

ИТ-решения для планирования развития и управления государством

Проф. Бичевскис Я., Проф. Карнитис Э., Др. Карнитис Г., Кучинскис М.

Планирование развития государства осуществляется множеством документов. Для воплощения их в жизнь, а также для управления страной, учреждения выполняют функции и оказывают услуги жителям и предпринимателям в соответствии с нормативными документами. Эти действия финансируются государственным бюджетом. Практическая реализация этой системы затрудняется недостаточной структурной детализацией документов, функций и бюджета, а также низкой степенью взаимного соответствия планов, нормативных актов, функций и финансирования. Это приводит к нарушению функционирования страны. Предлагается, используя онтологическую методологию, создать интегрированную информационную модель функционирования и развития страны. Разработаны модель-ориентированные инструменты для разработки информационной модели, для обработки и использования информации в режиме прямого доступа в соответствии с уровнем авторизации пользователей, а также интуитивно понятный графический пользовательский интерфейс для графического моделирования процессов, их связи с внешней структурированной информацией и неограниченного постепенного разложения объектов. Проведенные действия практической реализации показывают эффективность предлагаемого решения.

1. Существующая среда управления и ее несовершенства

Планирование развития государства осуществляется рядом документов – долгосрочными стратегиями, среднесрочными программами, краткосрочными планами работ [1, 2, 3]. Все они должны были направлены на достижение поставленных целей и выполнение необходимых для этого задач. Аналогичное планирование проводится также на отраслевом и региональном уровнях.

Для воплощения в жизнь упомянутых документов, а также для управления страной и обеспечения ее функционирования, министерства, ведомства, все учреждения государственного сектора выполняют функции и оказывают услуги жителям и предпринимателям в соответствии с законами и другими нормативными документами. Эти действия финансируются государственным бюджетом (рис. 1).

Проведенная Госканцелярией инвентаризация показала, что около 200 документов планирования имеют юридическую силу в Латвии [4], они посвящены различным аспектам развития в государственном, отраслевом и/или региональном масштабе. Также множество нормативных документов имеют существенное значение для функционирования государства, планирования развития и достижения поставленных целей.

Документы планирования вместе с нормативными документами (которые, вне всякого сомнения, должны быть взаимосогласованными, совместимыми и дополняющими) определяют:

- весь набор государственных функций, которые необходимы для управления страной и ее развития, и которые, следовательно, должны выполняться; государственные и муниципальные учреждения в общей сложности выполняют более чем 1000 функций (напр., защита прав потребителей, культурная политика, предотвращение коррупции, защита окружающей среды, и т.п.);

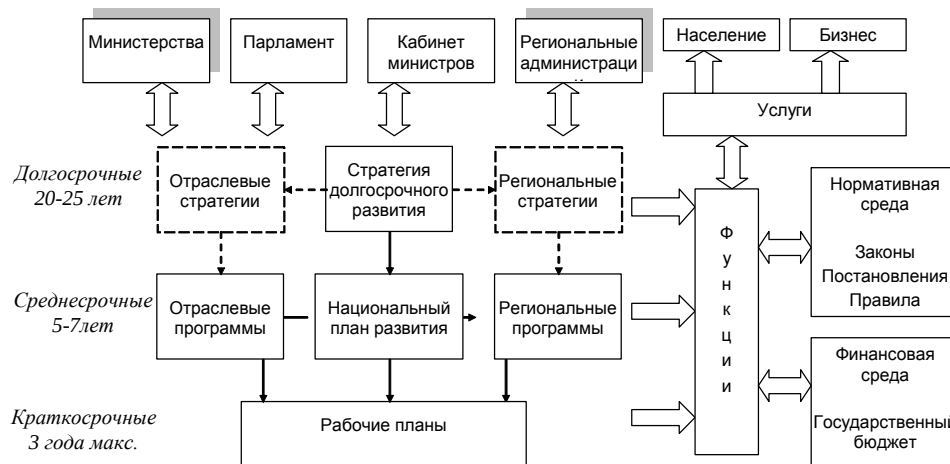


Рис. 1. Система планирования развития и функционирования государства

- услуги, которые предоставляются населению и/или бизнесу, более чем 900 различных услуг (напр., назначение и выплата пенсий и социальных пособий, услуги образования и медицины, защита от угроз жизни, здоровью и имуществу людей и т.п.) оказывается в настоящее время;
- учреждения, которые выполняют каждую функцию и предоставляют каждую услугу; важна также структура государственного управления и структура каждого учреждения, потому что любая функция выполняется и любая услуга предоставляется конкретным структурным подразделением конкретного учреждения;
- бюджетные ассигнования для проведения различных действий и мероприятий учреждениями публичного сектора; именно деньги определяют планы, которые действительно будут реализованы, и действия, которые действительно будут выполнены, но все государственные учреждения финансируются бюджетом; поэтому важно, чтобы установленные приоритеты и задачи определяли государственный и муниципальные бюджеты.

На практике функционирование показанной логической системы часто затрудняется и нарушается:

- недостаточной структурной детализацией документов планирования и нормативных актов, а также функций государственных учреждений и бюджета;
- низкой степенью координации (взаимного соответствия) планов, нормативных актов, функций, ответственности, финансирования как на государственном,

отраслевом и региональном уровнях, так и на межрегиональном и межотраслевом уровнях.

В результате нарушается и даже становится невозможным:

- целенаправленное развитие государства;
- проведение структурных реформ государственного сектора направленных на оптимизацию, модернизацию и удешевлению управления страной;
- экономное, целевое расходование бюджетных средств.

Это в свою очередь приводит к понижению конкурентоспособности государства на международном уровне и замедлению роста качества жизни населения.

2. Основопологающие принципы – информативная модель и онтологическая методология

Разработка единой матрицы документов и объектов государственного масштаба стала возможной благодаря применению современных инструментов моделирования. Построение многомерной информационной модели, объединяющей временные, отраслевые, региональные и институциональные аспекты планирования с нормативной средой, функциями и услугами госсектора и бюджетом, дает возможность создавать иерархическую структуру, интегрирующую функционирование и развитие государства (рис. 2).

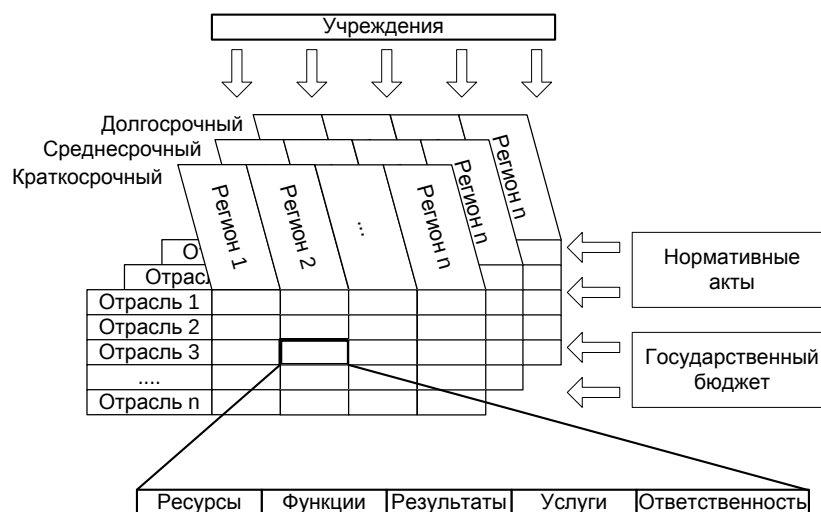


Рис. 2. Интегрированная информационная модель

Известно множество предложений использовать принципы и алгоритмы моделирования для осуществления планирования и управления государством, включая решение вышеописанных проблем. К сожалению относительно моделирования управления народным хозяйством и связанными с ним отраслями тема проработана теоретически [5, 6]. Только в последние годы появилось несколько работ посвященных практическому применению алгоритмов и инструментария моделирования в управлении государством [7].

Наше предложение также в первую очередь направлено на практическое решение задач по усовершенствованию управления государством. Предлагаемое решение заключается в построении и использовании полной интегрированной информационной модели функционирования и дальнейшего развития государства.

Подобная модель отображает огромную и очень сложную систему, поэтому для решения задачи как наиболее подходящая выбрана онтологическая методология (см., напр., [8]). Создание онтологии означает определение набора элементарных единиц/объектов (entities), их атрибутов (свойств, функций) и соединений между ними; в нашем случае это включает несколько специфических и взаимосвязанных действий.

Для создания соответствующего набора единиц все аспекты/документы/объекты, определяющие функционирование и развитие государства (цели развития, задачи и действия для их достижения, нормативные документы, функции и услуги госсектора, учреждения, бюджет, и т.д.), должны быть разложены на элементарные составляющие (логические единицы).

Подобное разложение сложных комплексных документов и систем на элементарные составляющие дает возможность конкретизации задач, работ, финансирования и исполнителей объемных разветвленных программ, институциональных и управленческих структур, источников финансирования, и т.д. Таким образом, напр., до смет конкретных проектов расписаны многомиллиардные средства, предназначенные для исполнения «Закона о восстановлении» США, что позволяет рассматривать и анализировать соответствующую информацию с различных ракурсов [9].

Мы предлагаем применить этот метод для управления государством. В соответствии онтологическому алгоритму информационная модель формируется поэтапно. Прежде всего, все необходимые документы размещаются в едином репозитории; в перспективе место физического хранения документов не играет существенной роли. Это позволяет анализировать их в едином формате совместно и однообразно. Во время ввода информации в репозиторий все объекты должны быть структурированы – разложены в элементарные логические единицы.

Каждый аспект определяется документами, обычно текстовыми, большая часть которых прямо или косвенно уже структурирована в соответствии с какими-то критериями используя систему разделов, секций, параграфов, пунктов, и т.д. Тем не менее, для проведения последующего анализа существующую структуризацию необходимо усилить и формализовать – создать строгую и полную древовидную структуру документа, для чего документ постепенно разлагается до элементарных составляющих (объектов).

Таковыми элементарными объектами могут быть, например, стратегические подцели, отдельные задачи для их достижения, конкретные выполняемые работы, учреждение ответственное за выполнение конкретной работы (мероприятия), ассигнованные

бюджетные средства для выполнения конкретной работы, и т.д. В результате будет разработано несколько (или множество) древовидных структур, в которых каждую вершину занимает один из элементарных объектов.

Этот этап может быть, по крайней мере частично, автоматизирован в случаях, когда документ формируется с помощью электронной таблицы (напр., Excel). Принципиальной необходимостью является возможность постепенного разложения в логические единицы, возможность добавления новых вершин и ребер к существующему дереву.

Подобное разложение сразу дает возможность выявить ряд существующих пробелов, напр., отсутствие действий для достижения какой-то цели или отсутствия таких действий в перечне обязанностей соответствующего учреждения.

Следующая задача – определение соединений между логическими единицами. Проведенное разложение позволяет определить строгие и конкретные соединения между единицами как в масштабе одного документа/аспекта (напр., разделение определенных действий на конкретные работы, выполняемые в заданной последовательности), так и обозначая межобъектные соединения (напр., определяя ответственного исполнителя конкретной работы и ассигнование необходимых для выполнения работы бюджетных средств). Существует два вида таких соединений.

Иерархия отображает расположение и ранжирование логических единиц в одном документе или в связанных (относящихся к тому же аспекту) документах.

Некоторые документы по своей сути иерархически хорошо структурированы. Институционные структуры министерств с подчиненными учреждениями или организационные структуры самых государственных учреждений являются типичными примерами таких существующих иерархических структур.

Иерархическая структура других документов должна и может быть значительно улучшена. Так, далеко не всегда главы документа планирования строго разложены в разделы, статьи и параграфы, для каждой статьи (параграфа) не определены выполняемые задачи, для достижения поставленных целей не определены конкретные мероприятия и ответственные учреждения. И только после постепенной разбивки документа в логические объекты, а затем в еще меньшие элементарные логические единицы появляется иерархия.

Напр., комплексная программа развития разделяется по отраслям и действиям, которые, в свою очередь, должны быть разложены в конкретные работы, образуя древовидную иерархическую структуру.

Другой вид соединений – отношения – представляют определенные логические связи между элементарными единицами документов разных аспектов. Они используются для определения соединений (влияния, зависимости, и т.п.) единицы одного аспекта с

единицей другого аспекта, при этом возможно соединение единиц различных уровней разных древообразных структур. Следовательно, происходит соединение нескольких деревьев и совместная ранжировка элементарных единиц двух и более аспектов. Например, стратегические действия и национальный бюджет представляют два разных аспекта; их взаимные отношения указывают на соответствие бюджетных ассигнований планированным действиям.

Некоторые из взаимных отношений обычно четко определены в документах, напр., определены конкретные учреждения, которые отвечают за достижение каждой подцели; связать подцель с ответственным учреждением представляется простой задачей в этом случае. Трудности возникают в тех случаях, когда логические связи должны быть, но они не определены.

В результате создается интегрированный граф функционирования государства, на рис. 3 показаны некоторые его части. Можно указать несколько потенциальных недостатков, которые выявляются и должны быть специально изучены:

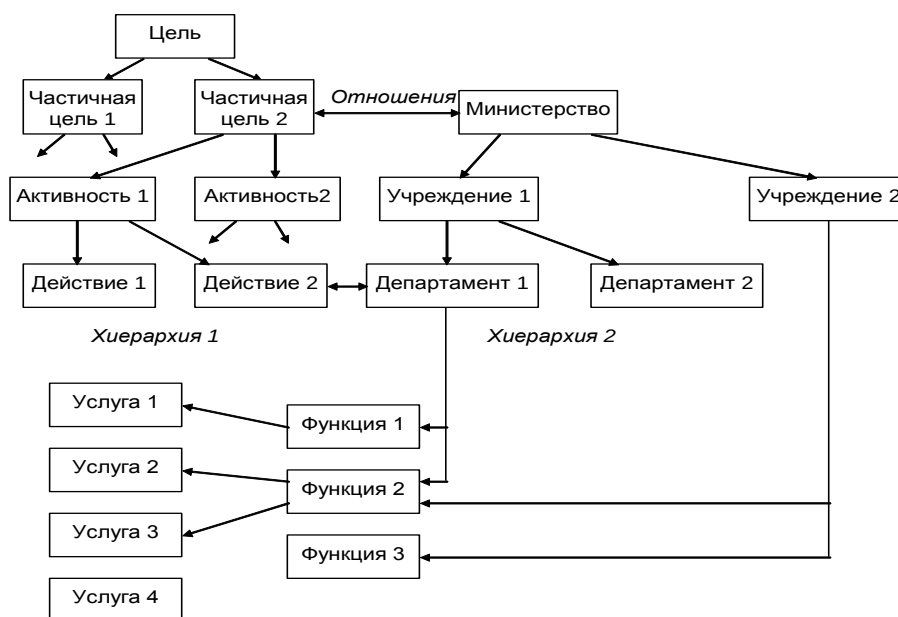


Рис. 3. Пример онтологии управления государством: планирование, учреждения, функции, услуги.

- Которое учреждение будет предоставлять услугу 4?
- Функция 3 не связана с оказыванием публичных услуг; правильно ли это?
- Достаточно ли точно разделены обязанности между учреждениями 1 и 2 для выполнения функции 2 и, следовательно, предоставления услуг 2 и 3?
- Департамент 2 не выполняет ни одной функции; является ли эта структурная единица необходимой?

Вышеизложенное ясно показывает, что алгоритм, методология и соответствующий ИТ инструментальный является универсальными, но конкретную информационную модель необходимо разрабатывать для каждой конкретной задачи отдельно.

3. Применения модели и достигаемые выгоды

Заполненная информацией модель используется для анализа информации с разных точек зрения. Разным пользователям и разным приложениям необходим различный доступ к информации в базе данных, поэтому создаются различные наборы востребованной информации.

Возможности применения созданной модели весьма многообразны, напр.:

- на основе установленных целей, задач и приоритетов развития можно определить функции, которые должны быть выполнены, и услуги, которые должны быть предоставлены, а также необходимое финансирование; следующим шагом является создание государственного бюджета, основанного на установленных целях и задачах;
- исходя из полного набора необходимых функций и услуг существующая организационная структура управления может быть оценена и оптимизирована; соответственно государственный бюджет может быть обновлен;
- с помощью моделирования можно оценить изменения бюджета, если менять какую-то цель, задачу или приоритет.

Разложение всех документов и объектов в элементарные логические единицы и определение строгих логических связей между ними дает возможность выполнять ряд весьма практических задач, например:

- контролировать выполнение документов планирования в реальном времени;
- обеспечить согласованность всех документов планирования, а также выявить несоответствия между различными документами;
- определить недостаток необходимых действий, а также лишние действия;
- контролировать адекватность бюджетного финансирования и институциональных ресурсов осуществляемой деятельности.

Становится возможным анализировать административную и управленческую информацию с различных точек зрения, а также создавать разнообразные обзоры и отчеты, напр.:

- действия и мероприятия, которые выполняет любое учреждение в определенном периоде времени;
- функции, которые выполняются, и услуги, которые предоставляются любым учреждением;
- учреждения, которые участвуют в предоставлении конкретной услуги;
- цели, которые достигаются выполнением конкретных действий;
- общая стоимость оказания конкретной услуги или конкретной деятельности;
- экономия от невыполнения конкретных функций;
- необходимые бюджетные ассигнования для достижения конкретной цели;

- конкретные действия, которые выполнены в установленные сроки и которые не выполнены;
- ответственное учреждение/сотрудник за достижения конкретной цели.

Каждое представление дает информацию в конкретном разрезе, а также позволяет навигацию к связанной информации. Напр., возможно просмотреть полную информацию о министерстве, его учреждениях, функциях и т. д. и перейти, напр., к функциям учреждения и рассматривать подробно функции и связанные с ними данные.

4. ИТ инструментарий

Мощная ИТ поддержка современным инструментарием является неременным условием для разработки и повседневного использования вышеописанной модели. Именно ИТ инструменты обеспечивают проведение множества действий, в том числе (но не только):

- разработку информационной модели (онтологии) включая создание онтологии и ее введения в ИТ инструмент;
- ввод структурированных документов в репозиторий;
- их разложение в элементарные логические единицы;
- образование иерархии и/или отношений между логическими единицами;
- навигацию посредством соединений;
- определение и создание требуемых пользователями и приложениями объема информации (отчетов); навигацию между отчетами;
- навигацию по различным деревьям соответственно соединениям.
- Даже этот краткий перечень действий показывает, что необходимы специфические ИТ инструменты для:
- соблюдения индивидуальностей модели;
- обеспечения ввода, управления и обработки информации.

Исследователи Латвийского Университета разработали и апробировали несколько таких модель-ориентированных аппликаций.

4.1. Модель-ориентированные ИТ инструменты

Требования к ИТ инструментам, выдвигаемые предлагаемым подходом и методологией, зависят от решаемой конкретной задачи, притом они значительно меняются во времени. Поэтому при разработке программного обеспечения использована модель-ориентированная методология MDSD (Model-Driven Software Development). Её основной принцип – вместо строгих алгоритмических решений описание конкретных объектов задается при помощи модели (метаданных) [10]. В нашем случае это означает, что описания структуры данных и соединений между элементарными единицами не содержатся в программном коде, а задается проблемно-ориентированной моделью данных, которая является свободно настраиваемой для

каждого конкретного применения индивидуально. Это обеспечивает не только упрощение и повышение производительности разработки конкретной информационной модели благодаря полученной совместимости систем и использования стандартных повторяющихся решений, но предоставляет также уникальную гибкость по отношению к индивидуальным требованиям конкретной модели.

Условно ИТ инструментарий может быть разделен на несколько относительно независимые части.

4.2. Создание информационной модели

Первая из них предназначена специалистам для разработки информационной модели – для разложения различных объектов в элементарные логические единицы, определения иерархии и отношений между ними и для создания репозитория. Инструмент использует реляционные базы данных и традиционное ER (Entity-Relationship) моделирование данных, дополненное гибкими возможностями оперативно изменять структуру данных и соединений между элементарными единицами информации. Также дополнительно организован промежуточный уровень, что позволяет автору информационной модели работать с понятиями на логическом уровне, автоматически преобразуя их в SQL запросы к базе данных.

Выбранный подход позволяет создавать репозиторий как, используя мощные системы баз данных (напр., Oracle, MS Server), так и очень простые системы и базы данных открытого кода (напр., SQLite), что обеспечивает масштабирование в широких пределах. В перспективе предусмотрен переход на хранилища данных типа RDF (Resource Description Framework), концепция которых тесно связана с дальнейшим развитием онтологической методологии.

Особенность предложенного решения состоит в том, что традиционные реляционные базы данных предусмотрены для хранения и обработки большого количества однотипных данных. Для планирования развития и управления государством в свою очередь необходимо пользоваться множеством различных документов, таблиц и др. информационных единиц со сложной структурой. Чтобы поместить эти данные в реляционную базу данных, приходится создавать большое количество таблиц разной структуры, заполненные всего лишь несколькими записями. Таким образом решить поставленную задачу, пользуясь только ER моделями и языком UML, практически сложно. Поэтому в данный момент ведутся дальнейшие разработки инструментария, используя язык OWL и в качестве редактора OWLGrEd [11], при этом данные хранятся в базе данных типа RDF. Ввиду того, что язык OWL предоставляет значительно больше возможностей по определению отношений между элементарными составляющими информации, то начатые работы представляют значительный интерес.

4.3. Доступ к информационной модели

Вторая часть инструментария предназначена широкому кругу пользователей для обработки и использования информации в режиме прямого доступа в соответствии с уровнем авторизации пользователя (в том числе публичного доступа) и необходимой детализацией.

Предлагаемое решение является реализацией оригинальных долгосрочных теоретических исследований [12, 13]. Оно характеризуется вышеописанным модель-ориентированным подходом – программное обеспечение работает в режиме интерпретатора как при обращении к физической базе данных, используя метаданные, которые описывают структуры данных, так и при формировании необходимых пользователям форм и отчетов. Обеспечены широкие возможности настройки форм и отчетов, напр., фильтрация единиц отобранной информации, установление условий отбора, индивидуальный отбор информации о конкретном интересующем объекте. Особо следует отметить возможность, не показывая внутрисистемные коды, информацию пользователям предоставлять в проблемно-ориентированных терминах.

Инструмент позволяет проводить обработку информации с различных точек зрения, следуя информационным связям как широко и глубоко это необходимо. Возможна оптимизация работы каждой группы пользователей со специфическими интересами, предлагая определенной группе только необходимую ей информацию без обращения ко всему содержанию базы данных. Для этого потребности таких групп пользователей описываются с помощью метаданных.

Возможно предварительное определение объема информации, который доступен конкретным пользователям или для конкретного применения; для этого заранее выбирается необходимая информация из любого дерева, а также формат ее представления, напр.:

- министерство/учреждение, его функции, соответствующие им выполняемые действия, сроки выполнения, выделенное бюджетное финансирование на каждое действие, ответственность за каждое действие или вид деятельности;
- услуга госсектора, необходимые действия для ее представления, ответственные за представления услуги учреждения, расходы на предоставление услуги каждому учреждению.

Другое возможное направление использования – широкие возможности проверки совместимости и качества данных в различных аспектах и для различных применений, напр.:

- полный отчет о действиях и/или мероприятиях, которые должны быть выполнены для достижения конкретной цели (исполнители, необходимые ресурсы, сроки выполнения, достигаемые результаты, и т.д.);

- бюджет министерства/учреждения, в основе которого положены выполняемые министерством/учреждением функции;
- полный отчет о госуслугах, которые предоставляются конкретным министерством/учреждением;
- выполнение действий/мероприятий на конкретную дату – завершённые и/или невыполненные действия;
- совместимость ресурсов (человеческих, материальных, финансовых), выделенных на выполнение отдельных действий, их соответствие ресурсам для достижения цели в целом;
- определен ли полный набор задач/действий/мероприятий, выполняемых для достижения поставленной цели?
- определен ли ответственный исполнитель, срок исполнения и финансирование для каждого действия?

4.4. Моделирование управленческих процессов

Третью часть ИТ инструментария образуют средства моделирования процессов функционирования учреждений/государства. Если создание вышеописанной информационной модели можно воспринимать как создание статической модели, то моделирование управленческих процессов относится к созданию динамической модели, характеризующей выполнение задач, предусмотренных планами действий. Предлагается для конкретного применения создать проблемно-ориентированный язык моделирования (DSML – Domain Specific Modeling Language), который в терминах конкретной проблемной области позволяет описывать ее процессы, а также инструментарий (ИТ-средства) использования DSML. Этот подход существенно отличается от используемого в академической среде популярного языка UML (Unified Modeling Language) [14], который не решает ряд практических проблем, напр., коммуникацию не-ИТ и ИТ специалистов. Таким образом, DSML создается для его ежедневного использования не-ИТ специалистами с учетом специфики конкретной области. Проблема создания инструментария использования DSML решается при помощи универсальной платформы создания DSML инструментария, которая разработана специалистами Института математики и информатики Латвийского Университета [15 – 18]. На практике создать нужный DSML и инструментарий его применения удастся в течение трех месяцев.

В рамках вышеизложенных исследований:

- создан графический проблемно-ориентированный язык для моделирования процессов государственных учреждений и проблемно-ориентированный язык для моделирования развития государства;

- создан инструментарий для использования графических проблемно-ориентированных языков моделирования с интуитивно понятным графическим интерфейсом для не-ИТ специалистов.

5. Апробирование и внедрение

Понятно, что сложнейшая модель развития и управления государством может и должна быть создана постепенно, только во время практических действий теоретические исследования могут быть отшлифованы, особенности модели усовершенствованы и ИТ инструменты отработаны. Поэтому апробация и внедрение модели также проводится, используя преимущество онтологической методологии – возможность формирования алгоритма и модели для малой системы, а затем постепенным увеличением размеров системы.

В первом этапе были разработаны и проверены алгоритмы на базе информационной модели чрезвычайно разветвленного учреждения – Государственного агентства социального обеспечения. Отработан метод пошагового разложения объектов до элементарных единиц. Разработан проблемно-ориентированный язык для моделирования специфических процессов социального обеспечения; проверено соединение логических единиц любого процесса с исполнителями, предоставляемыми услугами, документами и нормативными актами, которые также были структурированы в элементарные логические единицы. Внедрение разработанной модели подтвердила преимущества предлагаемого подхода.

Начаты предварительные работы государственного масштаба, проведена аналитическая экспертиза, создана информационная модель и репозиторий взаимосвязанных документов государственного масштаба (Национального плана развития, списков государственных функций и услуг, государственного бюджета, организационной структуры государственного управления). Уже в этом этапе выявлено множество скрытых до сих пор недостатков.

Разработана информационная модель Факультета компьютерных наук Латвийского университета. Продолжается развитие модели до масштаба управления Университетом в целом.

Первые результаты работы весьма многообещающие. Комплексная обработка даже небольших файлов данных позволяет раскрывать различные *странности*, которые не так заметны, пока эта информация собрана в различных источниках информации. Обработка, анализ и использование информации становится намного легче, быстрее и эффективнее.

Дальнейшие шаги запланированы в нескольких направлениях. Постепенно увеличивая размер домена, сперва будет создана модель какой-то части управления государством – для одного города или отдельной отрасли. Другое направление – совершенствование

ИТ-инструментов, учитывая потребности и возможности, которые уже определены и которые будут появляться, когда большое количество пользователей начнут пользоваться инструментарием.

6. Выводы

Проведенные действия по практической реализации предложенного онтологического подхода позволяет заключить:

- Недостаточная взаимосвязь и совместимость документов планирования, нормативных актов и бюджетных ассигнований, предоставляемых учреждениям для выполнения государственных функций и предоставления услуг жителям и бизнесу представляет серьезную опасность успешному функционированию и развитию учреждений, отраслей, регионов и государства в целом.
- Предложенное решение – четкая структуризация всех документов/объектов управления на элементарные составляющие, определение их взаимоотношений, и объединение их в единый репозиторий позволяет как обнаружить существующие несоответствия и недостатки, так и управлять потоками управляющей информации, что чрезвычайно важно для эффективного управления учреждениями, отраслями и государством.
- Создание интегрированной информационной модели позволяет четко определить цели, задачи, действия, ответственность и финансирование, таким образом устраняя упомянутый существенный недостаток. Это является предпосылкой оптимизации управления и развития страны, а также реорганизации и модернизации структуры управления.
- Информационная модель может быть создана только совместными усилиями ИТ специалистов и экспертами соответствующих отраслей, владеющими конкретными объектами информации и их взаимосвязями. Поэтому заинтересованность лиц принимающих стратегически важные решения по управлению учреждением или государством является предпосылкой успешного применения предложенного подхода.
- Практическая апробация предложенного подхода подтверждает целесообразность его применения в разных масштабах – начиная с отдельного учреждения или отдельной отрасли до государства в целом.

Данная публикация подготовлена при поддержке проекта Европейского Социального Фонда 2009/0216/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/044.

Литература

1. Bicevskis J., Karnitis E., Karnitis G., Kucinskis M. Modelling Environment for Planning and Implementation of National Strategy for Crisis Management. *XXII EURO-Mini Conference "Knowledge-Based Technologies and OR methodologies for Strategic*

- Decisions of Sustainable Development" (KORSD-2009)*. Vilnius, Lithuania. September 30 – October 3. Selected articles, pp. 64–68.
2. Karnitis E., Kucinskis M. Strategic Planning and Management of National Development Processes in Latvia. *Journal of Business Economics and Management*, 10(1); pp. 3–13.
 3. Bicevskis J., Karnitis E., Karnitis G. Informative Model for National Development management. *6th International Scientific Conference "Business and Management-2010"*, Vilnius, Lithuania. May 13-14, 2010. Selected papers, pp. 782–787.
 4. POLSIS - Politics planning documents database. <http://polsis.mk.gov.lv>.
 5. Cannon M., Kouvaritakis B., Huang G. Modelling and Optimisation for Sustainable Development Policy Assessment. *European Journal of Operational Research* 164(2), pp. 475–490.
 6. Schleicher A. High-Level Modelling of Development Processes, in Scholz-Reiter B., Stahlmann H., Nethe A., Noack A., Thomas Bachmann T. ed. *Process Modelling*, Springer-Verlag Telos, pp. 57–73.
 7. Trnka D. *Public Administration Process Modelling and Reengineering in the Czech Republic*. <http://www.mvcr.cz/soubor/cz-trnka-public-admin-process-modelling-pps.aspx>.
 8. Gruber Th. Towards Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 43(5/6), pp. 907–928.
 9. Recovery Act Spending. <http://www.recovery.gov>.
 10. Stahl T., Volter M. *Model-Driven Software Development*. John Wiley & Sons, Ltd., 2006.
 11. OWLGrEd. Editor for Compact UML-style OWL Graphic Notation. <http://owlgred.lumii.lv/>.
 12. Arnicans G., Karnitis G. Intelligent Integration of Information from Semi-Structured Web Data Sources on the Basis of Ontology and Meta-Models. *Seventh International Baltic Conference on Databases and Information Systems, Baltic DB&IS'2006*, Vilnius, Lithuania. July 3–6. Proceedings, pp. 177–186.
 13. Arnicans G., Karnitis G. Prototype for Traversing and Browsing of Related Data in Relation Database, Scientific Papers University of Latvia, Volume 756, "Computer Science and Information Technologies" 2010, pp. 59-76.
 14. Booch G., Jacobson I., Rumbaugh J. *OMG Unified Modeling Language Specification*. <http://www.omg.org/docs/formal/00-03-01.pdf>.
 15. Barzdins J., Zarins A., Cerans K., Kalnins A., Rencis E., Lace L., Liepins R., Sprogis A. Transformation Based Graphical Tool Building Platform. *Workshop on Model Driven Development of Advanced User Interfaces, MoDELS'07*, Nashville, USA. October 1. <http://sunsite.informatik.rwth-aachen.de/Publications/CEUR-WS/Vol-297/>.

16. Barzdins J., Cerans K., Grasmanis M., Kalnins A., Kozlovics S., Lace L., Liepins R., Rencis E., Sprogis A., Zarins A. Domain Specific Languages for Business Process Management: a Case Study. *The 9th OOPSLA Workshop on Domain-Specific Modelling*. Orlando, USA. October 25–26. <http://www.dsmforum.org/events/DSM09/>.
17. Cerina-Berzina J., Bicevskis J., Karnitis G. Information Systems Development Based on Visual Domain Specific Language BiLingva. *4th IFIP TC2 Central and East European Conference on Software Engineering Techniques CEE-SEE 2009*, Krakow, Poland.
18. Bicevskis J., Cerina-Berzina J., Karnitis G., Lace L., Medvedis I., Nesterovs S. Practitioners View on Domain Specific Business Process Modeling. *Ninth International Baltic Conference DB&IS 2010*. Selected papers, pp. 169–182.