



ОТКРЫТАЯ НАУКА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности

Сайт журнала:

<http://www.openaccessscience.ru/index.php/ijcse/>



УДК 004.422

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ¹

¹Марголин М.С., ²Сорокин Е.В.

*Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет МЭИ» в г. Смоленске, Россия (214013, г. Смоленск, Энергетический проезд, дом 1); e-mail: 1. mikemarg@mail.ru
2. scorpwork@mail.ru*

Настоящая статья посвящена анализу существующих способов и средств моделирования бизнес-процессов. В настоящее время активно развивается направление моделирования бизнес-процессов. Рассмотрены средства работы с бизнес-процессами в нотации BPMN, средства моделирования на базе платформы ARIS Toolset, ARIS Express, средства моделирования и анализа бизнес-процессов в нотациях IDEF и DFD, такие как BpWin и ERWin.

Ключевые слова: моделирование бизнес-процессов, средства моделирования

THE ANALYSIS OF EXISTING TOOLS AND METHODS OF BUSINESS PROCESS MODELING

¹Margolin M.S., ²Sorokin E.V.

The Branch of Federal state budgetary educational institution of higher education "National research University Moscow power engineering Institute" in Smolensk, Russia (214013, Smolensk, Energeticheski proezd, 1); e-mail: 1. mikemarg@mail.ru, 2. scorpwork@mail.ru

This article is devoted to analysis of existing processes and business process modeling tools. There are currently actively developing direction of business process modeling. It is considered a means of working with the business processes in the BPMN notation, modeling tools based platform ARIS Toolset, ARIS Express, business process modeling and analysis tools in notation IDEF and DFD, such as BpWin and ERWin.

Key words: business process modeling, simulation tools

¹ Работа выполнена при поддержке Совета по грантам Президента РФ в рамках научного проекта МК-6184.2016.8

В настоящее время активно развивается направление моделирования бизнес-процессов. В работах [1,2] рассмотрены некоторые методологии моделирования, выявлены их недостатки и предложены рекомендации к учету нечеткости в бизнес-процессах. В данной статье будут рассмотрены наиболее распространенные средства моделирования бизнес-процессов. При их анализе будут рассмотрены средства работы с бизнес-процессами в нотации BPMN, средства моделирования на базе платформы ARIS Toolset, ARIS Express, средства моделирования и анализа бизнес-процессов в нотациях IDEF и DFD, такие как BpWin и ERWin.

BpWin (AllFusion Process Modeler)

BpWin – средство визуального моделирования бизнес-процессов, которое является незаменимым инструментом менеджеров и бизнес-аналитиков [3]. Программный продукт является разработкой американской компании Logic Works. Благодаря поддержке диаграмм потоков данных, BpWin становится достаточно мощным и полезным средством моделирования процессов для проектировщиков и разработчиков информационных систем, а так же для системных аналитиков.

Графический интерфейс BpWin интуитивно-понятен. Это свойство помогает быстро создавать модели и анализировать их с целью оптимизации производственных бизнес-процессов. Для графической интерпретации моделей в BpWin используется графический язык IDEF0. Это универсальный язык бизнес-моделирования, обеспечивающий логическую целостность и полноту описания процессов. Благодаря использованию языка IDEF0, пользователь может достичь точных и непротиворечивых результатов при работе с бизнес-процессами. В BpWin пользователи могут построить схему процесса, на которой будут показаны исходные данные, результаты операций, ресурсы, необходимые для их выполнения, управляющие воздействия, взаимные связи между отдельными работами и прочие показатели [4].

Поддержка ссылочной целостности позволяет исключить некорректные связи и гарантирует непротиворечивость отношений между объектами при моделировании. Так же в BpWin реализован механизм вычисления стоимости, который позволяет оценивать и анализировать затраты на осуществление различных видов деловой активности. Для оценки затрат применяется механизм вычисления расходов на основе анализа выполняемых действий. С помощью данной технологии можно распознать и выделить наиболее дорогостоящие операции бизнес-процессов и в дальнейшем скорректировать их работу.

BpWin поддерживает генерацию отчетов в формате MS Excel и Word, благодаря чему пользователь получает возможность дополнительно обрабатывать и анализировать данные. Тесная интеграция BpWin с различными инструментами проектирования баз данных позволяет сократить время проектирования и разработки сложных информационных систем, а значит сократить и финансовые затраты на разработку. Подобная интеграция открывает разработчикам уникальные возможности по проектированию и разработке комплексных систем, в которых средство проектирования служит для описания информационных объектов системы, в то время как BpWin отражает функциональные особенности предметной области. Связывая сущности и атрибуты модели данных с информацией о выполняемых действиях, пользователь может продолжить анализ процессов на новом уровне с одновременной перекрестной проверкой моделей процессов и данных [5-7].

К недостаткам программного продукта можно отнести отсутствие развития функционала, позволяющего перенести модели и данные в среду исполнения. Так же критике специалистов подвергается неудобство пользовательского интерфейса. Это связано с отсутствием возможности отменять или повторять действия, сложностью поиска способа выполнения различных операций. Несмотря на недостатки и высокую стоимость, BPWin является одним из самых популярных продуктов на мировом рынке бизнесмоделирования.

ERWin (AllFusion ERWin Data Modeler)

ERWin представляет собой CASE-средство для проектирования баз данных. Как и BPWin, является разработкой компании Logic Works, которая в 1998 году была куплена компанией Platinum Technology. В настоящее время разработкой продукта занимается корпорация CA Technologies.

Данный программный продукт реализует [3, 5-6] функции проектирования, моделирования, анализа, документирования бизнес-процессов, а так же их оптимизации. Модели данных позволяют визуализировать структуру данных. Это свойство ERWin позволяет бизнес-аналитикам и аудиторам обеспечить эффективный процесс организации, управления и администрирования деятельности предприятия.

ERwin разработан для внедрения в компании, разрабатывающие и использующие в своей деятельности базы данных. Использование ERwin рекомендовано руководителям проектов, системным аналитикам, разработчикам и проектировщикам, администраторам баз данных. Программный продукт позволяет управлять данными при производственных изменениях и стремительно меняющихся технологиях. ERwin позволяет наглядно отображать сложные структуры данных. Удобная в использовании графическая среда системы упрощает разработку базы данных и автоматизирует множество трудоёмких задач, уменьшая сроки создания высококачественных и высокопроизводительных транзакционных баз данных и хранилищ данных. Продукт улучшает коммуникацию организации, обеспечивая совместную работу администраторов и разработчиков баз данных, многократное использование модели, а также наглядное представление комплексных активов данных в удобном для понимания и обслуживания формате.

Для работы в ERwin используется методология IDEF0, благодаря чему в ERwin любая система представляется как совокупность работ и функций. Таким образом функции системы анализируются независимо от объектов, что позволяет аналитикам более четко понять логику и взаимодействие процессов организации. В ERwin реализованы диаграммы потоков данных, которые используются для описания документооборота и обработки полученной информации. Диаграммы потоков данных могут использоваться как дополнение к моделям IDEF0. Они служат для описания функций обработки информации, объектов, участвующих в обработке информации, таблиц для хранения документов.

Недостатки ERwin аналогичны недостаткам BPwin. К ним относят отсутствие возможности переноса спроектированных процессов в среду исполнения, сложность с пониманием графического интерфейса, труднодоступный поиск способа выполнения простейших операций, стоимость. Критики ERwin отмечают более доступные программные продукты, например MS Visio, в качестве средств графической интерпретации бизнес-моделей. Так же к недостаткам программы можно отнести отсутствие поддержки распространенных СУБД (PostgreSQL, MySQL), отсутствие поддержки настройки словаря диалекта SQL, частые программные ошибки в последних версиях продукта.

В России продукты CA Technologies широко распространены и имеют большую популярность. Для начинающих пользователей и опытных разработчиков доступны различные русскоязычные издания, например [3-7].

Oracle Designer

Набор инструментальных средств Oracle Designer – разработка американской корпорации Oracle, направленная на проектирование прикладных систем корпоративного уровня. В совокупности с различными средствами разработки корпорации (такими как Oracle Application Server, Oracle Developer), Oracle Designer в полной мере обеспечивает поддержку на каждом этапе жизненного цикла разработки ПО. В [9] отмечается, что главной задачей Oracle Designer является сбор данных и анализ потребностей пользователей, а так же автоматизация построения графических приложений. Помимо этого Oracle Designer может быть использован для ведения учета изменений, которые неизбежно происходят при эксплуатации системы. Главным недостатком Oracle Designer является жесткая интеграция с остальными продуктами корпорации Oracle, разработанными для проектирования, разработки и реализации сложных программных системы. Использование Oracle Designer без взаимодействия с другими продуктами семейства Oracle является бессмысленным из-за сложной интеграции продукта с другими средами.

Oracle Designer обеспечивает графический интерфейс при разработке различных моделей и диаграмм предметной области. В процессе построения моделей информация о них заносится в специальное хранилище – репозиторий. Подобная интеграция моделей с репозиторием существенно облегчает работу с Oracle Designer. В состав Oracle Designer входят следующие компоненты:

- компонента управления репозиторием Repository Administration, которая поддерживает создание и удаление приложений, а так же экспорт и импорт данных;
- компонента доступа к репозиторию Repository Object Navigator, которая обеспечивает объектно-ориентированный интерфейс доступа к множеству элементов репозитория;
- компонента анализа и моделирования деятельности организации Process Modeler, основанная на концепции реинжиниринга бизнес-процессов;
- компонента построения функциональных и информационных моделей Systems Modeler;
- компонента проектирования ПО Systems Designer, поддерживающая построение диаграмм, отображающих иерархию, структуру и логику приложений;
- компонента генерации приложений Forms Generator, позволяющая приложениям включать в себя различные экранные формы, средства контроля данных, проверки ограничений целостности. Дальнейшая работа с генерируемым приложением в среде Oracle Designer не возможна и должна проводиться в Oracle Developer;
- компонента генерации стандартных отчетов, интегрированная с Oracle Reports. Данная компонента позволяет русифицировать отчеты, а также изменять структурное представление информации.

Инструментальные средства в Oracle Designer построены на базе общепринятых методик, охватывающих весь жизненный цикл разработки. В рамках процесса разработки [9, 10] обеспечивается поддержка методов RAD, JAD, информационного проектирования,

водопадного метода, итеративного метода и др. Применение данных принципов позволяет добиться успешного баланса организационных потребностей и технологических возможностей. Более того, данные принципы позволяют эффективно управлять риском, связанным с частыми неизбежными и важными изменениями среди потребностей, так и среди возможностей. В [9] выделены средства концептуального моделирования Oracle Designer, такие как: диаграммы информационной структуры предметной области; диаграммы функциональной иерархии, описывающие функции, которые выполняет система; диаграммы потоков данных.

Подобные модели представляют собой информационные потребности в удобном и наглядном для восприятия виде, что делает их хорошим средством коммуникации между проектировщиками и пользователями в процессе уточнения постановки задач [9]. Каждый разработчик заинтересован в том, чтобы концептуальная модель была использована для создания спецификаций, описывающих структуру и основные компоненты будущей системы. В Oracle Designer все спецификации проекта системы разрабатываются на основе моделей концептуального уровня и обеспечивают выполнение всех содержащихся в них требований и ограничений [9, 12]. Полученные компоненты системы могут быть преобразованы в реальные объекты базы данных, экранные формы и отчеты.

В Oracle Designer реализована поддержка автоматического создания отчетов, которые содержат всю информацию о проекте и могут быть использованы как набор документов, отражающих текущее состояние проекта.

Таким образом, к преимуществам Oracle Designer можно отнести наличие широких функциональных возможностей по описанию бизнес-процессов и формированию различных отчетов. Среди недостатков выделяется необходимость интеграции с другими средствами семейства Oracle для работы с проектом на протяжении всего его жизненного цикла, а следовательно и большие затраты на внедрение всего множества необходимых программных продуктов.

IBM Rational Rose Enterprise

Rational Rose - средство визуального моделирования объектно-ориентированных информационных систем. Является разработкой компании Rational Software Corp. Позволяет решать практически любые задачи в проектировании информационных систем: от анализа бизнес-процессов до генерации кода на определенном языке программирования. Rational Rose позволяет разрабатывать как высокоуровневые, так и низкоуровневые модели. В зависимости от вида разработанной модели осуществляется либо абстрактное проектирование, либо логическое. Программный продукт является одним из лидеров российского рынка.

Rational Rose входит в состав пакета IBM Rational Suite. Продукт предназначен для моделирования программных систем с использованием широкого круга инструментальных средств и платформ. В Rational Rose реализована [16] полноценная поддержка языка UML, что дает возможность пользователям графически интерпретировать исследуемые бизнес-процессы. Интеграция UML в Rational Rose делает данное программное средство одним из ведущих инструментов визуального моделирования в программной индустрии. Использование одной конкретной технологии разработки на всех этапах жизненного цикла повышает эффективность трудозатрат и повышает качество итогового результата. Rational Rose поддерживает компонентно-

ориентированный процесс создания информационных систем, который включает в себя все этапы проектирования, характерные для UML. Основным вариантом проектирования является создание различных диаграмм и спецификаций, в том числе диаграммы классов, состояний, сценариев. Они позволяют определить логическую и физическую структуры модели системы.

Работа в Rational Rose начинается с построения диаграммы использования, которая характеризует основные свойства проектируемой системы. Затем разрабатываются диаграммы последовательностей, описывающие последовательности событий, возникающие в процессе взаимодействия объектов. При разработке модели вся проектная информация сохраняется в соответствующем файле.

Аналитики, проектировщики и разработчики могут использовать модели, построенные в Rational Rose, для большей эффективности создания конечного продукта. Для бизнес-аналитиков средство Rational Rose дает возможность детально описать и проанализировать бизнес-процессы данной предметной области [14]. Системные аналитики, используя указанные описания, смогут разработать необходимый функционал, который максимально удовлетворит запросы заказчика. Для архитекторов средство Rational Rose будет полезно при создании мощной и гибкой архитектуры системы. Для аналитиков, специализирующихся в области разработки баз данных, Rational Rose даст возможность визуально проектировать и генерировать базы любых размеров. В [13-15] отмечается, что любые модели, создаваемые с помощью данного средства, являются взаимосвязанными. Таким образом, выделяется бизнес-модель, функциональная модель, модель анализа, модель проектирования, модель базы данных, модель компонентов, а так же модель физического развертывания системы. Интеграция Rational Rose с другими продуктами IBM позволяет на базе визуальной модели разработать полный набор требований, которые необходимо реализовать при создании конечного продукта. Помимо этого, у пользователя появляется возможность создавать сценарии тестирования на базе визуальной модели и автоматизировать процесс создания документов и отчетов.

Однако, несмотря на многие преимущества, можно выделить и недостатки Rational Rose [16]. В отличие от BPWin в Rational Rose нельзя скрыть или удалить неиспользуемые объекты, менять толщину линий и шрифт текста. Так же не поддерживается возможность отображения потоков данных между объектами и процессами. Это связано с использованием методологии UML, которая основана на объектно-ориентированном подходе и не поддерживает подобные диаграммы.

Business Studio

В отличие от рассмотренных выше программных средств, Business Studio является отечественной разработкой самарской компании ГК «Современные технологии управления». Программный продукт предназначен для моделирования бизнес-процессов и является одним из самых распространенных в России и странах СНГ. Первая версия Business Studio была представлена в 2004 году и была предназначена для создания моделей бизнес-процессов и документирования [19]. Для реализации графической среды проектирования в Business Studio был интегрирован пакет Microsoft Office Visio. Со временем функционал продукта расширялся – в данный момент в программном продукте реализован модуль для проектирования системы целей показателей с поддержкой методики BSC/KPI, модуль имитационного моделирования, модуль функционально-стоимостного анализа, поддержка

интеграции с BPM-системами, контроль бизнес-процессов на основе данных информационных систем.

При проектировании продукта разработчики отметили для себя основные элементы, которые, с их точки зрения должны входить в бизнес-процесс (рисунок 1):

- цели бизнеса, которые позволят определить направление и стратегию развития компании;
- модель бизнес-процессов, которая описывает деятельность, направленную на достижение целей;
- ресурсы и данные - объекты, с которыми работает организация;
- организационная структура подразделений компании;
- информационные системы, которые служат для поддержки протекания бизнес-процессов.



Рисунок 1 – Графическое представление полного цикла работы в Business Studio

Моделирование бизнес процессов в Business Studio производится по классической схеме «сверху вниз». Вначале пользователь строит модель процессов верхнего уровня, для чего в программе реализована поддержка нотации IDEF0. Затем строится модель бизнес-процессов нижнего уровня. Для ее реализации пользователь может выбрать одну из следующих нотаций: EPC, Basic Flowchart, Cross Functional Flowchart или BPMN. Поддержка выбора конкретной нотации для проектирования бизнес-процессов нижнего уровня является скорее недостатком

программы, нежели преимуществом. Можно заставить пользователей описывать процессы в любых нотациях при помощи совершенно разных средств моделирования, но затраты на внедрение таких нотаций в организации будут весьма значительными.

Моделирование бизнес-процессов осуществляется в MS Visio. Помимо стандартных средств визуализации, разработчики среды Business Studio добавили возможность настройки дополнительных текстовых меток для блоков. Это позволяет пользователю отображать требования к срокам выполнения процессов в бизнес-модели или иную информацию. При моделировании бизнес-процессов данная опция может оказаться достаточно полезной для разработчиков.

В Business Studio отсутствует поддержка встроенных стандартных шаблонов типовых процессов, которые могли бы значительно облегчить работу в программе для новичков. Существуют готовые комплексные решения, однако их стоимость варьируется от 10 до 125 тыс. рублей.

Так же в [19] выделены существенные преимущества и недостатки Business Studio. К сильным сторонам программного продукта можно отнести следующее:

- высокая популярность и широкая партнёрская сеть, русскоязычная линия поддержки;
- поддержка функционального редактора отчётов, который позволяет настроить внешний вид и содержание генерируемых документов;
- интеграция редактора MetaEdit, который позволяет создавать собственные справочники и параметры;
- интеграция вспомогательного функционала, который позволяет выгружать данные в портал, осуществлять имитационное моделирование, контроль показателей, управление аудитами ISO;

- доступная цена на российском рынке.

Среди недостатков Business Studio выделяются:

- сложность освоения программного продукта и самостоятельного внедрения системы;
- необходимость детального изучения методик моделирования;
- плохая согласованность визуальной модели и модели данных, что объясняется необходимостью создания визуальной части процесса, а затем задания параметров и свойств объектов;
- отсутствие возможности одновременного открытия нескольких окон для сравнения процессов, должностей и иных элементов;
- интеграция с продуктами Microsoft негативно влияет на скорость работы программы.

Sybase Power Designer

PowerDesigner - средство UML моделирования бизнес-процессов, проектирования баз данных и объектного моделирования. Разработка компании Sybase, которая имеет в своем списке один из самых передовых и популярных в данное время программных продуктов в сфере бизнес-проектирования. PowerDesigner может быть задействован на всех этапах разработки, начиная с первичного анализа задач проекта и заканчивая реализацией. Данный программный продукт позволяет [20, 21] пользователю наглядно оформлять практически любые концепции — от системы управления крупным предприятием до мелкого программного модуля. Благодаря наличию множества простейших графических элементов, Power Designer способен заменить такие продукты, как Microsoft Visio и их аналоги.

Программный продукт одинаково успешно работает в Windows XP и Windows 7. Оконный интерфейс приложения прост и интуитивно понятен — основной упор сделан на функциональность.

Пользуясь средствами Sybase Power Designer, пользователю несложно создавать схемы, полностью соответствующие правилам UML, но можно и отходить в сторону от стандартов, причем настолько, насколько потребуют конструктивные соображения. Инструмент достаточно гибкий, и ответственность в значительной мере лежит на разработчике. К преимуществам продукта можно отнести понятный интерфейс, удобную реализацию проектирования баз данных, поддержку общего репозитория для коллективной разработки, богатые визуальные возможности, поддержку стандарта UML 2.0.

Главным недостатком является отсутствие поддержки любых операционных систем кроме Windows, отсутствие возможности создание модели из кода для C++ (Reverse Ingenering), а так же высокая стоимость продукта.

ARIS Express

В основе программного продукта ARIS Express лежат разработки [23-25] Августа-Вильгельма Шеера, основателя компании IDS Scheer. Согласно [23] любая организация в методологии ARIS рассматривается с нескольких точек зрения: функциональной, организационной, обрабатываемых данных, структуры бизнес-процессов, продуктов и услуг. Для описания бизнес-процессов пользователю предлагается использовать несколько типов моделей, каждый из которых относится к определенному аспекту. ARIS предоставляет визуальный инструментарий для обеспечения наглядности моделей. Для типичных процессов в различных отраслях разработаны универсальные модели, которые могут использоваться пользователем. Общий принцип работы заключается в том, что пользователь имеет возможность интеграции моделей разных типов в рамках одного репозитория посредством декомпозиции объектов. Это свойство позволяет пользователю описать любую деятельность или организацию с помощью целой иерархии моделей.

ARIS Express является инструментарием по моделированию бизнес-процессов в методологии ARIS. Программный продукт используется в различных проектах по реинжинирингу и оптимизации бизнес-процессов.

ARIS Express является бесплатной программой и поддерживает только базовые типы диаграмм. Программная среда не имеет многопользовательской поддержки, не использует базу данных, не содержит инструментов для формирования отчетов и средств анализа модели. Так же ARIS Express, в отличие от полноценной версии, не поддерживает связи между создаваемыми объектами. Из этого следует, что среде отсутствует контроль целостности и непротиворечивости модели. При редактировании одной модели программа не сможет вносить соответствующие изменения в другую модель. Так же будет отсутствовать проверка на наличие в процессе ролей, указываемых в качестве ответственных в бизнес-процессе и т.д.

Архитектура программы базируется на Java Runtime Environment (JRE), что отрицательно сказывается на быстродействии программы. Но с другой стороны, благодаря наличию JRE существует возможность внедрения ARIS Express на ПК с операционной системой Linux.

Согласно [23] ARIS Express поддерживает следующие типы моделей:

- организационная диаграмма;
- бизнес-процесс;

- ИТ-инфраструктура;
- карта процессов;
- модель данных;
- карта систем;
- доска;
- BPMN диаграмма версии 2.0;
- общие диаграммы.

Основным модулем ARIS Express можно считать Организационную диаграмму. Данный модуль предназначен для построения организационной структуры. В целом редактор кажется очень продуманным и удобным. Основные элементы большие и яркие, находятся в видимом месте, управление логично и интуитивно понятно. В [27] описывается технология Smart Design, которая позволяет достаточно быстро формировать модель в таблице и мгновенно синхронизировать её с графическим отображением в редакторе. При наведении курсора мыши на объект программа позволяет с минимальными усилиями вставить следующий элемент, например, подчиненную должность, при помощи полупрозрачного всплывающего меню. На рисунке 2 приведен пример организационной структуры в ARIS Express.

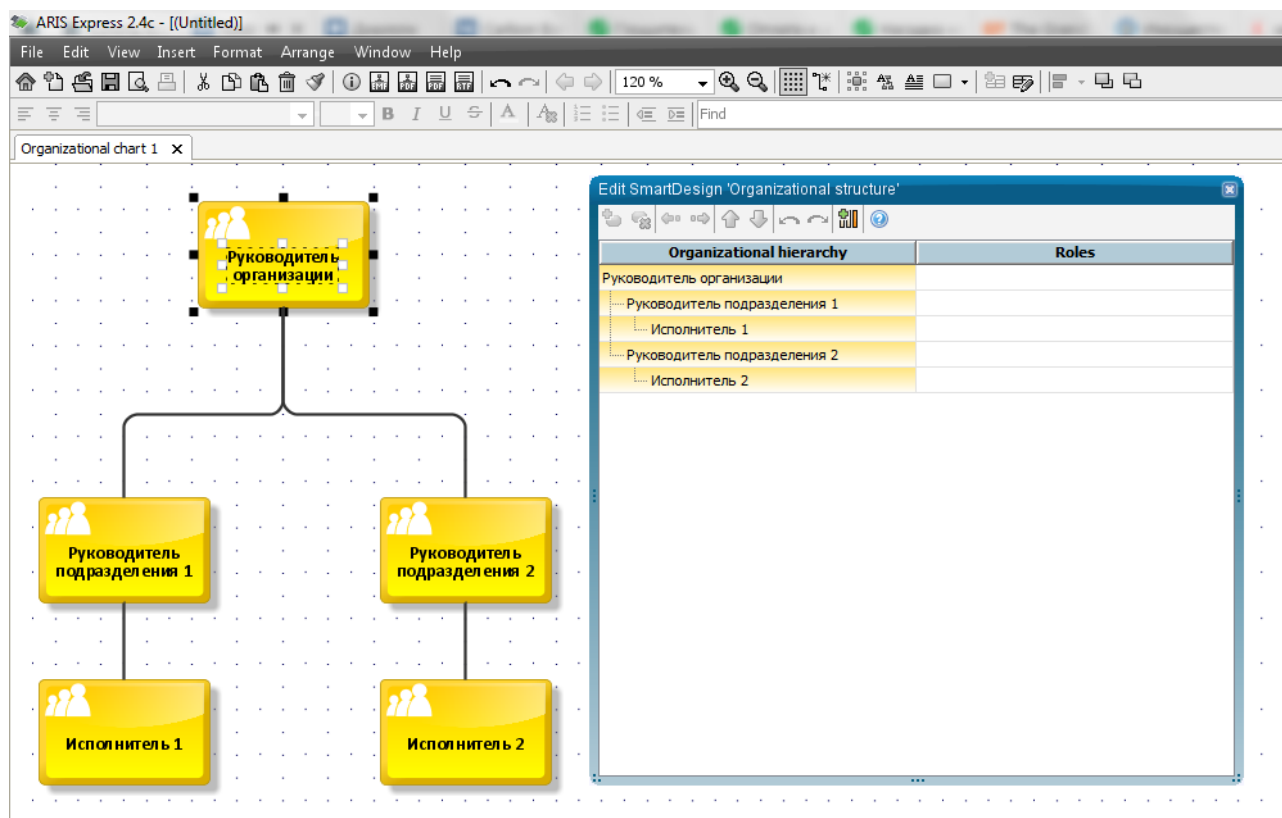


Рисунок 2 – Организационная структура в ARIS Express

Для моделирования процессов пользователю предлагается использовать стандартный модуль для бизнес-процессов, который позволяет рисовать процессы в нотации eEPC или же использовать редактор диаграмм BPMN. Данный модуль содержит минимальный набор элементов, однако их достаточно для моделирования бизнес-процессов. Помимо этого, пользователю доступна настройка цвета, шрифта и прочих атрибутов модели.

Для удобства пользователей разработчики предусмотрели готовые фрагменты типовых

диаграмм, которые можно перенести в редактор. Так же пользователь может подготовить свои шаблоны диаграмм для дальнейшего использования при моделировании. Если модель слишком большая, то можно в настройках включить отображение её уменьшенной копии с возможностью удобной навигации в зоне, интересующей пользователя. Так же в ARIS Express имеется возможность текстового поиска. Для удобства пользователя в программном продукте реализована возможность экспортирования диаграмм и документов в форматы PDF или RTF. Формат «adf» позволяет переносить модели, разработанные в ARIS Express в полноценную версию ARIS.

ARIS Express – удобный продукт для создания моделей бизнес-процессов. Однако, учитывая существующие функциональные ограничения, данная программа не является конкурентом полноценным инструментам для бизнес-моделирования, таким как, например, Business Studio. Однако при этом ARIS Express распространяется бесплатно и значительно превосходит Microsoft Visio, в первую очередь в плане удобства использования благодаря заготовленным фрагментам диаграмм и редактору SmartDesign.

Re-Think

Re-Think представляет собой объектно-ориентированную графическую среду создания и сопровождения сложных бизнес-моделей, диагностики и управления ими в реальных и моделируемых ситуациях. Re-Think была разработана американской корпорацией Gensym. Gensym специализируется на создании объектно-ориентированных интеллектуальных систем, функционирующих в реальном масштабе времени и использующих средства имитационного моделирования. В Re-Think [28, 29] объединены графический язык для описания моделей, средства имитационного моделирования, методы искусственного интеллекта для полного и адекватного представления экспертных знаний о процессах. Сочетание средств интерактивной графики с возможностями моделирования процессов в реальном времени позволяет пользователям интерпретировать свои идеи в виде работающих моделей бизнес-процессов.

Согласно [29] система ReThink является проблемно-ориентированным приложением. Она позволяет разработчикам использовать не только специализированные средства моделирования бизнес-процессов, но и универсальные средства комплекса по созданию интеллектуальных объектно-ориентированных систем управления.

Стоит отметить, что сперва разработчики Gensym были сконцентрированы на разработке платформы Gensym G2 позволяющей автоматизировать процессы принятия решений в различных отраслях промышленности, а также в космических приложениях (NASA), телекоммуникациях, безопасности. Комплексы, разработанные на платформе Gensym G2, оказывают пользователям поддержку в рассуждениях, выводах относительно принятия решений. Они оказывают поддержку системам и организациям, которые постоянно сталкиваются с задачей повышения качества деятельности, быстродействия и эффективности. К достоинствам G2 относят [29] существенное сокращение сроков создания приложений по сравнению со средствами традиционного программирования; удобные средства интерактивной графики и анимации; средства вывода решений, позволяющие параллельно обрабатывать тысячи параметров в реальном масштабе времени; разнообразие аппаратно-программных платформ. На базе комплекса G2 разработан [27] ряд проблемно-ориентированных инструментальных средств, специализирующихся на решении задач диагностики и мониторинга процессов, задач составления расписаний и пространственного

планирования. Так же платформа G2 лежит в основе ReThink. Благодаря поддержке объектной ориентации, система ReThink позволяет строить наглядные модели бизнес-процессов. Объекты, сформированные в результате моделирования бизнес-процессов, становятся основой для проектирования информационных систем поддержки.

ReThink поддерживает анимацию потоков работ в ходе моделирования деятельности компании. Благодаря этому качеству программы пользователь имеет возможность непосредственно наблюдать и анализировать функционирование моделей. Это повышает степень доверия пользователя к результатам моделирования. Данная система обеспечивает создание иерархических моделей, позволяющих описывать процессы с различной степенью детализации. Это гарантирует простоту и естественность при создании сложных моделей больших компаний.

В [28] отмечается, что система ReThink позволяет формировать стоимостные и временные характеристики различных проектов для их объективного сравнения, а также проверять гипотезы типа "что, если". Для анализа работы моделей в ReThink предусмотрен целый функциональный набор, куда входят датчики для сбора данных, установщики значений атрибутов сущностей, графики для наглядного отображения результатов моделирования. С помощью датчиков ReThink может измерять такие показатели, как длительность цикла обработки сущности на определенном этапе, стоимость обработки и т. п. Так же в ReThink внедрены различные блокфильтры, которые используются для отсева шумов и выявления тенденций.

Для проверки гипотез "что, если" в ReThink реализован т.н. механизм сценариев. Сценарии позволяют анализировать поведение модели в зависимости от поведения внешнего мира и иных параметров. Помимо этого, система позволяет использовать сценарии для объективного сравнения альтернативных проектов. Под этим подразумевается то, что один и тот же сценарий, описывающий некоторое заранее заданное поведение внешнего мира, может применяться для анализа различных моделей. Сопоставлять и оценивать подобные модели можно с помощью отчетов, сформированных по итогам обработки в ReThink.

Так же в ReThink осуществлена поддержка задания реальных данных при формировании модели, что обеспечивает надежность при тестировании. К тому же, данное свойство способствует преобразованию графической модели, создаваемой средствами системы ReThink, в идеальную основу для мониторинга бизнес-процессов, управления информационными потоками или поддержки принятия решений в оперативном управлении. Полученные приложения будут естественным образом стыковаться с технологическими приложениями диагностики и мониторинга производственных процессов, разработанными на базе платформы Gensym G2.

При разработке ReThink Gensym не ставила своей целью предложить пользователям определенную методологию реинжиниринга. Задачей разработчиков было создание удобного универсального средства для реализации различных методологий. Система адресована консалтинговым фирмам и информационным подразделениям крупных компаний для воплощения их замыслов в области реинжиниринга.

Ithink Analyst

Программное средство Ithink Analyst предназначено для разработки имитационных потоковых моделей поведения сложных систем. Ithink Analyst представляет собой компактный пакет прикладных программ, который обеспечивает графическую и

информационную поддержку процедурам высокоуровневого анализа сложных процессов. Данный продукт позволяет строить наглядные и точные модели сложных политических и экономических ситуаций, используя библиотеку базовых моделей и методы системной динамики. В Ithink Analyst воплощены идеи структурного проектирования Йордана и структурного анализа ДеМарко. Ithink Analyst может использоваться при анализе инвестиционных проектов и реинжиниринге.

Согласно [30-32] модели Ithink позволяют:

- формировать высокоуровневые описания, способствующие уточнению и более глубокому пониманию сущности функционирования сложных процессов и выявлению скрытых неточностей и семантических противоречий;
- имитировать поведение моделей с целью обнаружения нежелательных эффектов в прошлом и смягчения или полного предотвращения их влияния в будущем;
- в короткие сроки неблагоприятных условиях разрабатывать действующие прототипы для их дальнейшего использования в качестве формальных спецификаций фрагментов интегрированных корпоративных приложений.

Таким образом, Ithink Analyst может быть использована в целях реорганизации предприятия, при планировании оптимизации бизнес-процесса, при разработке спецификации программного продукта и т.п.

System Architect

System Architect представляет собой универсальное CASE-средство, позволяющее организациям осуществить не только проектирование данных, но и структурное моделирование. Является разработкой американской компании UNICOM Global. Используется для создания архитектуры предприятия, позволяет визуализировать и анализировать различные аспекты архитектуры предприятия. Для анализа деятельности в программе используются различные схемы, нотации и методы, например, BPMN 2.0. Работает на операционной системе Windows.

Таким образом, были рассмотрены существующие средства моделирования бизнес-процессов. Анализ средств моделирования бизнес-процессов позволил выявить различные достоинства и недостатки каждого из средств. Главным недостатком современных средств моделирования можно считать невозможность применения полученных данных в работе с другими средствами моделирования. Так же можно отметить дороговизну большинства средств и возможность внедрения ПО только на операционных системах семейства Windows. В результате чего появляется необходимость разработки универсального способа и средства моделирования, который можно будет реализовать в программных продуктах, разработанных для различных операционных систем.

Данный анализ позволит скорректировать требования к разработке способа учета неопределенности в бизнес-процессах, а так же может использоваться при проектировании и разработке средств учета неопределенности.

Список литературы

1. Сеньков А.В., Марголин М.С. Подход к идентификации рисков бизнес-процессов в нотации ARIS eEPC на основе высокоуровневых нечетких сетей Петри // Пятнадцатая

- национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016. Труды конференции. В 3-х томах. Т 1. – Смоленск: Универсум, 2016. с 265-273
2. Марголин М.С., Сеньков А.В. Подходы к учету неопределенности наступления риск-событий бизнес-процессов // XIII Международная научно-техническая конференция студентов и аспирантов информационные технологии, энергетика и экономика 2016 г., Т.1, С. 319-324.
 3. Дубейковский В.И. Эффективное моделирование с СА ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler). – 2-е изд., испр. и дополн. - М.:Диалог-МИФИ, 2009. 384 с.
 4. Маклаков С.В. BPwin и Erwin. CASE-средства для разработки информационных систем. М.:Диалог-МИФИ, 2002. 256 с.
 5. Абрамов Г.В., Медведков И.Е., Коробова Л.А. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – ВГУИТ, 2012. 172 с.
 6. Похилько А.Ф., Горбачев И.В. CASE-технология моделирования процессов с использованием средств BPwin и ERwin: учебное пособие / Ульяновск: УлГТУ, 2008.
 7. Вендров А. М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем / А. М. Вендров. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 176 с.
 8. Elizabeth Gallas. Oracle Designer Tutorial: Creating an Oracle Database. Fermi National Accelerator Laboratory [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: https://www-d0.fnal.gov/~gallas/DBAdmin/OD_tutorial_pdf.tex.pdf (дата обращения 12.10.16)
 9. Треско И.А. Практика и проблематика моделирования бизнес-процессов. – М.: Компания АйТи, 2008. – 246 с.: ил.
 10. Business Models: The Architecture That Pays for Itself. – Gartner, 2002.
 11. GAO. Information technology. Enterprise Architecture Use across the Federal Government Can Be Improved. 2002, February.
 12. The Pillars of Enterprise Architecture Terminology, Giga, 2002.
 13. IBM Rational Rose [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: ftp://public.dhe.ibm.com/software/rational/web/datasheets/rose_ds.pdf (дата обращения 30.11.16)
 14. Программное обеспечение IBM Rational. [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: <http://www-01.ibm.com/software/ru/rational/> (дата обращения 30.11.16)
 15. Шамие К. Системная инженерия для «чайников». Ограниченная серия от IBM. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2014. 76 с.
 16. Боггс У., Боггс М. UML и Rational Rose. М.: Лори, 2008. 600 с.
 17. Серенков П.С., Курьян А.Г., Волонтей В.П. Методы менеджмента качества. Процессный подход.– научн. издание/П.С.Серенков, А.Г.Курьян, В.П. Волонтей.- Минск: Новое знание; М.:ИНФРА-М, 2014.-441 с.
 18. Организационный дизайн. Решения для корпораций, компаний, предприятий: мультимед. учеб. пособие / под ред. В. В. Кондратьева; сост. А.Ш. Ибрагимов и др. — М. : ИНФРА-М, 2010. — 109 с.
 19. Обзор функциональных возможностей Business Studio 4.0 Rational – URL: <http://bpmssoft.org/business-studio-4-0/> (дата обращения 09.12.16)
 20. Моделирование данных с PowerDesigner URL: <https://www.sybase.ru/products/powerdesigner/datamodeling> (дата обращения 30.11.16)

21. Любимова А. PowerDesigner 16.5: Моделируй легко. SAP, 2014. [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: http://sapvod.edgesuite.net/rusapforummoscow/2015/pdfs/04_Sybase_PowerDesigner.pdf (дата обращения 23.10.16)
22. Sybase® PowerDesigner® 15 для моделирования данных [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: https://www.sybase.ru/dl/files/SYBASE_1238_PD_DM_RUS.pdf (дата обращения 23.10.16)
23. Шеер А.В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы. — Весть-МетаТехнология, 1999. — 182 с.
24. Шеер А.В. ARIS - моделирование бизнес-процессов. — Вильямс, 2000. — 175 с.
25. Ильин В.В. Моделирование бизнес-процессов. Практический опыт разработчика. — Вильямс, 2006. 128 с.
26. ARIS Express – бесплатная программа для моделирования бизнес-процессов и оргструктуры. [Электронный ресурс] –URL:<http://bpmssoft.org/aris-express/> (дата обращения 23.10.16)
27. ReThink Tutorials. Release 1.0. Gensym Corp. Cambridge, Mass.,USA, May 1995
28. Попов Э.В. Экспертные системы реального времени. Открытые системы. N2, 1995.
29. Шапот М., Попов Э.В. Реинжиниринг бизнес-процессов и информационные технологии / Открытые системы. СУБД. №1, 1996. [Электронный ресурс] – URL: Режим доступа к журн.: <http://www.osp.ru/os/1996/01/13008006> (дата обращения 23.10.16)
30. Перова В.И. Имитационное моделирование в среде ITHINK: модель кредитования предприятий / В.И. Перова, А.В. Матюков // Материалы международной научно-методической конференции “Болонский процесс: сотрудничество российских и европейских университетов”, Нижний Новгород: Изд-во “Пламя”, 2006.- С. 65-69.
31. Кузнецов Ю.А., Перова В.И. Применение пакетов имитационного моделирования для анализа математических моделей экономических систем. Нижний Новгород, Изд-во ННГУ. 2007. – 98 с.
32. Кузнецов Ю.А. Имитационное моделирование экономических процессов с применением программного пакета ITHINK / Ю.А. Кузнецов, В.И. Перова, О.В. Мичасова // Экономический анализ: теория и практика, №6, 2006.- С. 11-15.

References

1. Sen'kov A.V., Margolin M.S. Podhod k identifikacii riskov biznes-processov v notacii ARIS eEPC na osnove vysokourovnevnyh nechetkih setej Petri // Pjatnadcataja nacional'naja konferencija po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiem KII-2016. Trudy konferencii. V 3-h tomah. T 1. – Smolensk: Universum, 2016. s 265-273
2. Margolin M.S., Sen'kov A.V. Podhody k uchetu neopredelennosti nastuplenija risk-sobytij biznes-processov // XIII MEZHdUNARODNAJa NAUChNO-TEHNICHESKAJa KONFERENCIJa STUDENTOV I ASPIRANTOV INFORMACIONNYE TEHNOLOGII, JeNERGETIKA I JeKONOMIKA 2016 g., T.1, S. 319-324.
3. Dubejkovskij V.I. Jeffektivnoe modelirovanie s CA ERwin Process Modeler (BPwin; AllFusion Process Modeler). – 2-e izd., ispr. i dopoln. - M.:Dialog-MIFI, 2009.
4. Maklakov S.V. BPwin i Erwin. CASE-sredstva dlja razrabotki informacionnyh sistem. M.:Dialog-MIFI, 2002.

5. Abramov G.V., Medvedkov I.E., Korobova L.A. Proektirovanie informacionnyh sistem: uchebnoe posobie. – VGUIT, 2012.
6. Pohil'ko A.F., Gorbachev I.V. CASE-tehnologija modelirovanija processov s ispol'zovaniem sredstv BPwin i ERwin: uchebnoe posobie / Ul'janovsk: UIGTU, 2008.
7. Vendrov A. M. CASE-tehnologii. Sovremennye metody i sredstva proektirovanija informacionnyh sistem / A. M. Vendrov. – M.: Finansy i statistika, 1998.
8. Elizabeth Gallas. Oracle Designer Tutorial: Creating an Oracle Database. Fermi National Accelerator Laboratory [Jelektronnyj resurs] – URL: Rezhim dostupa k zhurn.: https://www-d0.fnal.gov/~gallas/DBAdmin/OD_tutorial_pdf.tex.pdf (data obrashhenija 12.10.16)
9. Tresko I.A. Praktika i problematika modelirovanija biznes-processov. – M.: Kompanija AjTi, 2008.
10. Business Models: The Architecture That Pays for Itself. – Gartner, 2002.
11. GAO. Information technology. Enterprise Architecture Use across the Federal Government Can Be Improved. 2002, February.
12. The Pillars of Enterprise Architecture Terminology, Giga, 2002.
13. IBM Rational Rose [Jelektronnyj resurs] – URL: Rezhim dostupa k zhurn.: ftp://public.dhe.ibm.com/software/rational/web/datasheets/rose_ds.pdf (data obrashhenija 30.11.16)
14. Programmnoe obespechenie IBM Rational. [Jelektronnyj resurs] – URL: Rezhim dostupa k zhurn.: <http://www-01.ibm.com/software/ru/rational/> (data obrashhenija 30.11.16)
15. Shamie K. Sistemnaja inzhenerija dlja «chajnikov». Ogranichennaja serija ot IBM. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, Indiana, 2014.
16. Boggs U., Boggs M. UML i Rational Rose. M.: Lori, 2008.
17. Serenkov P.S., Kur'jan A.G., Volontej V.P. Metody menedzhmenta kachestva. Processnyj podhod.– nauchn. izdanie/P.S.Serenkov, A.G.Kur'jan, V.P. Volontej.- Minsk: Novoe znanie; M.:INFRA-M, 2014.
18. Organizacionnyj dizajn. Reshenija dlja korporacij, kompanij, predpriyatij: mul'timed. ucheb. posobie / pod red. V. V. Kondrat'eva; sost. A.Sh. Ibragimov i dr. — M. : INFRA-M, 2010.
19. Obzor funkcional'nyh vozmozhnostej Business Studio 4.0 Rational – URL: <http://bpmssoft.org/business-studio-4-0/> (data obrashhenija 09.12.16)
20. Modelirovanie dannyh s PowerDesigner URL: <https://www.sybase.ru/products/powerdesigner/datamodeling> (data obrashhenija 30.11.16)
21. Ljubimova A. PowerDesigner 16.5: Modeliruj legko. SAP, 2014. [Jelektronnyj resurs] – URL: Rezhim dostupa k zhurn.: http://sapvod.edgesuite.net/rusapforummoscow/2015/pdfs/04_Sybase_PowerDesigner.pdf (data obrashhenija 23.10.16)
22. Sybase® PowerDesigner® 15 dlja modelirovanija dannyh [Jelektronnyj resurs] –URL: Rezhim dostupa k zhurn.: https://www.sybase.ru/dl/files/SYBASE_1238_PD_DM_RUS.pdf (data obrashhenija 23.10.16)
23. Sheer A.V. Biznes-processy. Osnovnye ponjatija. Teorija. Metody. — Vest'-MetaTehnologija, 1999.
24. Sheer A.V. ARIS - modelirovanie biznes-processov. — Vil'jams, 2000.
25. Il'in V.V. Modelirovanie biznes-processov. Prakticheskij opyt razrabotchika. — Vil'jams, 2006.

26. ARIS Express – besplatnaja programma dlja modelirovanija biznes-processov i orgstruktury. [Jelektronnyj resurs] –URL:<http://bpmssoft.org/aris-express/> (data obrashhenija 23.10.16)
 27. ReThink Tutorials. Release 1.0. Gensym Corp. Cambridge, Mass.,USA, May 1995
 28. Popov Je.V. Jekspertnye sistemy real'nogo vremeni. Otkrytye sistemy. N2, 1995.
 29. Shapot M., Popov Je.V. Reinzhiniring biznes-processov i informacionnye tehnologii / Otkrytye sistemy. SUBD. №1, 1996. [Jelektronnyj resurs] –URL: Rezhim dostupa k zhurn.: <http://www.osp.ru/os/1996/01/13008006> (data obrashhenija 23.10.16)
 30. Perova V.I. Imitacionnoe modelirovanie v srede ITHINK: model' kreditovanija predpriyatij / V.I. Perova, A.V. Matjukov // Materialy mezhdunarodnoj nauchno- metodicheskoj konferencii “Bolonskij process: sotrudnichestvo rossijskih i evropejskih universitetov”, Nizhnij Novgorod: Izd-vo “Plamja”, 2006.- pp. 65-69.
 31. Kuznecov Ju.A., Perova V.I. Primenenie paketov imitacionnogo modelirovanija dlja analiza matematicheskikh modelej jekonomicheskikh sistem. Nizhnij Novgorod, Izd-vo NNGU. 2007.
 32. Kuznecov Ju.A. Imitacionnoe modelirovanie jekonomicheskikh processov s primeneniem programmnoho paketa ITHINK / Ju.A. Kuznecov, V.I. Perova, O.V. Michasova // Jekonomicheskij analiz: teorija i praktika, №6, 2006.- pp. 11-15.
-