Мамаю в средневековых источниках ассоциировался с дьявольской сущностью. Именная денга Дмитрия Донского (рис. 3, 26) повторяет смысловую нагрузку аллегории анонимной, но с видоизмененным и более понятным сюжетом для современников. Резчиком штемпеля используется средневековая метафора: герой – воин «вырывает жало» у змеи – Дьявола, то есть наказывает «безбожника». Обратные стороны рассмотренной пары денег стилистически близки друг другу. Иконография другой пары денег (рис. 3, 16, 17) также претерпевает определенную трансформацию, но сохраняет единую смысловую нагрузку, представляя великого князя как защитника православной веры. То, что монеты типа III и IV рассматриваются в параллельной схеме чеканки и исключается последовательная, обусловлено не только преемственностью соответствующих иконографий, но и отсутствием переходящих штемпельных связей. Кроме того, их объединяет один существенный признак: тенденция деградации штемпельного производства, что косвенно оправдывает размещение исследуемой пары в последнем хронологическом звене. Как известно, Дмитрий Донской в конце своего правления сильно болел. Возможно, чеканка денег типа III и IV продолжалась и после его смерти 19 мая 1389 года.

Приложение 2

Аллегорическая композиция состоит из 5 элементов:

- 1) петух вправо;
 - 2) над ним – звездочка;
 - 3) под ногами птицы – змея;
 - 4) сверху – четвероногое животное;
 - 5) перед грудью птицы – 3 точки.
1. Петух – главный персонаж, так как является центральной фигурой и занимает почти все монетное поле. Согласно христианским представлениям он приветствует восход Солнца – Христа и своим криком прогоняет нечистую силу, при этом способен призвать небесную рать для борьбы с Дьяволом [23, с. 353]; [24, с. 163–165]; [25, с. 104].
 2. Звездочка – знак Богородицы. О ее роли в победе на Дону можно судить по многим эпизодам, отраженным в памятниках литературы Куликовского цикла [26, с. 10–111]. Следует отметить, что битва произошла 8 сентября, в Рождество Пресвятой Богородицы.
 3. Змея – в христианских верованиях воплощение дьявольских темных сил. На монете она изображена в когтях петуха при наступлении предсмертной агонии (извивается и сворачивается кольцами).

4. Четвероногое животное – существо, подобное одновременно барсу и волку, древнерусское название «пардус». Князья пользовались его изображением на одеждах, щитах, шлемах, оружии [27, с. 83]. В средневековой Руси барс–волк становится личной княжеской эмблемой [28, с. 259; 29, с. 131]. На представленной монете «пардус» является символом великокняжеской власти Дмитрия Донского [20, с. 16–17].
5. Изображение перед грудью петуха трех точек в виде треугольника – трикветра – в христианской религии символизирует Святую Троицу [30, с. 41; 25, с. 66–67]. На монете изображена рядом с пастью змеи – Дьявола.

Рассмотрев в таком ракурсе элементы аллегорической композиции, нетрудно в них узнать всех участников Куликовской битвы. Для глубоко верующего современника Средневековой Руси изображение на монете воспринималось бы, очевидно, как торжество победы Вселенской православной силы с помощью Богородицы и участием великого князя Дмитрия над безбожниками Мамаея, покушавшимися на Святую Троицу.

ЛИТЕРАТУРА

3. *Гайдуков П.Г.* Русские полуденги, четверетцы и полушки. – М., 2006.
4. *Гайдуков П.Г., Гришин И.В.* Именные деньги великого князя Дмитрия Ивановича Донского (Типология и хронология) // Великий Новгород и Средневековая Русь. – М., 2009.
5. *Спасский И.Г.* Русская монетная система. – Л., 1970.
6. *Мец Н.Д.* Монеты великого княжества Московского (1425–1462) // Нумизматический сборник. Ч. 3. – М., 1974.
7. *Калинин В.А.* Некоторые вопросы техники чеканки русских монет второй половины XV–начала 30-х годов XVI века // Прошлое нашей родины в памятниках нумизматики. – Л., 1977.
8. *Янин В.Л.* Денежно-весовые системы домонгольской Руси и очерки истории денежной системы средневекового Новгорода. – М., 2009.
9. *Аксенов Н.С.* Надчеканка монет и платежных слитков в товарно-денежных отношениях Руси после 1369 г. // Нумизматика. № 3. – М., 2010.
10. *Глазунова Е.В., Зайцев В.В.* Клад с платежными слитками из калужской области: к вопросу о времени клеймения слитков в московском великом княжестве // СНВЕ. Вып. 4. – М., 2012.
11. *Янюшкина Е.В.* (Глазунова) Рубль XIV–XV вв. // Нумизматика на рубеже веков. – М., 2001.
12. *Зайцев В.В., Мельникова А.С.* «Дела» нового английского денежного двора 1659–1663 гг. – М., 2005.

13. Акты исторические // Т. I. – № 252. – СПб., 1841.
14. *Колызин А.М.* Начало чеканки монет в Москве // Московский кремль XIV столетия. – М., 2009.
15. *Зимин А.А.* О хронологии духовных и договорных грамот великих и удельных князей XIV–XV вв. // Проблемы источниковедения, вып. VI. – М., 1958.
16. *Греков И.Б.* Восточная Европа и упадок Золотой Орды (на рубеже XIV–XV вв.). – М., 1975.
17. *Кучкин В.А.* Договорные грамоты московских князей XIV века; внешнеполитические договоры – М., 2003.
18. *Горский А.А.* Москва и Орда. – М., 2003.
19. *Почекаев Р.Ю.* Цари ордынские. Биографии ханов и правителей Золотой Орды. – СПб., 2012.
20. *Сидоренко В.А.* Хронология правления золотоордынских ханов 1357–1380 гг. // Материалы по археологии, истории и этнографии Таврии. Вып. VII. – Симферополь. 2000.
21. *Карамзин Н.М.* История государства Российского // Т. V. Гл. I. – М. 1993.
22. *Аксенов Н.С.* Отражение победы на Куликовском поле в московских монетах XIV в. // Нумизматика. – 2011. – № 3.
23. *Шараф ад-Дин Али Йазди.* Зафар наме. Книга побед Амира Тимура // Перевод А. Ахмедова. – Ташкент, 2008.
24. *Почекаев Р.Ю.* Русские войска в золотоордынских военных компаниях (к вопросу о статусе вассальных правителей в государстве Чингизидов // ФЭн – наука. – № 3. 2010.
25. *Орел В.Е.* Культура, символы и животный мир. – Харьков, 2013.
26. *Низов В.В.* Петух как элемент славянской мифологии и его параллели в христианстве // Религия и церковь в культурно-историческом развитии Русского Севера. Материалы международной научной конференции. Т. 2. – Киров. 1996.
27. *Гарольд Бейли.* Забытый язык символов. – М., 2010.
28. Куликовская битва в литературе и искусстве. – М., 1980.
29. *Гладкая М.С.* Рельефы Дмитриевского собора во Владимире – М., 2009.
30. *Вагнер Г.К.* К вопросу о владимирско-суздальской эмблематике // Историко-археологический сборник. – М., 1962.
31. *Федоров-Давыдов Г.А.* Монеты московской Руси. – М., 1981.
32. *Уваров А.С.* Христианская символика. – М., 1908.
33. *Ангел Радушев, Господин Жеков.* Каталог на болгарские средневековые монеты. IX–XV век. – София, 1999.

Научное издание

**УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ
МЕЖДУНАРОДНОГО БАНКОВСКОГО ИНСТИТУТА**

Выпуск № 7

Под научной редакцией члена-корреспондента
Международной академии наук высшей школы А.С. Харланова

Корректор *И. С. Ловкис*
Технический редактор *Л. В. Соловьёва*

Директор РИЦ А.И. Стригун

Подписано в печать 05.06.14.
Усл. печ. л. 13,9. Тираж 500. Заказ 649.

РИЦ МБИ
191011 Санкт-Петербург, Невский пр., 60
тел. (812) 571-65-55