АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕТЕЦЕНТРИЧЕСКОЙ GGG-ТЕХНОЛОГИИ НА ПРИМЕРЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «G3-БЮДЖЕТ РФ»

Лупанов Павел Евгеньевич[1], Хохлова Марина Николаевна[2], Шиманов Вадим Леонидович[3]

[1]*Студент;*
ГОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна», Институт системного анализа и управления;
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;
e-mail: lupanov_pavel@hotmail.com

[2]*Исполнительный директор Компании «Цефей»; Представитель РФ в NATO RTO IST, IT-эксперт СРГ Совета Россия-НАТО по ОПИТ; IT-эксперт рабочей группы Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ; Член экспертной группы Минфина РФ по созданию и развитию государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет»*
115054, Москва, ул. Щипок, дом 11, строение 1
e-mail: info@cefey.ru

[3]*Студент;*
ГОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна», Институт системного анализа и управления;
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;
e-mail: shimanov.vadim@gmail.com

В статье проводится анализ зарубежных и российских технологий проектирования и моделирования информационных систем управления в области автоматизации управления общественными финансами Российской Федерации. Сформулированы основные проблемы и требования к созданию динамической информационной системы мониторинга и анализа Бюджета Российской Федерации. Проведен сравнительный анализ различных архитектур систем управления общественными финансами. Приведено обоснование выбора сетецентрических GGG-технологий для реализации информационной системы. Описаны основные этапы её проектирования и результаты, полученные в ходе апробации реализованной системы на данных Федерального Закона №357 от 13.12.2010 г. «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов».

Ключевые слова: сетецентрические системы управления; управление знаниями; гиперграф Хохловой; архитектура информационных систем; семантическая интероперабельность; языки моделирования; эволюционное моделирование; объектно-ориентированные подходы в проектировании; интеграция информационных систем; жизненный цикл информационных систем; автоматическое программирование; «Электронный бюджет»; электронное правительство; программно-целевые методы управления; бюджетирование, ориентированное на результат;

ANALYSIS OF EFFICIENTLY OF NET-CENTRIC GGG-TECHNOLOGY FOR INPLEMENTATION OF PROJECT «G3-BUDGET OF RUSSIAN FEDERATION»

Lupanov Pavel[1], Xoxlova Marina[2], Shimanov Vadim[3]

[1]*Student;*
Dubna International University of Nature, Society and Man,
Institute of system analysis and management;
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;
e-mail: lupanov_pavel@hotmail.com

2Managing director "Cefey" Co; The representative of the Russian Federation in NATO RTO ISTIT – the expert of special working group of Council Russia-NATO; IT – the expert of working group the Military-industrial commission at the Government of the Russian Federation; The member of expert group for creation and development of state integrated information system of management of public finance «E-Budget»
115054, Moscow, Shipok str, 11/1
e-mail: info@cefey.ru

[3]*Student;*
Dubna International University of Nature, Society and Man,
Institute of system analysis and management;
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;
e-mail: shimanov.vadim@gmail.com

This article is devoted to analysis Russian and foreign technology of modeling and designing management information system in the field of control automation of public finance of The Russian Federation. The main problems and requirements for the establishment of dynamic information system for monitoring and budget analysis of The Russian Federation are stated. Comparative analysis of architecture of different public finance control information systems is conducted. The reason of the choice of network-centric GGG-technologies for information system implementation is given. The main stages of its design and the results obtained during testing the implemented system on the data of the Federal Law No.357 dated 13.12.2010 «About the Federal Budget for 2011 and for the scheduling period of 2012 and 2013» are described.

Keywords*: network-centric management systems, knowledge management; Khokhlova's hypergraph, information systems architecture; semantic interoperability, modeling languages, evolutionary modeling, object-oriented approaches in designing; information systems integration; information systems lifecycle, automatic programming, «E-Budget», e-government, program-objective management practices, result-oriented budgeting.*

Введение

В настоящее время наиболее актуальной задачей в области управления органами государственной власти является задача повышения эффективности управления общественными финансами. Ключевым документом в данной области является Федеральный закон о Бюджете РФ, который, после длительного обсуждения в Государственной Думе и Совете Федерации, ежегодно принимается и определяет бюджетную стратегию страны на ближайшие три года.

Бюджет — форма образования и расходования денежных средств, предназначенных для финансового обеспечения задач и функций государства и местного самоуправления.

Бюджет влияет на все сферы деятельности государства: национальная безопасность и правоохранительная деятельность, национальная экономика, жилищно-коммунальное хозяйство, охрана окружающей среды, образование, культура и кинематография, здравоохранение, социальная политика, физическая культура и спорт, средства массовой информации и другие.

Как отмечают ведущие политики и экономисты, «в свете строительства гражданского общества и демократического государства» необходимо увеличение доли участия общества в управлении страной в целом и бюджетом, в частности.

«Демократия должна иметь механизмы прямого действия, постоянного участия граждан в политике и управлении, эффективные каналы диалога, общественного контроля, коммуникаций и обратной связи. Все важнейшие законопроекты и решения должны в обязательном порядке проходить через широкое общественное обсуждение — с участием граждан, бизнеса, общественных и профессиональных организаций.»[1]

В бюджетном послании Президента РФ Федеральному Собранию РФ на 2012-2014 годы четко сформулирована мысль о необходимости создания открытой системы контроля общественных финансов:

«Правительство Российской Федерации должно утвердить Концепцию создания и развития интегрированной информационной системы управления общественными финансами (электронный бюджет), направленную на повышение открытости, прозрачности и подотчетности финансовой деятельности публично-правовых образований, обеспечение доступности и достоверности информации для всех заинтересованных пользователей, повышение качества финансового менеджмента в секторе государственного управления, и начать реализацию этой концепции.»[2]

В последнее время все больше граждан России проявляют интерес к основным политическим и экономическим процессам, происходящим в стране. Если в политической сфере основным законом является Конституция РФ и ознакомление с ней не вызывает существенных затруднений, то в сфере финансовых отношений основополагающим является закон о Бюджете РФ.

Как отмечают К.Угодников и Е.Покатаева в статье «Где деньги лежат» журнала «Итоги»: «Проект закона о федеральном бюджете привозят в Госдуму на тележке — тысячи страниц, упакованные в неподъемные коробки. С одной стороны в соответствии с требованиями времени обеспечивается некая информационная открытость [4,5], доступность и транспарентность структуры расходов общественных финансов. Общество может ознакомиться с документом на сайте Минфина России в виде *PDF*-картинки весом 368 мегабайт, защищенной от копирования, однако, такой допотопный формат не позволяет эффективно анализировать и находить в главном финансовом документе страны сокрытые в нем резервы и допущенные просчеты».[3]

Например, ФЗ №357 от 13.12.2010 г. «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов». Структурно текст закона представлен в виде 24 статей на 135 стр. и 27 приложений из 43 на 2756 стр., с отсутствием очевидной взаимосвязи между собой. Приложения фрагментарно содержат справочную, нормативную, финансовую информацию различной произвольной степени детализации с потерей причинно-следственных связей.

Сегодня гражданин без специальных навыков и знаний не в состоянии самостоятельно провести анализ и всесторонне оценить его без использования специальных инструментов.

20 июля 2011 года распоряжением Правительства Российской Федерации № 1275-р одобрена Концепция создания и развития государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет».

В данной концепции указаны основные проблемы, существующие в области управления общественными финансами «…к началу 2011 года сложился определенный уровень автоматизации различных функций и процессов... Однако, до настоящего времени:

- не во всех сферах управления общественными финансами применяются современные и эффективные способы удаленного взаимодействия участников бюджетного процесса;
- не решены вопросы исключения дублирования операций по многократному вводу и обработке данных;

- не осуществлена полная автоматизация с последующей интеграцией всех процессов управления финансово-хозяйственной деятельности организаций;
- не внедрены информационные технологии, обеспечивающие взаимосвязь информации об исполнении бюджета с результатами деятельности организаций сектора государственного управления;
- не создан механизм реализации закрепленного в Бюджетном кодексе Российской Федерации принципа прозрачности (открытости) бюджетных данных для широкого круга заинтересованных пользователей;
- не раскрыта информация об активах и обязательствах публично-правовых образований, их финансовом состоянии.

Кроме того, совершенствование процедур и методов государственного управления определяет требования к новым механизмам и инструментам организации информационных потоков в сфере управления общественными финансами. Соответствие этим требованиям возможно обеспечить только путем развития информационных технологий, перевода их на качественно новый уровень сбора и обработки информации.»[6]

Помимо этого, государственной программой Российской Федерации "Информационное общество (2011 — 2020 годы)", утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 октября 2010 г. N 1815-р, предусмотрено решение задач по развитию экономики и финансовой сферы на основе использования информационных и телекоммуникационных технологий, а также предоставление возможности доступа граждан к информации о деятельности организаций сектора государственного управления и, в целом, публично-правовых образований.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод об актуальности основных задач повышения эффективности в области управления общественными финансами с использованием новейших информационных технологий:

- создание инструментов для взаимосвязи стратегического и бюджетного планирования;
- обеспечение транспарентности информации о плановых и фактических результатах управления общественными финансами;
- обеспечение интеграции процессов формирования, исполнения, контроля результативности бюджетных расходов.

Формализация задачи

Цель

Создание информационной системы мониторинга и анализа бюджета Российской Федерации (далее Система), ориентированной на широкие слои населения для обеспечения прозрачности, открытости и подотчетности деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления, а также повышения качества финансового менеджмента организаций сектора государственного управления за счет формирования единого информационного пространства и применения информационных и телекоммуникационных технологий в сфере управления общественными финансами.

Основные характеристики системы управления общественными финансами

В процессе анализа системы управления общественными финансами были выделены следующие основные характеристики системы:

- Высокая сложность

Система имеет большую длину описания, которое включает большое количество видов учитываемых параметров; типов обрабатываемых документов; участников системы управления; нормативно-правовых актов законодательного пространства РФ, регулирующих деятельность в рассматриваемой области; применяемых алгоритмов и методов обработки данных; и.т.п.

- Широкая диверсификация

Элементы системы управления обладают высокой мерой разнообразия, существенно различаясь между собой по функциональным характеристикам, свойствам, методам обработки и применения;

- Территориальная, пространственная распределенность

Система объединяет большое количество территориально распределенных участников процессов управления, находящихся в разных часовых поясах;

- Высокая динамика изменений требований к системе

Система характеризуется высокой динамикой изменений предметной области, внутренних и внешних процессов, в том числе законодательного пространства.

- Большие объемы обрабатываемых данных

Система управления общественными финансами обрабатывает данные (более тысячи видов документов) большого количества участников на федеральном, региональном,

муниципальном уровнях, включая государственные учреждения (около 100 ГРБС, 83 региона, около 23000 муниципалитетов, более 200 тыс. госучреждений).

Основные требования к информационной системе управления общественными финансами

С учетом обозначенных основных характеристик системы управления общественными финансами были сформулированы основные требования к соответствующей информационной системе:

- Формирование единого информационно-функционального управленческого пространства;
- Обеспечение возможности территориального распределенного доступа широких слоев населения (доступность в данном понимании отражает совокупность технических требований к оборудованию и каналам связи пользователя, для обеспечения полноценного доступа к системе);
- Предельные объёмы обрабатываемой информации и число пользователей системы не должны зависеть от применяемых принципов реализации программного обеспечения информационной системы (технология),они должны быть зависимы только от технических возможностей аппаратно-вычислительного комплекса и каналов связи;
- Высокая адаптивность. Под временем адаптации информационной системы понимается временной период с момента изменения предметной области и /или возникновения потребности изменения информационной системы до ввода в эксплуатацию версии информационной системы с реализованными изменениями;
- Обеспечение надежности хранения, обработки и передачи используемой информации. Устойчивость к воздействиям извне;
- Уровень безопасности не ниже 1Г.

В целях реализации проекта был проведен анализ российского и мирового опыта построения систем управления общественными финансами и выделены ключевые критерии сравнения подходов к реализации соответствующих информационных систем.

Анализ подходов к реализации систем управления общественными финансами

В целях выбора ИТ-технологий реализации были рассмотрены существующие подходы построения информационных систем управления общественными финансами:

- традиционный модульный подход;
- сервис-ориентированный подход;
- сетецентрический подход *GGG*.

Анализ эффективности данных подходов проводился на основе четырех ключевых критериев:

- Архитектура программного обеспечения;
- Язык моделирования (описание модели) информационных систем управления;
- Жизненный цикл информационных систем;
- Интеграция информационных систем.

Краткие результаты анализа и обоснование выбора подхода к реализации системы управления общественными финансами приведены ниже.

1. Традиционный модульный подход

1.1 Архитектура

Анализ федеральных государственных информационных систем управления, в том числе АИС «Финансы» (ФС-77100016 от 16.06.2010), ГАС «Управление» (ФС-77110090 от 06.07.2011), АИС ДРОНД МЭР (ФС-77110158 от 10.11.2011) [7], показал, что данные информационные системы во многом повторяют архаичную модель государственного «ручного» управления, переводя в электронный вид устаревшие принципы бумажного документооборота, методы управления «поручение-донесение», сбор и анализ «посмертной» отчетности и т.п. Результаты инвентаризации, функционально-программной архитектуры АИС «Финансы» [8] представлены на рис.1.

Функционально-программная архитектура АИС «Финансы» включает набор модульных программных решений, которые реализуют более 400 комплексов задач, автоматизирующих следующие бизнес-процессы: бухгалтерский и управленческий учет, бюджетное планирование, долгосрочное финансирование, международные финансовые отношения, мониторинг и анализ данных, управление госдолгом и финактивами, управление доходами, управление закупками, управление кадровыми ресурсами, управление нефинансо-

выми активам и управление обслуживающими процессами, управление расходами, финансовый контроль и аудит.



Рис. 1 — *Функционально-программная архитектура АИС «Финансы»*.

Используемый традиционный модульный подход построения систем управления общественными финансами базируется на принципах редукционности, декомпозиции и механистического подхода в создании системы. Отметим основные проблемы рассматриваемой архитектуры:

- Предметная область искусственным образом, субъективно декомпозируется на ряд бизнес-процессов и соответствующих им программных модулей, что приводит к потере и искажению реальных взаимосвязей между реальными объектами и процессами управления;
- Модульная архитектура не позволяет создать единое информационно-функциональное пространство. Данные в модульной архитектуре не целостны, противоречивы, избыточны, несопоставимы;
- Низкая адаптивность. При изменении требований к информационной системе необходимо вносить изменения в соответствующие наборы программных модулей.
- Надежность и безопасность комплексной информационной системы при использовании модульного подхода определяется «слабым» звеном, то есть безопасность и надежность всей системы определяется модулем с самым низким уровнем безопасности и надежности.

Применение традиционного модульного подхода ведет к созданию фрагментарных информационных систем, которые не способны создать целостную «картину» объекта управления. Данная архитектура не соответствуют предъявляемым требованиям к информационным системам управления общественными финансами.

1.2 Жизненный цикл

Традиционный жизненный цикл (ЖЦ) информационных систем регламентирован различными стандартами. В России это ГОСТ 34.601-90, согласно которому он состоит из 23 этапов, которые группируются в 8 стадий: формирование требований к автоматизированной системе (далее АС); разработка концепции АС; техническое задание; эскизный проект; технический проект; рабочая документация; ввод в действие; сопровождение АС.

В процессе создания и сопровождения программного продукта, исполнитель итерационно проходит все этапы данного жизненного цикла. В случае если предметная область решаемой задачи динамична и изменяется за время реализации этапов ЖЦ, то создаваемая информационная система не будет удовлетворять актуальным требованиям и не будет являться адекватной реальному состоянию предметной области. Необходимо отметить, что любое изменение требований приводит к необходимости изменения, в соответствии с этим стандартом, программного обеспечения с повторением практически всех этапов ЖЦ, что существенно увеличивает время, затрачиваемое на создание и модификацию информационной системы.

Можно сделать вывод, что применение традиционного жизненного цикла информационных систем не подходит для задач, которые обладают высокой скоростью изменения предметной области. Отметим, что многократное повышение эффективности каждого из 23 этапов традиционного ЖЦ сохраняет несопоставимость темпов изменения требований реальной жизни и их реализации в модульных информационных системах. Использование традиционного ЖЦ не соответствуют предъявляемым требованиям к информационным системам управления общественными финансами.

1.3 Язык моделирования

В настоящее время для реализации информационных систем в традиционном модульном походе используется широкий класс различных средств и стандартов моделирования BPwin, ERwin Data Modeler, Oracle Developer Suite, Rational Rose, ARIS, IDEF и др.

С ноября 1997 г. ассоциация *Object Management Group* (*OMG*) утвердила в качестве стандартного язык моделирования *UML* (*Unified Modeling Language*), который получил наиболее широкое распространение для моделирования информационных систем. Рассмотрим его более подробно.

Универсальный язык моделирования *UML* объединил подходы Буча, Рамбо, Джекобсона, Оделла (классификация), Шлаера-Меллора (жизненные диаграммы объектов), Гаммы (структуры, шаблоны, описания), Эмби (классы), Вефса-Брока (обязанности), Харела (диаграммы состояния), Мейера (пред- и постусловия).

Универсальный язык моделирования *UML* был разработан как методика визуального моделирования, используемая при разработке программных систем на основе объектно-ориентированного подхода. Примером использования стандарта *UML* является программный продукт *Rational Rose.*

Основными в *UML* являются следующие понятия: система, модель, диаграмма. Система — это множество элементов, организованных для достижения конкретной цели. Модель — это семантически законченная абстракция системы. Диаграммы — это специальные графические конструкции. Моделирование в *UML* — это последовательное построение статических и динамических диаграмм.

Модель системы в нотации *UML* задается совокупностью множества диаграмм: прецедентов (*use case diagram*; другой перевод — диаграммы вариантов использования), классов, состояний, деятельности, последовательностей, кооперации, компонентов, развертывания.

UML не является языком программирования, но в средствах выполнения *UML*-моделей как интерпретируемого кода возможна частичная кодогенерация.

При использовании *UML* одна и та же предметная область может быть описана по-разному, в зависимости от субъективных факторов.

UML-модели информационной системы необратимы и неадекватны - отсутствует изоморфность модели и информационной системы, созданной на её основе.

Вместо единой модели системы в *UML* предлагается разрозненный набор диаграмм, описывающих различные аспекты структуры и поведения системы. Универсальный язык моделирования *UML* не решает им самим поставленную задачу — построить целостную непротиворечивую модель информационной системы.

Таким образом, использование *UML* не позволяет создать информационную систему управления общественными финансами в соответствии с предъявляемыми требованиями.

1.4 Интеграция

В традиционном модульном подходе создания комплексных информационных систем особо важное значение приобретают задачи семантической интеграции отдельных программных модулей.

Интеграция функциональных информационных систем в общем случае обеспечивается реализацией подсистем экспорта-импорта «электронных документов» для каждой пары различных объединяемых систем. То есть для обеспечения интероперабельности межсистемных сообщений индивидуально разрабатывались форматы, структура, синтаксис, семантика, регламенты обмена и т.п. этих сообщений (директив, приказов, справок, формуляров, приказаний, указаний, планов, отчетов, донесений, докладов, документов и т.п.), циркулирующих между функциональными информационными системами, представленными некими "черными ящиками" (данные методы используются последние шестьдесят лет).

Стоит отметить, что в этом подходе отсутствует общий стандарт интеграции. Для обеспечения взаимодействия нескольких модулей a_1,a_2,a_3…a_n решаются задачи их попарной (групповой) интеграции:

Модуль\ Модуль	a_1	a_2	a_3	…	a_n
a_1		+	–	…	+
a_2	–		+	…	+
a_3	+	+		…	
…	…	…	…		…
a_n	+	+	+	…	

где « + » — наличие интеграции, « – » — отсутствие интеграции.

При внесении изменений хотя бы в один программный модуль (или добавлении нового модуля) возникает необходимость пересмотра всего интегрирующего программного обеспечения, созданного для формирования комплексной системы управления. Для сложных динамических систем управления время, затрачиваемое на создание и поддержание системы интеграции, начинает превышать время создания и модификации отдельных модулей.

Применение разрозненных модульных программных продуктов, существенно сказывается на проблемах обеспечения отказоустойчивости и безопасности системы. Контролировать приходиться не только конкретный модуль, но и процессы интеграции между модулями, обеспечивать безопасную передачу информации из одного программного обеспечения в другое. Добавление нового модуля, решающего определенную задачу, только

увеличивает сложность рассматриваемой системы, а соответственно и издержки на обеспечение безопасности и отказоустойчивости системы в целом.

Данный подход к интеграции информационных систем не удовлетворяет требованиям адаптивности, предъявляемым к информационным системам управления общественными финансами.

2. Сервис-ориентированный подход

2.1. Архитектура

В целях устранения недостатков информационной системы АИС «Финансы», созданной с использованием традиционного модульного подхода, «Концепция создания и развития государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет» (одобрена Распоряжением Правительства РФ от 20.07.2011 № 1275-р) предполагает использование сервис-ориентированной архитектуры (*SOA*).

SOA (*service-oriented architecture*) — модульный подход к разработке программного обеспечения, основанный на использовании сервисов (служб) со стандартизированными интерфейсами. Главное, что отличает *SOA*, это использование независимых сервисов с чётко определёнными интерфейсами, которые для выполнения своих задач могут быть вызваны неким стандартным способом, при условии, что сервисы заранее ничего не знают о приложении, которое их вызовет, а приложение не знает, каким образом сервисы выполняют свою задачу.

В качестве примера реализации *SOA* (см. рис. 2) рассмотрим систему межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Она предполагает, что разработанное функциональное программное обеспечение различных ведомств будет дополнено новым дополнительным интегрирующим программным обеспечением, которое должно реализовать следующие функции: «формирование, ведение и актуализацию единого реестра Участников СМЭВ, обеспечивающего регламентированное предоставление доступа к ней; реализацию механизмов предоставления электронных сервисов Потребителям, включая обеспечение интеграционной логики электронного сервиса и вызовы необходимых служб Поставщиков в требуемой последовательности, задаваемой межведомственным административным регламентом исполнения государственной услуги (функции); реализацию механизмов публикации электронных служб Поставщиков, доступных для использования электронными сервисами СМЭВ; реализацию механизмов получения, обработки и гарантированной

доставки электронных сообщений в рамках межведомственного информационного взаимодействия с обеспечением фиксации времени, с обеспечением целостности, подлинности, авторства и возможности предоставления необходимых свидетельств, позволяющих восстановить ход событий в процессе оказания государственных и муниципальных услуг в электронном виде и при межведомственном информационном взаимодействии; обеспечение защиты передаваемой информации от несанкционированного доступа, искажения или блокирования; ведение журнала межведомственного информационного взаимодействия Участников через СМЭВ; формирование необходимой отчетности о процессе информационного межведомственного взаимодействия» и др.[22,23]

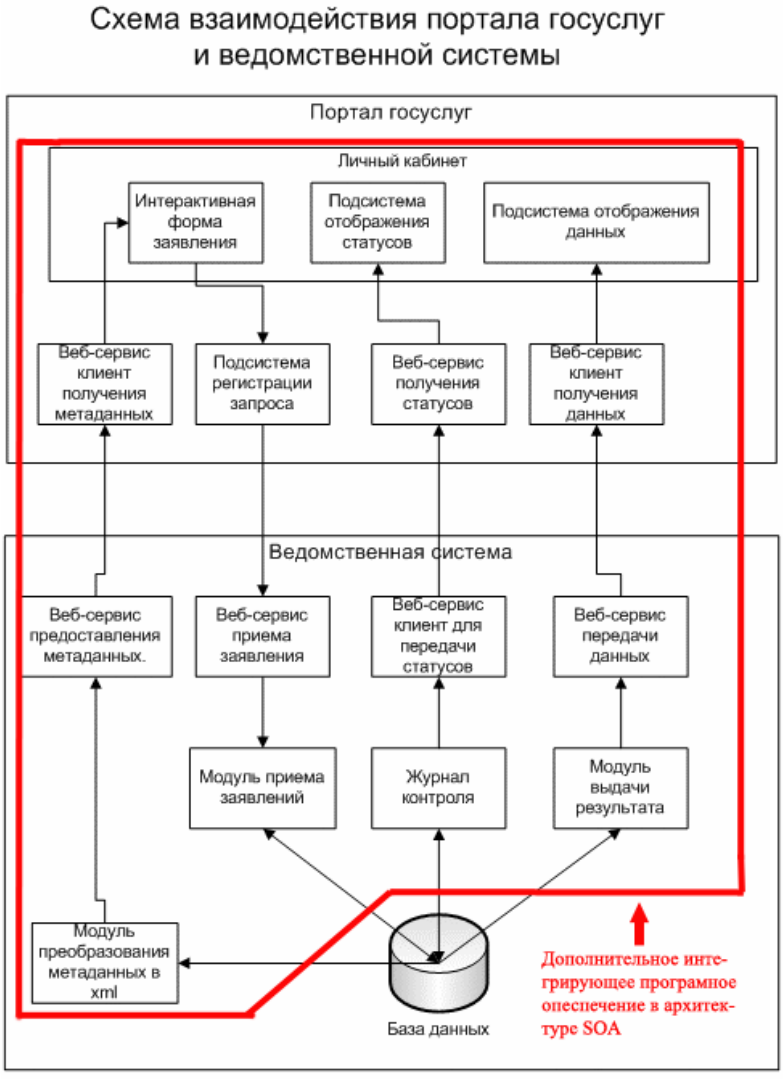


Рис. 2 — Пример реализации архитектуры SOA в системе межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ).

То есть, сервис-ориентированная архитектура предполагает качественное увеличение сложности архитектуры комплексной информационной системы, так как к имеющимся функ-

циональным программным модулям добавляются интегрирующие программные модули, которые должны обеспечить единое информационное пространство.

Решения, предлагаемые на заседаниях экспертной группы [8] представителями Всемирного банка, Казначейства РФ и Минфина России (см. рис. 3) базируются на *SOA* и тех же принципах редукционизма и декомпозиции. Набор предлагаемых подсистем и программных модулей лишь по-новому систематизирован и структурирован и несколько укрупнен. Для *SOA* характерны все недостатки традиционного модульного подхода:

- низкое качество модели из-за «огрубления» связей, отсутствие отражения всех взаимосвязей объектов системы;
- искусственное субъективное разделение предметной области на части в зависимости от решаемых задач;
- в данной модели невозможна синхронизация по времени исторического, актуального и прогнозного состояний данных;

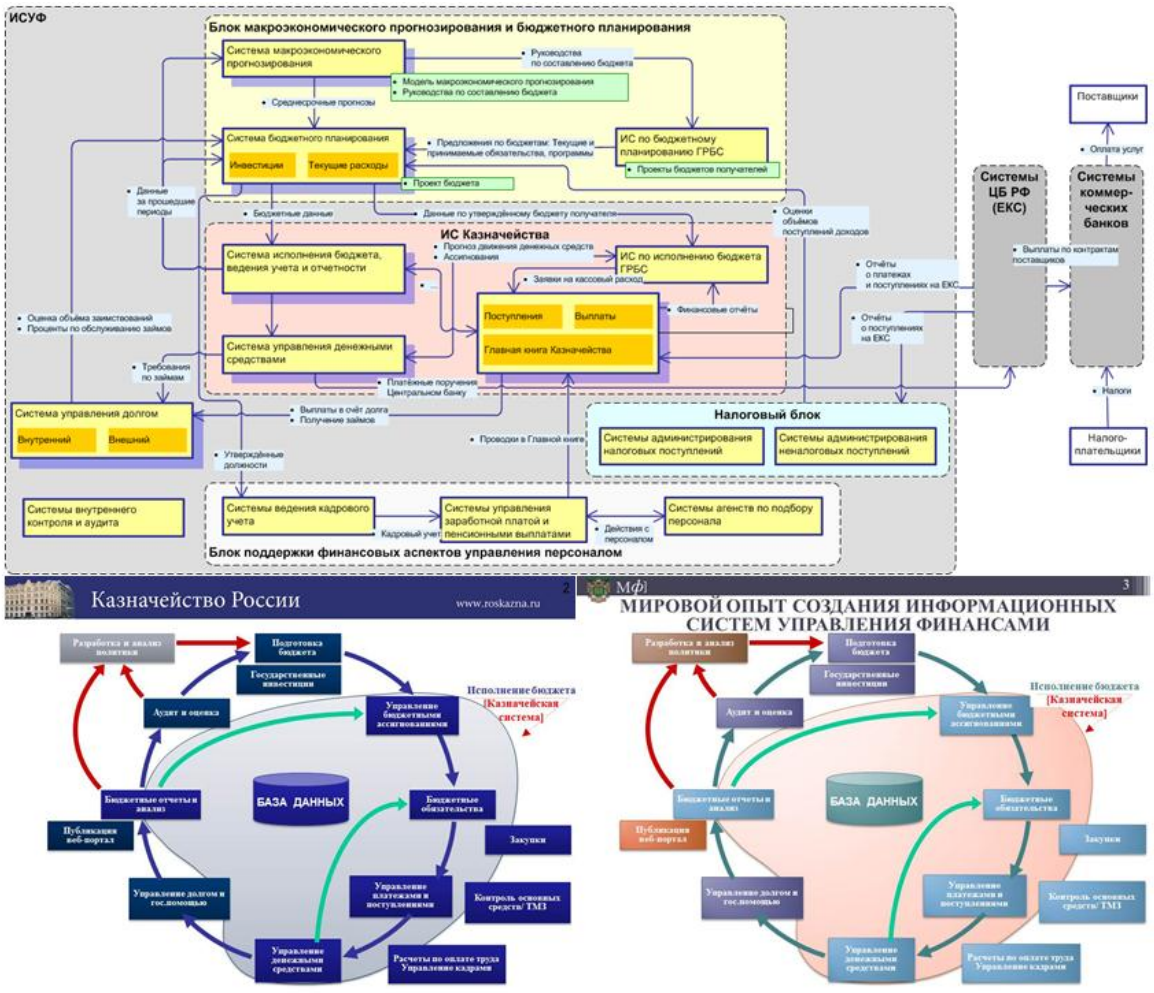


Рис. 3 *— Схематические представления блоков системы управления общественными финансами и их взаимодействий.*

2.2. Жизненный цикл

Жизненный цикл информационных систем на основе сервис-ориентированного подхода также реализуется в соответствии со стандартом ГОСТ 34.601-90. Недостатки данного подхода были описаны выше. В *SOA* жизненный цикл в части создания и сопровождения программного обеспечения повторяется как для функционального программного обеспечения, так и для всех сервисов обмена.

2.3. Язык моделирования

Моделирование и описание информационных систем в сервис-ориентированном подходе также предполагает возможность использования языка *UML*.

2.4. Интеграция

В сервис-ориентированном подходе предлагается решать проблемы интеграции функциональных систем с помощью «универсальной» среды обмена сообщениями. То есть обеспечение интероперабельности различных систем, опять же представленных "черными ящиками", через дополнительные интегрирующие системы, которые могут включать адаптеры, хабы, среды передачи данных, единое хранилище общих данных, бизнес-моделлеры, онтологии баз данных/знаний, передающие сервисы, принимающие сервисы и т.п.

В концепции *SOA*, «универсальная» среда обмена сообщениями должна учитывать различные правила, соглашения и стандарты. Приведем неполный их перечень, в том числе документы Организации по развитию стандартов структурированной информации (*Organization for the Advancement of Structured Information Standards, OASIS*), Консорциума Всемирной Паутины (*World Wide Web Consortium, W3C*), которые надо учитывать разработчику функциональных информационных систем и новых сервисов обмена:

- Протокол передачи гипертекста, *Hypertext Transfer Protocol* (*HTTP*).
- Комментарии инженерной группы проектировщиков информационно-коммуникационной сети Интернет, *RFC* (*Request for Comments*).
- Безопасность Транспортного уровня, *TLS* (*Transport Layer Security*).
- Протокол защищенных соединений, *SSL* (*Secure Socket Layer*)
- Набор протоколов для обеспечения защиты данных, передаваемых по межсетевому протоколу, *IPsec* (*IP Security*).
- Система поддержки пространства имен, *DNS* (*Domain Name System*).

- Спецификация универсального описания, поиска и интеграции электронных сервисов версии 2.0 (*Universal Description Discovery and Integration, UDDI* 2.0)
- Протокол обмена структурированными сообщениями, *Simple Object Access Protocol, SOAP*.
- Язык описания электронных сервисов версии 1.1, *Web Services Description Language, WSDL* 1.1.
- Базовый профиль интероперабельности версии 1.1, *WS-I Basic Profile* 1.1.
- Политика использования электронных сервисов версии 1.2, *Web Service Policy* 1.2.
- Профиль интероперабельности по передаче бинарных данных, *WS-I Attachments Profile* 1.0.
- Оптимизированный механизм передачи бинарных данных в структурированных сообщениях *SOAP, Message Transmission Optimization Mechanism*.
- Профиль сопоставления данных версии 1.0, *WS-I Simple SOAP Binding Profile* 1.0.
- Спецификация универсального описания, поиска и интеграции электронных сервисов версии 3.0, *Universal Description Discovery and Integration, UDDI* 3.0.
- Расширяемый язык разметки *XML, Extensible Markup Language*.
- Расширяемый язык описания схем данных версии не ниже 1.0, *XML Schema* 1.0, *XML Schema* 1.1.
- Расширяемый язык описания таблиц стилей версии 1.1, *Extensible Stylesheet Language, XSL* v. 1.1.
- Правила форматирования и преобразования данных *XSL Transformation, XSLT*.
- Язык описания схем данных, *XML Schema Definition, XSD*.
- и многие другие.

Все эти документы содержат описание общих подходов и принципов к реализации функций обмена данными, большой объем стандартов и соглашений существенно сказывается на времени и трудоемкости проектирования моделирования и реализации информационной системы.

Стоит отметить, что до настоящего момента не существует единых требований к интеграции вновь внедряемых приложений, единых требований к поставщикам систем и интеграторам, что сильно усложняет сам процесс интеграции. *SOA* — это лишь архитектурный стиль, предполагаемый путь развития, абстрактно описывающий различные аспекты обмена информацией. Интерфейсы взаимодействия и способы интеграции остаются самым слабым местом данного подхода. Необходимо учесть, что даже концептуально про-

блемы семантической интеграции N функциональных информационных систем невозможно решить «арифметически» добавив к ним еще M новых программных систем, обеспечивающих их объединение.

3. Обобщение проблем традиционных подходов

Итак, суммируем ряд основных проблем традиционного модульного и сервис-ориентированного подходов:

- многократное избыточное несопоставимое описание в различных функциональных информационных системах одних и тех же предметов и процессов предметной области;
- различное время внесения изменений в идентичные данные в различных системах, принципиальная невозможность при реализации запросов и обменных операций синхронизировать по времени и данным информационное пространство, а следовательно обеспечить достоверность обрабатываемой и передаваемой информации, единое информационное пространство;
- концептуальная несовместимость, нецелостность, противоречивость и т.п. описания и реализации общих частей предметной области: структуры данных и методов обработки, а также и самих данных в хранилищах разных систем;
- необходимость в дополнительном программировании в *SOA*-парадигме по два и более принимающих и передающих сервисов для каждой функциональной части информационной системы (в зависимости от количества внешних информационных систем, с которыми необходимо реализовать обмен);
- необходимость многократного переписывания, тестирования, ввода в опытную и промышленную эксплуатацию при каждом изменении требований, как функциональных программных систем, так и принимающих и передающих сервисов;
- необходимость надсистемного описания знания об обработке данных, произвольным образом распределенного между структурой и методами обработки в различных интегрируемых системах, при формировании единого информационного хранилища,
- наличие в системах собственных хранилищ данных исключает возможность простой потоковой обработки,
- замедление и ограничение скорости модификации при увеличении количества интегрируемых систем и повышения их сложности в ответ на увеличивающийся рост динамики изменений реальных объектов и процессов управления;

- проблемы интероперабельности разноплатформенных данных и интерфейсов унаследованных и вновь разрабатываемых программных комплексов приводят к существенному падению работоспособности системы в целом;
- отсутствие и принципиальная невозможность реализации комплексной системы безопасности фрагментарных программных систем и межсистемного информационного пространства;
- низкая надежность сложных программных комплексов, требующих интеграции, которая определяется минимальным уровнем надежности входящей в него системы;
- высокие финансовые, временные, кадровые и другие издержки на развитие, модернизацию, сопровождение и эксплуатацию.

4. Сетецентрический подход GGG

22 октября 2011 года на втором заседании экспертной группы [8], в числе рассматриваемых подходов и технологий была представлена технология *Global Gnoseology Graph* (*GGG*), включающая:

- *G3A* — Сетецентрическая Архитектура Систем. *Net-Centric Architecture*
- *G3LC* — «Биологический» Жизненный Цикл Систем. *Software "Bio" Life Cycle*
- *G3L* — Визуальный Язык Моделирования Систем. *Visual Modelling Language*
- *G3EM* — Коллективное Эволюционное Моделирование Систем. *Software Evolutionary Modelling*
- *G3AP* — Автоматическое Программирование Систем. *Automatic Programming*
- *G3I* — Интеграция,Семантическая Трансоперабельность Систем. *Integrator*
- *G3S* — Глобальная Модель И База Знаний. *Global Knowledge Model & Database*
- *G3UM* — Пользовательская модель User Modeling
- *G3B* — Баланс *Balance*
- *G3MDM* — Управление общими данными *Master Date Manegment*
- *G3ERP* — Информационная система управления государственными и бизнес-структурами *Management Information System by state and business*

Взаимосвязь компонентов технологии *GGG* можно представить следующим образом:

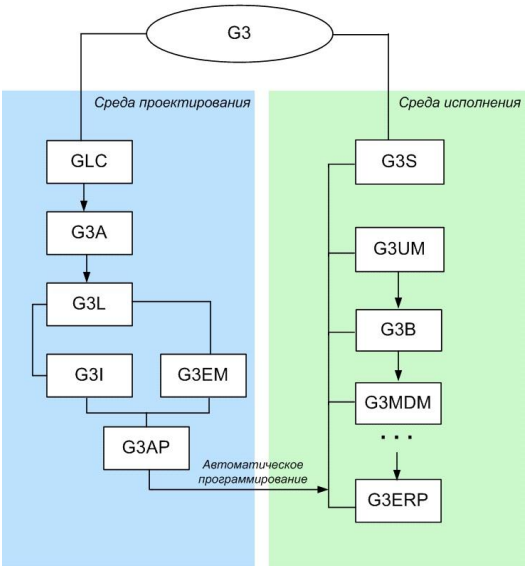


Рис. 4 — Взаимосвязь компонент GGG технологии.

Остановимся подробнее на интересующих нас компонентах:

G3A — сетецентрическая архитектура информационных систем

G3L — визуальный язык моделирования информационных систем

G3LC — жизненный цикл информационных систем

G3I — интеграция информационных систем

4.1. Архитектура

Проведен анализ немодульной сетецентрической архитектуры программного обеспечения и соответствующих систем управления — *G3A*. В данном подходе сетецентричность *G3A* рассматривается шире предложений адмирала Артура Сибровски (сетецентрические войны, вооружения).

G3A — сетецентрическая архитектура информационных систем, которая, наряду с едиными геопространственными и временными характеристиками, обеспечивает единое информационно-функциональное пространство «жизни» всех объектов и процессов управления и их свойств (параметров и методов).

Сетецентрическая архитектура *G3A* представлена единым масштабируемым адаптивным сетевым гиперграфом большой размерности, который открыто эволюционно коллективно порождается из конечного числа математически однородных элементов: вершин (классов) трех основных видов и связей — семи типов бинарных и трех типов множественных (гиперграф Хохловой).

G3A инвариантна к количеству и составу описываемых свойств о содержании, форме, поведении объектов и процессов реальной жизни, к изменениям организационных структур управления и их полномочий.

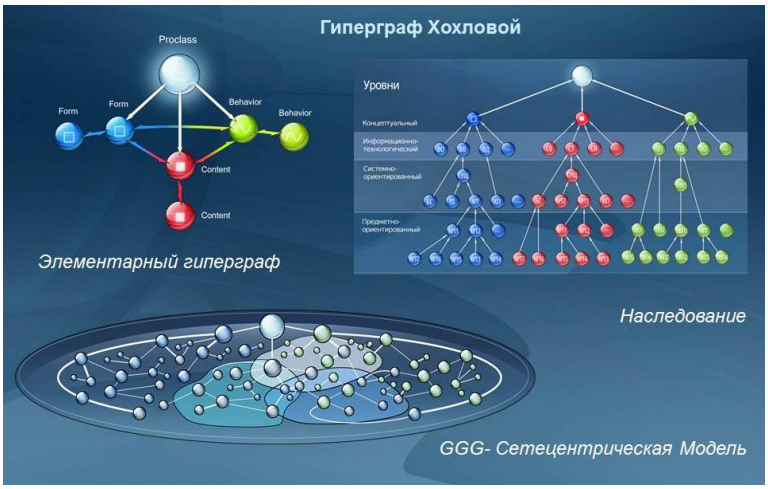


Рис. 5. Архитектурные элементы G3A

Класс задается совокупностью свойств (членов класса) – описаний некоторых сущностей (атрибутов) и методов их изменения. Формально – это множество, состоящее из пары подмножеств. Одно из них – подмножество переменных, другое – подмножество методов. Все объекты и процессы управления описываются в *G3A* однократно с дальнейшим их эволюционным развитием: добавлением свойств в имеющиеся классы гиперграфа, порождением новых классов гиперграфа на любом уровне наследования, добавлением или

удалением связей гиперграфа. Процессы декомпозиции и последующей интеграции отдельных элементов сложных систем в *G3A* отсутствуют концептуально. Проблемы межсистемного взаимодействия, обеспечения семантической интероперабельности устранены в принципе: нет деления на подсистемы — нет их интеграции. *G3A* — архитектура создания гибких «бесшовных» программ.

Каждый избыточный элемент (ошибка или версия реализации, или прогноз) в процессе жизни и самоорганизации стремится к однократному описанию в гиперграфе. В *G3A* реализованы принципы управляемой избыточности.

При реализации *G3A* использованы «биологические» принципы целостного коллективного эволюционного «выращивания» информационных систем одновременно распределённо и конвергентно, без традиционного изначального субъективного функционального разделения сложных систем на подсистемы.

В сетецентрической архитектуре *G3A* вместо декомпозиции предложена обратная операция: динамическая, адаптированная к решаемым задачам, многоуровневая композиция (контейнеризация) элементарных классов в подграфы. То есть произвольно создаются субъективные семантические динамические иерархии виртуальных подграфов в едином одноранговом гиперграфе сетецентрической системы управления.

Сетецентрическая архитектура G3A реализует холлический подход в последовательном эволюционном создании и развитии единой сложной информационной модели и системы управления. В отличие от традиционных подходов *G3A* непосредственно ориентирована на коллективное решение мультицелевых, динамично изменяемых, сложных, сильносвязанных неразрывных задач — реальных задач, что соответствует требованиям, предъявляемым к информационным системам управления общественными финансами.

4.2. Жизненный цикл

Проведен анализ новой поствинеровской парадигмы реализации «биологического» жизненного цикла информационных систем — *G3LC*. Данная парадигма предлагает переход от многоэтапного традиционного итерационного жизненного цикла механистического создания комплексных информационных систем методом сборки (интеграции) распределенно разработанных подсистем, модулей, сервисов, интеллектуальных агентов и т.д. — к «биологическим» принципам непрерывного эволюционного «выращивания» информационных систем в два этапа. Для информационных систем предложено сформировать аналог одной единой информационной «ДНК» — модели системы, на основе

которой автоматически, без участия программистов, без формирования и редактирования текстов программ, будет создана сразу готовая исполняемая информационная система управления.

Это стало возможным при условии использования сетецентрической архитектуры G3A и формализации конечного числа базовых элементов (типов вершин и видов связей) специального сетевого гиперграфа — модели системы.

Инновационный жизненный цикл информационных систем *G3LC* содержит только две стадии с автоматическим переходом между ними:

- проектирование сетецентрической е-Модели системы (*planning*);
- исполнение сетецентрической е-Модели системы (*running*).

Система находится только в двух обратимых и адекватных друг другу состояниях: описания и исполнения. Обеспечивается сопоставимость темпов адаптации информационных систем и темпов изменения требований и задач заказчика. *G3LC* принципиально сокращает время разработки информационных систем, существенно повышает их качество и надежность. Данные характеристики предлагаемого жизненного цикла *G3LC* соответствуют требованиям, предъявляемым к информационным системам управления общественными финансами.

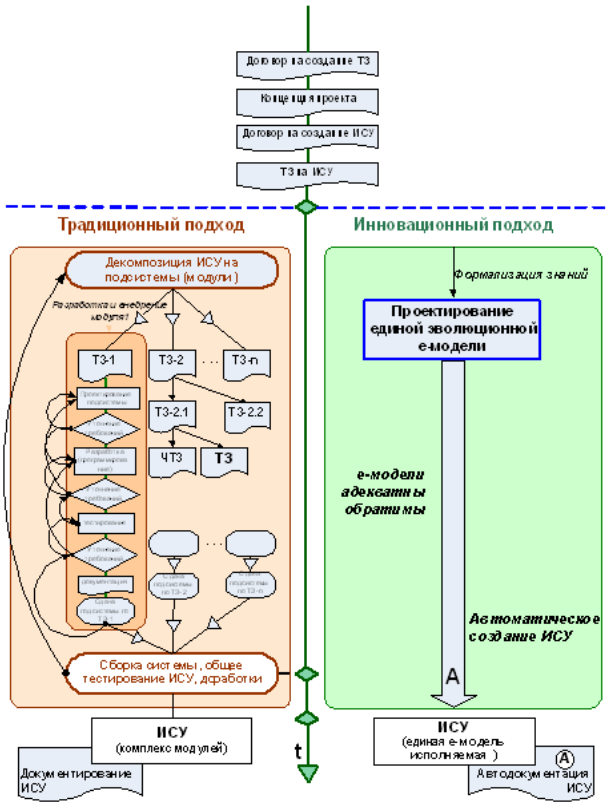


Рис. 6 Сравнение традиционного ЖЦ и G3LC.

3.3. Язык моделирования

Был рассмотрен новый визуальный язык эволюционного моделирования *G3L* — эволюционный язык структуризации и описания знаний о произвольной предметной области. Для коллективного интеллектуального труда необходимо единое однозначно понимаемое средство общения, средство интеллектуальной смысловой коммуникации, где однозначно понимая друг друга, можно многократно и для различных целей использовать накапливаемые в модели совокупные знания. Единая модель — единый *G3L* язык.

На языке *G3L* формируется единое информационно-функциональное пространство описания модели – некоторое множество слов в некотором алфавите (алфавит — это конечный набор символов; слово – это конечная последовательность символов; язык — это множество слов и принципов их соединения). *G3L* язык, являясь средством формализации единого знания из многообразия информации, обладает следующими свойствами: он — виртуальный (имеющий электронно-цифровой аналог), графический (образный, в отличие от последовательного текста), эволюционный (изменяемый и развивающийся во времени и пространстве), смысловой (имеющий единые принципы осознания людьми).

Единый универсальный семантический язык *G3L* формирует модель в виде сети (гиперграфа), обладает свойствами как естественных, так и алгоритмических языков, обеспечивая погружение этих языков в новый язык.

Основные элементы языка *G3L.*: вершины гиперграфа — классы (информационные «гены») и связи гиперграфа — бинарные и множественные отношения вершин. Количество типов вершин (классов) и видов связей гиперграфа конечно и невелико. Гиперграф имеет всего три типа специфицированных вершин, отнаследованных от единого прокласса — содержание, форма, поведение, а также семь видов бинарных связей, лишенных конкретной семантической нагрузки — наследование, три связи структуризации классов содержания, формы, поведения и три связи синтеза (взаимодействия) классов содержания, формы, поведения, а также используются три вида множественных связей — контейнеризация моделирования, контейнеризация использования, контейнеризация событий.

*Я*зык *G3L* содержит формализованные базовые классы и виды отношений в четырехуровневой архитектуре единой модели проектирования и включает следующие уровни пространственной эволюции языка — фундаментальный, информационно-технологический, системно-ориентированный, предметно-ориентированный. Классы, в свою очередь состоят из совокупности инкапсулированных свойств, а совокупность классов может образовывать базовые категории — онтоклассы. На языке *G3L* в сетецентрической

архитектуре *G3A* при использовании жизненного цикла *G3LC* согласованно эволюционно и коллективно описывается одна единая проектируемая информационная модель предметной области — гиперграф классов Хохловой, «ДНК» будущей сетецентрической системы управления. Данный подход удовлетворяет требованиям, предъявляемым к информационным системам управления общественными финансами.

4.4. Интеграция

Проблема обеспечения эффективной семантической интеграции трех и более различных динамически изменяемых функциональных информационных систем управления принципиально не разрешима. При реализации интеграции информационных систем на принципах обмена сообщениями синхронизация данных распределенных информационных хранилищ в едином времени и пространстве не достижима.

В сетецентрических (*G3A*) информационных системах проблемы семантической интеграции концептуально не существует. Однако, в целях интеграции сетецентрических информационных систем с унаследованным программным обеспечением предлагается технология *G3I* (*G*3-Интегратор). *G3I* осуществляет эволюционное «проецирование» — описание внешних действующих информационных систем на новом языке *G3L*, с помощью специальных классов гиперграфа Хохловой в сетецентрической среде *G3A*. Автоматическое программирование *G3AP* создаёт «свои» новые пользовательские интерфейсы к внешним системам, кроме того данные внешних систем используются «на чтение» в различных функциях обработки.

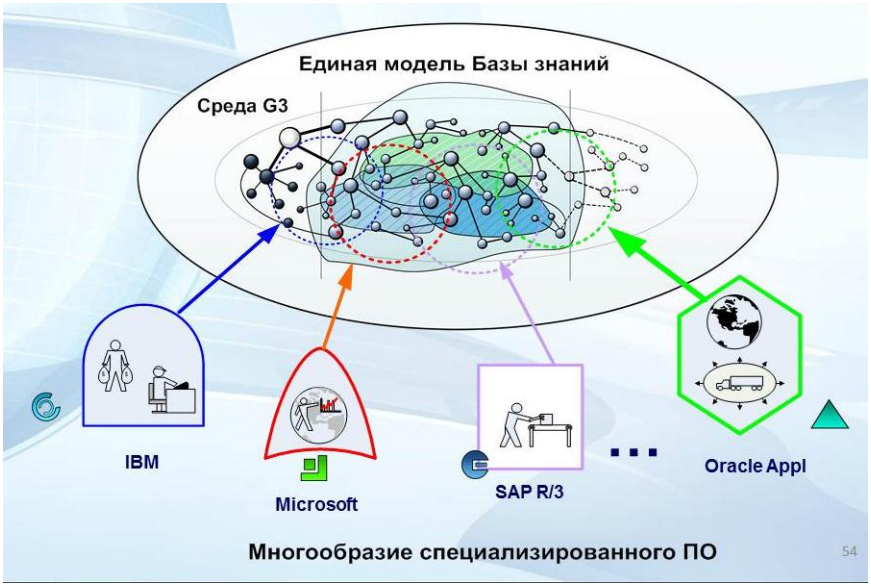


Рис. 7 — Проекции внешних унаследованных информационных систем в G3I

Реализуется постепенное эволюционное замещение функциональности, то есть «прорастание сквозь» эти внешние системы, «впитывая» накопленные в них знания. При этом замещение происходит тем быстрее, чем больше объединяется унаследованных систем и динамичней идет изменение требований к ним. Осуществлен переход от примитивного обмена сообщениями — к главному: совместной взаимосвязанной коллективной работе. Опыт использования «поглощающей» интеграции *G3I* показал, что сроки и стоимость интеграции уменьшается при увеличении количества интегрируемых систем, то есть наблюдается обратно пропорциональная зависимость.

Выбор подхода

По итогам рассмотрения (см. табл.1) существующих подходов к созданию информационной системы управления общественными финансами: традиционный модульный подход, сервис-ориентированный подход, сетецентрический подход *GGG* было принято решение использовать сетецентрический подход.

Таблица 1.Сравнительный анализ подходов

Критерий \ Подход	**Традиционный модульный**	**Сервис-ориентированый**	**Сетецентрический**
Архитектура	« — »	« — »	« + »
	Модули функционального программного обеспечения. Нет единого информационного управленческого пространства	Модули функционального програмного обеспечения + модули интегрирующих сервисов. Нет единого информационного управленческого пространства	Единое сетецентрическое информационно-функциональное пространство
	Редукционный, механистический подход.	Редукционный, механистический подход	Холический, «биологический» подход
Жизненный цикл	« — »	« — »	« + »
	Многоэтапный, регламентируется ГОСТ 19, 34; ISO 9000	Многоэтапный, регламентируется ГОСТ 19, 34; ISO 9000. Функциональное ПО + сервисы обмена	Двухэтапный жизненный цикл с использованием автоматического программирования
Язык моделирования	« — »	« — »	« + »
	BPwin, ERwin Data Modeler, Oracle Developer Suite, Rational Rose, ARIS, IDEF и др.	*BPwin, ERwin Data Modeler, Oracle Developer Suite, Rational Rose, ARIS, IDEF* и др. + моделлеры бизнес-процессов *SOA*	*G3L* — объектно-ориентированный визуальный язык эволюционного моделирования
Интеграция	« — »	« — »	« + »
	Интеграция с реализацией подсистем экспорта-импорта для каждой пары (группы) различных объединяемых систем.	Интеграция с помощью «универсальной» среды обмена сообщениями через дополнительные интегрирующие системы, которые могут включать адаптеры, хабы, среды передачи данных, единое хранилище общих данных, бизнес-моделлеры, онтологии баз данных/знаний, передающие сервисы, принимающие сервисы и т.п.	Концептуальное отсутствие проблем интеграции. «Бесшовное» взаимодействие

Реализация информационной системы управления общественными финансами, с использованием *GGG*-технологий

Одной из реализаций сетецентрических технологий, объединенных термином *GGG*-технологии, является программная среда «Эталон». «Эталон» в момент проектирования может рассматриваться как *CASE*-система, а после автоматической генерации исполняемой модели переходит в пользовательский режим *RunTime* как полноценная информационная системы управления с уровнем безопасности не ниже 1Г. Данную среду было решено использовать как платформу для реализации данного проекта.

Следуя технологии *G3LC*, первоначальным этапом решения поставленной задачи является поиск существующих знаний в среде *G3*. В среде *G3* по ключевым словам были выбраны наиболее подходящие классы: «Управление бюджетным процессом корпорации».

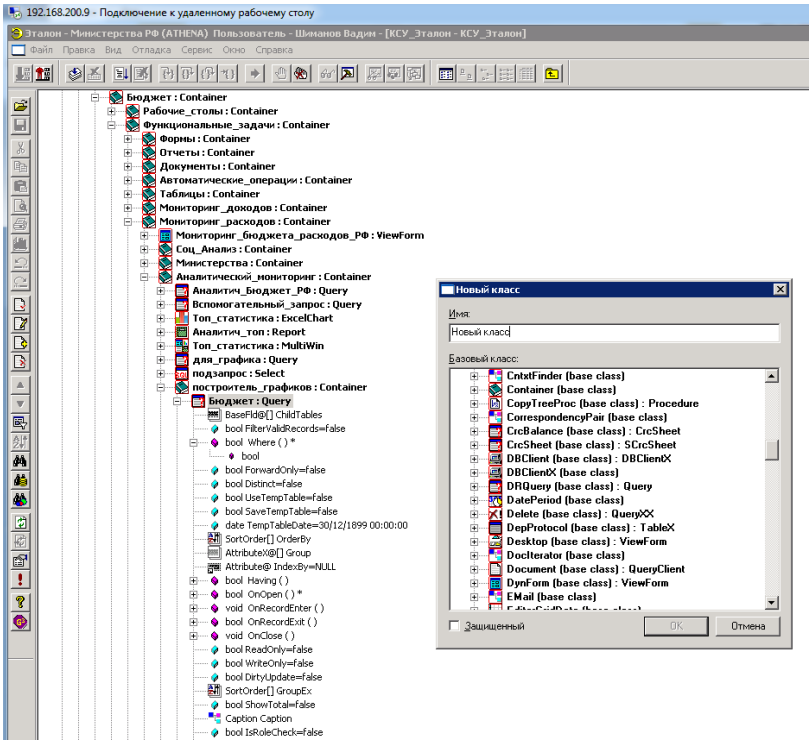


Рис. 8 — *Проектирование на языке G3L модели информационной системы*

Согласно методологии *G3*, был спроектирован класс рабочего стола «G3-Бюджет», в который с применением метода композиционного копирования были включены группы классов от функциональной задачи «Управление бюджетным процессом корпорации»:

- классификация статей расходов;
- классификация статей доходов;
- движение денежных средств;
- нормативы (курс валют);

- бюджетное планирование
- картотека субъектов бюджетного процесса.

Кроме того на рабочий стол были добавлены функции «Администрирование», «Управление НСИ», «Концепция 2020», «Конституция РФ».

Таким образом, в течение 6 часов двумя системными аналитиками был сформирован работоспособный программный продукт для промышленной эксплуатации, в ходе которой приступили к вводу данных справочников, классификаторов, картотек, формированию ролевой модели доступа к информационной системе управления общественными финансами.

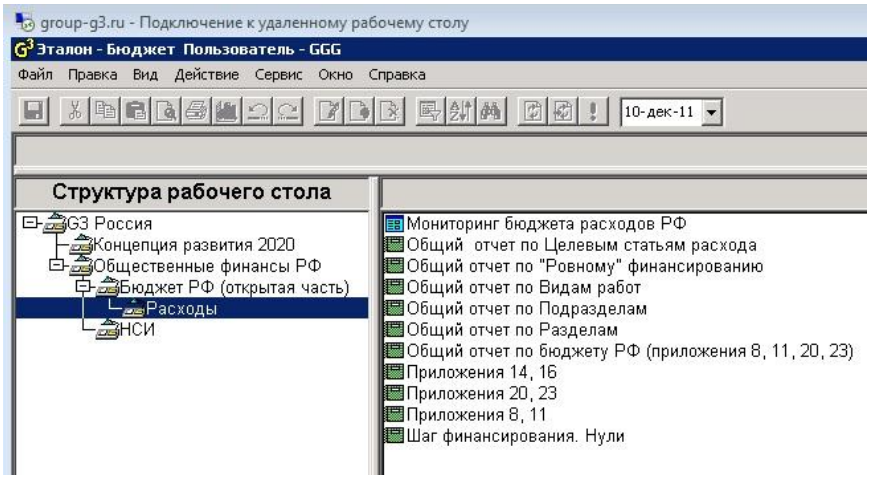


Рис. 9 *— Структура рабочего стола для задачи «Бюджет РФ»*

Согласно методологии, после данного этапа, проводится эволюционная адаптация сформированной базовой модели в соответствии с требованиями поставленной задачи. Адаптация включает: корректировку используемых классов, добавление новых классов и свойств, добавление новых связей. В первую очередь, используя полиморфизм языка *G3L*, были переопределены свойства ряда унаследованных классов (типа форма, содержание, поведение): («Классификация статей расходов», «Классификация статей доходов», «Движение денежных средств»). Были добавлены новые классы, свойства, а так же связи с соответствующими классами: «Родительский ГРБС», «Статус исполнения», «Автогенерация КБК», «Классификатор видов расходов», «Орган Государственной Власти» и ряд других. При помощи встроенных возможностей системы (быстрые операции генерации форм ввода и отображения) были автоматически сформированы экранные формы программного продукта, которые в целях улучшения визуального представления были доработаны системными аналитиками в части расположения ряда интерфейсных элементов и их цветового решения.

На каждом этапе развития модели после получения минимально законченной функции (хранение, ввод, отображение, методы обработки) системным аналитиком в автоматическом режиме создавалась исполняемая система. С точки зрения пользователя в программном

продукте, находящемся в эксплуатации эволюционно появлялись новые функциональные возможности. Система управления общественными финансами, включающая бюджет Российской Федерации характеризуется большим объёмом исходных данных. Была поставлена задача, наряду с ручным вводом реализовать автоматизированный ввод данных приложения 8 «Ведомственная структура расходов бюджета на 2011 год», и приложения 11 «Ведомственная структура расходов бюджета на плановый период 2012 и 2013 годов», ФЗ 357 от 13.12.2010.

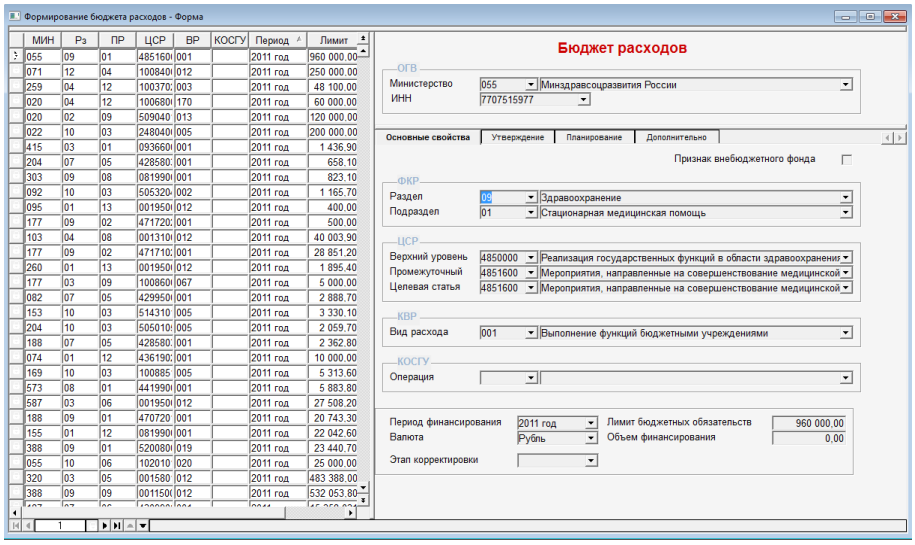


Рис. 10. *— Пример формы ввода данных*

Данные приложения (хранящиеся в виде изображений в общем файле закона о бюджете) были распознаны, вручную выправлены «огрехи» автоматического распознавания текста. Спроектирован и подготовлен класс «Импорт расходов» для конвертации данных в систему на основе системного класса *TableX* . Данные были успешно импортированы в систему.

На данном этапе была получена сетецентрическая модель информационной системы (см. рис.11), исполняемое программное обеспечение информационной системы с реальными данными. Успешность процесса ввода и конвертации данных является показателем адекватности полученной информационной системы предъявляемым требованиям.

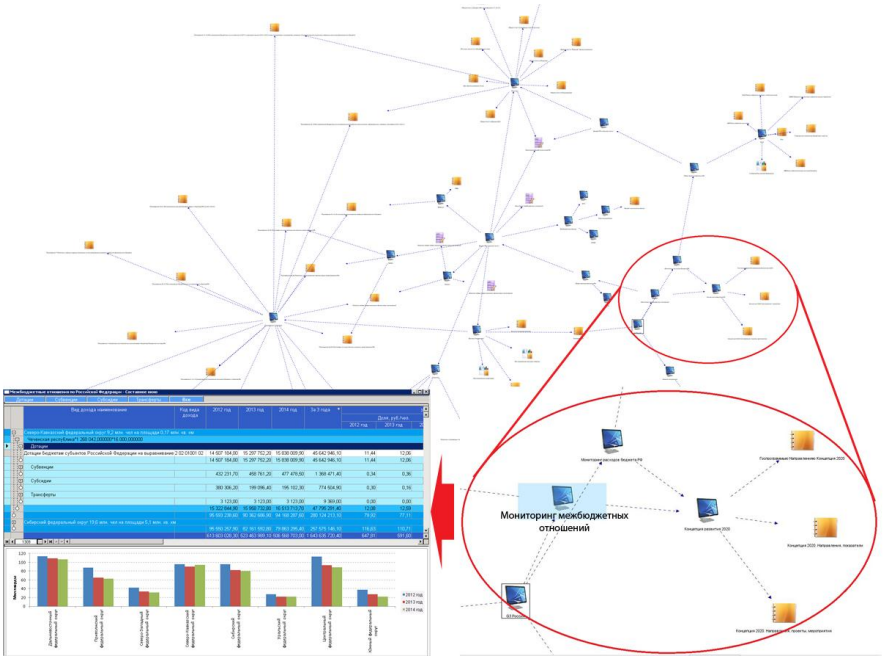


Рис. 11 — Сетецентрическая модель информационной системы G3-Бюджет РФ

Анализ данных с использованием построителя произвольных аналитических запросов позволил кластеризовать основные принципы мониторинга Бюджета РФ. На основе проведенной кластеризации был выделен следующий набор функций мониторинга:

- анализ ведомственной структуры расходов федерального бюджета и распределения бюджетных ассигнований по разделам, подразделам, целевым статьям и видам расходов;

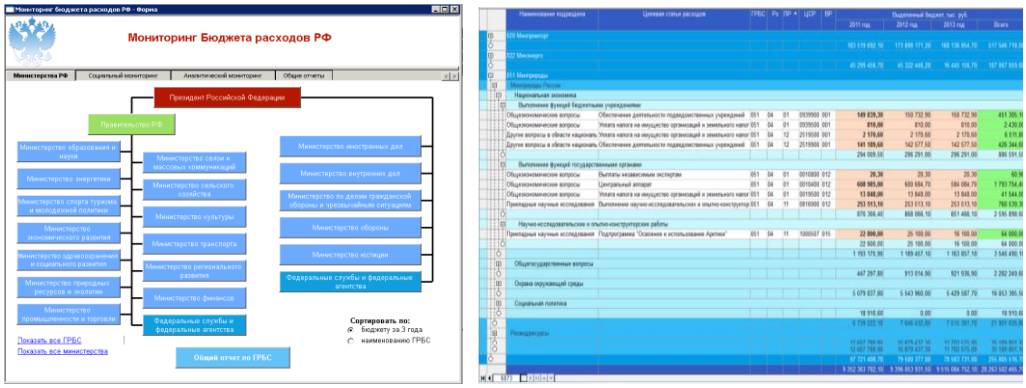


*Рис.*12 *— Анализ распределения бюджетных ассигнований по разделам, подразделам, целевым статьям и видам расходов.*

- анализ долгосрочных (федеральных) целевых программ (в том числе президентские и государственные программы);

Семантический анализ бюджета, включающий:

- социальный мониторинг всех бюджетных средств по различным направлениям расходования всех министерств и ведомств в части основных социальных

категорий (дети и семья, пенсии, образование и наука, здравоохранение, культура, сельское хозяйство, жильё, транспорт, безопасность, военные и др.), а также формирование других произвольных выборок;

- формирование многомерных, многофакторных, многоуровневых, произвольных рейтингов;
- анализ методов бюджетного планирования (шаг бюджетного планирования, динамика финансирования, принципы формирования планируемых сумм, используемых нормативов и др.);
- формирование произвольных аналитических отчетов (состав полей, группировки, сортировки, фильтрации, промежуточные итоги и суммирование, графики и т.п.);
- анализ нормативов распределения доходов между бюджетами бюджетной системы Российской Федерации (в том числе от акцизов на алкогольную продукцию, на бензин, на дизельное топливо, на ювелирные изделия и др.; госпошлины; налоги, сборы, штрафы, взыскания, подати, недоимка, пени и т.п.);
- анализ распределения бюджетных ассигнований по субъектам Российской Федерации;
- анализ распределения дотаций на выравнивание бюджетной обеспеченности, на поддержку мер по обеспечению сбалансированности бюджетов субъектов Российской Федерации;
- анализ распределения межбюджетных трансфертов (в том числе на развитие и поддержку социальной, инженерной и инновационной инфраструктуры наукоградов, на полицию, бюджетам закрытых административно-территориальных образований, шахтерских городов и поселков и др.);
- анализ распределения субсидий, субвенций и дотаций бюджетам субъектов Российской Федерации;
- анализ источников финансирования дефицита федерального бюджета;
- реестры главных администраторов доходов, расходов и источников финансирования дефицита федерального бюджета, субъектов федерации, федеральных округов, ФЦП, классификаторы ФКР, ЦСР, КВР, КОСГУ, доходов, источников дефицита, экономическая классификация.

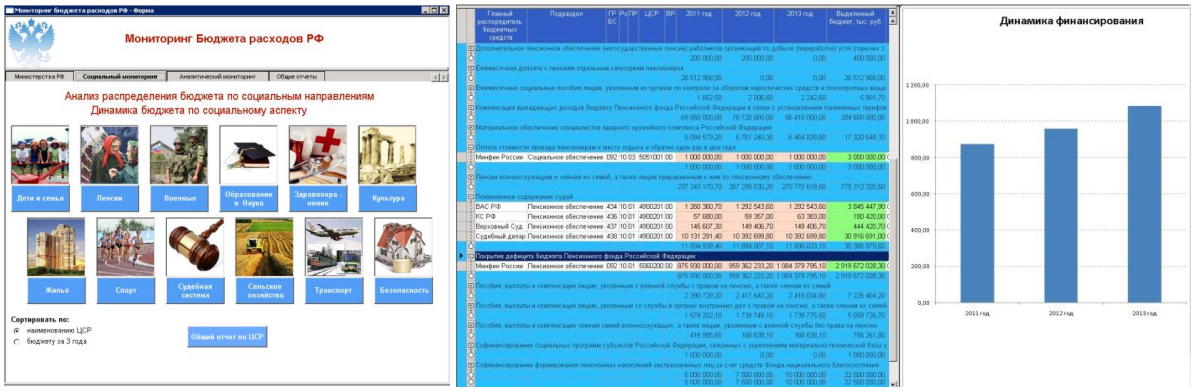


*Рис.*13 — *Примеры реализованных методов анализа «G3-Бюджет РФ».*

В качестве примера, приведем некоторые аналитические заключения, полученные в результате использования системы мониторинга общественных финансов «G3-Бюджет РФ» на данных Федерального закона от 13.12.2010 N 357-ФЗ «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов»:

- шаг планирования бюджетных расходов составляет 10^9 — разница между минимальной суммой планирования (2011 год КБК 110 06 01 4419500 001 = 0,7 тыс. руб.) и максимальной (2011 год КБК 092 10 01 5060200 004 = 875 930 000,00 тыс. руб.);
- в бюджете расходов имеется около 30% статей расходов, имеющих одинаковое неизменное финансирование в течение 3 лет (пример: КБК 055 02 07 4320200 010 «Оздоровление детей» 4 600 000, 00 тыс. руб. ежегодно), что при учёте инфляционных коэффициентов говорит о тенденции сокращения финансирования по данным статьям;
- значительный объём статей расходов планируется с округлением сумм вплоть до десятков миллиардов рублей;
- министерство финансов играет основную роль не только в координации всего бюджетного процесса. В 2011 году ГРБС «092» управляет плановой расходной частью бюджета в объёме 3,8 трлн. руб., что составляет более 40% всего бюджета 9,3 трлн. руб. И к 2013 году составит 4,7 трлн. руб. к 9,5 трлн. руб. – половина. При этом у Минфина России имеются следующие направления расходов (не связанные с его полномочиями): ЖКХ, Здравоохранение, Национальная оборона, Национальная безопасность и правоохранительная деятельность, Образование, Социальная политика, Физическая культура и спорт и др.;

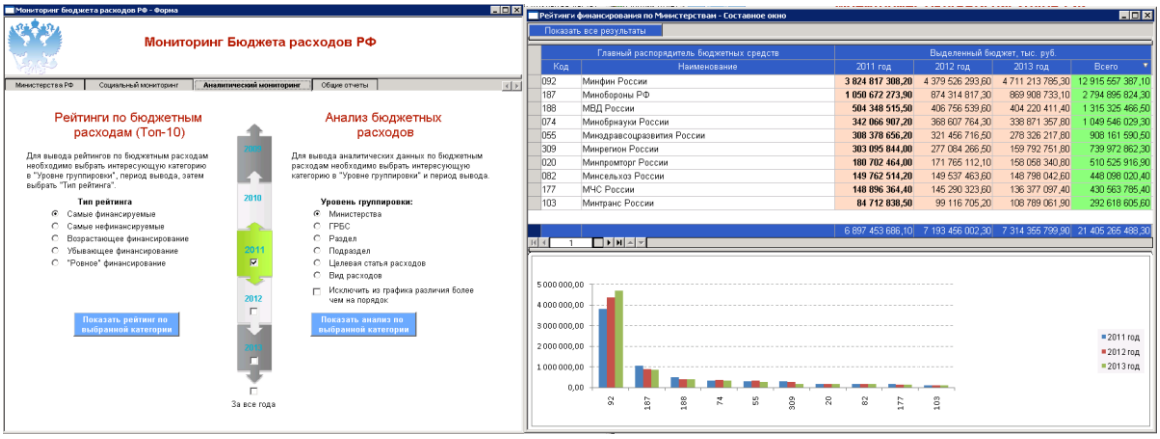


*Рис.*14 — *Примеры реализованных методов анализа «G3-Бюджет РФ».*

- выборка по ключевым словам, связанным с пенсионным обеспечением показывает, что на данное социальное направление в бюджете запланировано 2,1 трлн. руб. за 2011 год (более 20% бюджета).

Итак, за 6 недель была создана информационная система мониторинга общественных финансов «G3-Бюджет РФ», позволяющая проводить анализ Бюджета РФ на основе реальных данных (ФЗ №357 от 13.12.2010 г. «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов»). Данный программный продукт реализован в «облачных» технологиях *SaaS, IaaS, DaaS*. Возможность предоставления продукта как удаленного сервиса делает его потенциально доступным для широкого круга пользователей.

Заключение

По результатам анализа существующих подходов к созданию информационных систем управления общественными финансами было принято решение об использования сетецентрической *GGG*-технологии. Была создана информационная система мониторинга общественных финансов «*G*3-Бюджет РФ», позволяющая проводить анализ Бюджета РФ на основе реальных данных (ФЗ №357 от 13.12.2010 г. «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов»). Полученная информационная сетецентрическая система удовлетворяет всем требованиям, предъявленным к системам управления общественными финансами.

В ходе выполнения проекта необходимо особо отметить следующие преимущества применения сетецентрических *GGG*-подходов к реализации сложных динамических информационных систем:

- Возможность промышленной эксплуатации информационной системы на ранних стадиях проектирования. По замечаниям, выявленным в процессе использования системы (в том числе ввода, конвертации, просмотра и обработки данных) эволюционно и динамично корректируются их типы, связи, способы хранения, методы обработки;
- В случае необходимости изменения информационной системы изменяется её логическая модель в гиперграфе, а сама информационная система получается на основе автоматического программирования. При этом системный аналитик проводит тестирование только дополненной (измененной) логики, а не всего программного продукта;
- Обеспечена возможность коллективной конвергентной интуитивно понятной работы по проектированию единой модели сетецентрической информационной системы, формируя единое информационно-функциональное пространство исполняемой информационной системы;
- Процесс получения информационной системы как законченного программного продукта – есть результат работы «робота» по программированию с обеспечением необходимого уровня надежности и безопасности;
- Использование сетецентрических технологий позволяет существенно сократить финансовые, временные, трудовые издержки.

В настоящее время только сетецентрические подходы позволяют создавать сложные динамические информационные системы управления.

Список используемой литературы

1. Предвыборная программа Всероссийской политической партии «Единая Россия» (на выборах Президента России 4 марта 2012 года). [Электронный ресурс] URL: *http://putin2012.ru/program/4*
2. Бюджетное послание Президента России о бюджетной политике в 2012–2014 годах . [Электронный ресурс] URL: *http://kremlin.ru/acts/11779*
3. Журнал «Итоги» №45 от 07 ноября 2011 года [Электронный ресурс]. URL: *http://www.itogi.ru/archive/2011/45.html*.
4. Государственная программа «Информационное общество», [Электронный ресурс] URL: *http://fcp.vpk.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2011/369/*
5. Постановление Правительства РФ от 28 июля 2005 г. N 452 «О Типовом регламенте внутренней организации федеральных органов исполнительной власти» (с изм. и доп. от 15 октября 2007 г.)
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации «О Концепции создания и развития государственной интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет» № 1275-р от 20 июля 2011г.
7. Реестр федеральных государственных информационных систем. URL: http://www.rsoc.ru/it/register/
8. Материалы заседаний Экспертной группы по публичному обсуждению вопросов создания и развития информационных технологий в сфере управления общественными финансами при координационной комиссии по созданию и развитию интегрированной информационной системы управления общественными финансами «Электронный бюджет».
9. ФЗ №357 от 13.12.2010 г. «О федеральном бюджете на 2011 год и на плановый период 2012 и 2013 годов».
10. Документация КСУ «Эталон».
11. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 №1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года»;
12. Постановление Правительства Российской Федерации от 2 августа 2010 г. № 588 «Об утверждении порядка разработки, реализации и оценки эффективности государственных программ Российской Федерации»;

13. Методические указания по разработке и реализации государственных программ Российской Федерации от 22 декабря 2010 г. №670.
14. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009г № 815 «О порядке организации исполнения проектов по реализации основных направлений деятельности правительства Российской Федерации на период до 2012 года».
15. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2005г № 30 «О типовом регламенте взаимодействия федеральных органов исполнительной власти».
16. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 мая 2004 г. № 249 «О мерах по повышению результативности бюджетных расходов».
17. Федеральный закон от 23 декабря 2004 г. № 174-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «О бюджетной классификации Российской Федерации» и Бюджетный кодекс Российской Федерации».
18. Методические рекомендации по подготовке докладов о результатах и основных направлениях деятельности субъектов бюджетного планирования на 2006-2008 годы (Письмо Министерства финансов Российской Федерации от 27 июня 2005 г. N 02-АЛ/2008).
19. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 апреля 2005 г. № 259 «Об утверждении Положения о разработке Сводного доклада о результатах и основных направлениях деятельности Правительства Российской Федерации на 2006–2008 годы».
20. Постановление Правительства Российской Федерации от 19 апреля 2005 г. № 239 «Об утверждении Положения о разработке, утверждении и реализации ведомственных целевых программ».
21. Методические рекомендации по подготовке Докладов о результатах и основных направлениях деятельности субъектов бюджетного планирования на 2006-2008 годы.
22. «Правила по организации межведомственного взаимодействия и обеспечению совместимости государственных, муниципальных и иных информационных систем, участвующих в межведомственном взаимодействии». Заседание Правительственной комиссии по проведению административной реформы от 17 сентября 2009 г. № 92 (раздел XI, пункт 3).
23. Постановление правительства Российской федерации «О единой системе электронного межведомственного взаимодействия» от 8 сентября 2010г. №697
24. «Конец информационного общества. Новый ренессанс». М.Н. Хохлова 2011 г. [Электронный ресурс] URL: http://www.group-g3.ru/public/book/