

В О П Р О С Ы
ГОСУДАРСТВЕННОГО
И МУНИЦИПАЛЬНОГО
УПРАВЛЕНИЯ

Public Administration

№ 1

2009

В

ПОДГОТОВКА КАДРОВ

РОЙ О.М.

- Система подготовки кадров государственного
и муниципального управления в условиях
«менеджеризации» власти 151

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ

КУДРЯВЦЕВ Д.В. ГРИГОРЬЕВ Л.Ю.

КИСЛОВА В.В. ЖУЛИН А.Б.

- Административное моделирование на основе
онтологий / семинар ИПГМУ ГУ-ВШЭ 157

- Государственное регулирование предпринимательской
деятельности: стимулы, ограничения и перспективы
в сфере реформы контроля и надзора /
сообщение о семинаре ЦСР 170

ОТДЕЛ РЕЦЕНЗИЙ

НИКУЛИН А.М.

- Васильчиков А.И. – секундант провинциальной России. 176

КУПРЯШИН Г.Л.

- Государственная служба: комплексный подход:
учебник / Отв. ред. А.В. Оболонский. –
М.: Издательство «Дело» АНХ, 2009. – 512 с. 188

ABSTRACTS 195

НАШИ АВТОРЫ 198

**Кудрявцев Д.В., Григорьев Л.Ю.,
Кислова В.В., Жулин А.Б.**

АДМИНИСТРАТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЙ*

(По материалам семинара ИПГМУ ГУ-ВШЭ «Организационное регулирование в органах исполнительной власти», состоявшегося 15 февраля 2009 г. в ГУ-ВШЭ)

Введение

Административное моделирование является средством описания организационного устройства и порядка функционирования органов государственной власти и местного самоуправления (ОГВМС), предназначенным для совершенствования организационного управления, повышения исполнительской дисциплины, развития информационной архитектуры, накопления и обмена знаниями, стандартизации деятельности, поддержки коммуникаций.

В настоящее время в области административного моделирования происходят следующие перемены:

- расширяется спектр областей применения административных моделей;
- увеличивается число пользователей административных моделей;
- изменяется объект моделирования: на смену административным процессам приходит архитектура организации.

Вследствие таких перемен происходит стихийное увеличение числа языков и методов организационного (в том числе административного) моделирования, которое напоминает строительство Вавилонской башни [Vernadat, 2002]. Для интеграции информации, создаваемой с использованием разных языков организационного моделирования, стали использоваться специальные универсальные языки, например UEMML [Vernadat, 2002], и онтологии**

* В работе использованы результаты НИОКР «Моделирование деятельности органов власти, государственных и муниципальных организаций», выполненной компанией АНО КМЦ «Бизнес-инжиниринг» по заказу Министерства экономического развития и торговли в 2006 г.

** Онтология – формальная спецификация разделяемой концептуальной модели.

[Гаврилова, 2002; Тельнов, 2002; Uschold, Jasper, 1999; Gruninger, 2000]. Интеграция элементов модели повышает сложность управления административной моделью. В результате возникают очень высокие требования к квалификации специалистов, поддерживающих модель и обеспечивающих интеграцию информации, что, в свою очередь, сдерживает применение административного моделирования. Для преодоления указанных проблем предлагается метод административного моделирования на основе онтологий.

Онтология: анализ понятия

Онтология – *формальная спецификация разделяемой концептуальной модели* [Studer,1998], где:

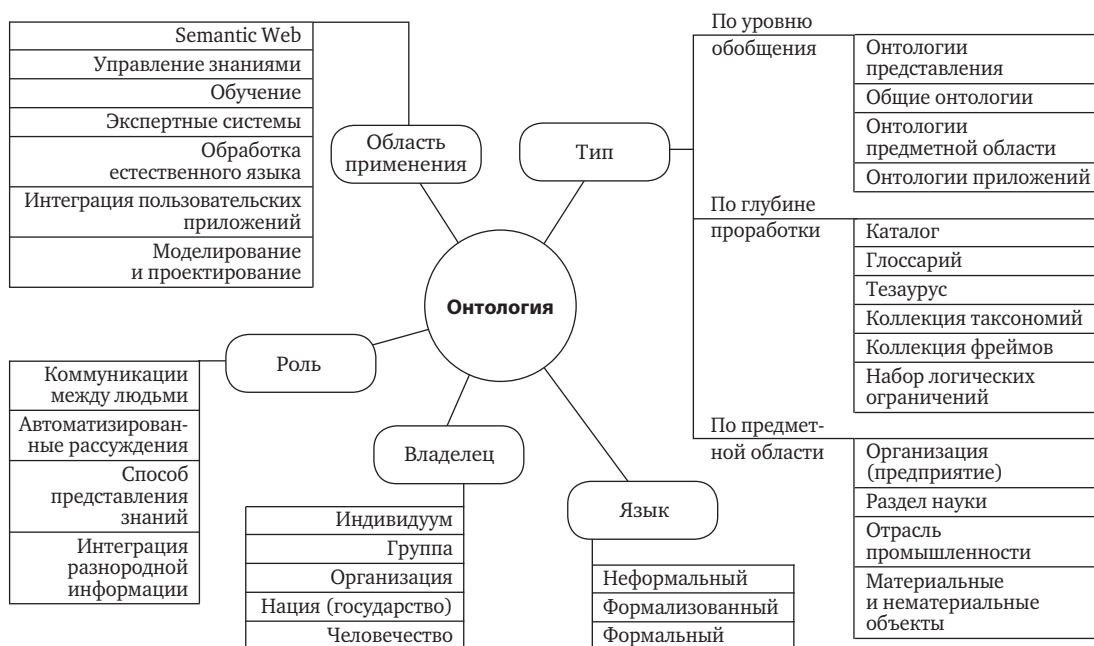
- под «концептуальной» моделью подразумевается абстрактная модель предметной области, описывающая систему понятий предметной области;
- под «разделяемой» подразумевается согласованное понимание концептуальной модели определенным сообществом (группой людей);
- «спецификация» подразумевает описание системы понятий в явном виде;
- «формальная» подразумевает, что концептуальная модель является машиночитаемой.

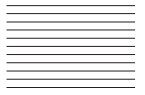
Онтология состоит из классов сущностей предметной области, свойств этих классов, связей между этими классами и утверждений, построенных из этих классов, их свойств и связей между ними.

В рамках [Эталонные модели, 2006] было проведено детальное исследование понятия «онтология» и особенно областей применения онтологий. В результате систематизация знаний в области онтологий, предложенная в [Гаврилова, 2002], была расширена (см. рисунок 1).

Рисунок 1

Систематизация знаний в области онтологий





Метод административного моделирования на основе онтологий

Административное моделирование может быть представлено в виде процесса преобразования знаний, который для метода административного моделирования на основе онтологии выглядит следующим образом (см. рисунок 2):

1. Получение знаний, подразумевающее извлечение существующих или генерацию новых знаний и их концептуализацию. На этапе получения знаний формируются отдельные частные административные модели, представляющие собой будущие фрагменты полной административной модели. Примерами частных моделей являются модель административного процесса, описывающая процедуру его реализации, описание бюджетной целевой программы или описание распределения полномочий какого-либо подразделения или органа власти.
2. Формализация знаний, состоящая в представлении частных административных моделей на едином языке административного моделирования и их интеграции в общую административную модель. Структуру административной модели задает административная онтология.
3. Распределение знаний, обеспечивающее предоставление *нужных знаний* (семантика), в *нужном виде* (синтаксис и оформление), в *нужное место*, в *нужное время*. На данном этапе из общей административной модели генерируются выходные частные административные модели с заданным содержанием и в заданной форме, которые потом доставляются потребителям.
4. Использование знаний при решении государственных задач.

Рисунок 2



Важной особенностью предлагаемого метода административного моделирования является наличие этапа формализации знаний в отличие от традиционных подходов к моделированию, в которых накопление знаний происходит в формате их получения.

В основе единого языка административного моделирования лежат:

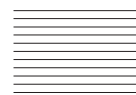
1. Единый формат представления данных административной модели, который обеспечивает формализованную запись знаний, представленных в административной модели.
2. Основными компонентами формата представления данных являются классификаторы и проекции. Классификаторы позволяют описать поэлементный состав понятий, их атрибуты и иерархически упорядочить входящие в них элементы. Проекции устанавливают связи между понятиями, зафиксированными в классификаторах, и перечисляют поэлементные связи понятий модели.
3. Административная онтология – онтология системы органов государственной власти и местного самоуправления, определяющая структуру содержания общей административной модели. Использование онтологии в языке моделирования позволяет подстраивать его под специфику моделируемой организации и методы решения задач.

Преимущества использования административной онтологии и единого формального языка административного моделирования:

- интеграция разнородной информации, распределенной в организации;
- непротиворечивость и согласованность административной модели и, соответственно, всей ее исходящей документации – регламентирующей и аналитической;
- возможность автоматического формирования частных административных моделей. При этом спецификацию содержания и формы представления частных моделей с помощью единого языка могут задавать пользователи, не являющиеся специалистами в информационных технологиях;
- повышение эффективности коммуникаций.

Внедрение административного моделирования на основе онтологий

В рамках НИОКР [Моделирование ОВГМО, 2006] представленный метод административного моделирования на основе онтологий был адаптирован для поддержки задач административной реформы органов государственной власти. Ключевыми направлениями использования административного моделирования в рамках реализации Концепции административной реформы в Российской Федерации в 2006–2008 гг. являются оптимизации структуры и функций органов власти, регламентация деятельности органов власти, внедрение механизмов управления по результатам. В результате НИОКР под каждое из указанных направлений использования административного моделирования были разработаны соответствующие проблемноориентированные решения, компоненты которых представлены в таблице 1.



Для методической поддержки административного моделирования разработаны:

- проект стандарта общей административной модели, который включает административную онтологию, являющуюся семантической основой административного моделирования, и формат представления данных общей организационной модели;
- проект стандарта представления частных административных моделей, который содержит спецификации содержания и формы представления частных административных моделей;
- методика по административному моделированию, описывающая основные типы административных моделей (организационно-функциональная модель, модель административных процессов, модель результативности), а также предлагаемый подход к моделированию;
- руководство по жизненному циклу моделирования, которое описывает роль программных средств в реализации предлагаемого подхода, а также уточняет практические аспекты реализации жизненного цикла моделирования;
- методики по созданию и использованию основных типов административных моделей (организационно-функциональная модель, модель административных процессов, модель результативности);
- справочники, представляющие собой существующие способы классификации и образцы заполнения отдельных частей административной модели. Использование справочников повышает качество создаваемых моделей, повышает скорость создания моделей, облегчает интеграцию моделей, позволяет передавать опыт и лучшую практику государственного и муниципального управления;
- опорные административные модели, определяющие структуру административных моделей для решения различных задач и уровней государственного управления;
- референтные административные модели, являющиеся примерами наполнения административных моделей для решения различных задач и уровней управления. Референтные модели были получены в результате выполнения пилотных проектов с Минэкономразвития (уровень ФОИВ) и с Ямало-Ненецким АО (уровень субъектов РФ).

Для программной поддержки административного моделирования разработано программное средство ГОС-Мастер версия 2.0, поддерживающее предложенную административную онтологию и стандарты моделирования, которое предназначено для специалистов органов государственной власти Российской Федерации, занимающихся вопросами проведения административной реформы. ГОС-Мастер используется для моделирования органов государственной власти с 2005 г. и первоначально (версия 1.0) был ориентирован на поддержку формирования стандартов представления АУП – административно-управленческих процессов.

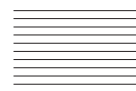
Для обучения административному моделированию разработан учебный курс для государственных служащих «Моделирование деятельности органов исполнительной власти как инструмент административной реформы».

Для нормативно-правового обеспечения внедрения административно-го моделирования разработан комплект проектов нормативно-правовых актов и распорядительной документации.

Таблица 1

**Компоненты проблемноориентированных решений
для органов государственной власти**

	Решение 1: оптимизация структуры и функций органов власти	Решение 2: разработка административ- ных регламентов	Решение 3: управление результа- тивностью
Общие компоненты	<p>Инструменты / Программные продукты ГОС-Мастер Методические материалы Проект стандарта представления полной организационной модели, который включает административную онтологию, являющуюся семантической основой административного моделирования, и формат представления данных общей организационной модели. Проект стандарта частных организационных моделей (человекочитаемых и машиночитаемых) для различных ролей с методиками их использования, который содержит спецификации содержания и формы представления частных административных моделей. Методические рекомендации по административному моделированию, описывающие основные типы административных моделей (модель результативности, организационно-функциональная модель, модель административных процессов), а также предлагаемый подход к моделированию. Руководство по жизненному циклу моделирования, которое описывает роль программных средств в реализации предлагаемого подхода, а также уточняет практические аспекты реализации жизненного цикла моделирования.</p> <p>Справочники Справочные классификаторы</p> <p>Обучение Тема 1. Система современных взглядов и идей организационного менеджмента. Тема 2. Моделирование деятельности органов власти в контексте административной реформы</p>		
Частные компоненты	<p>Методические материалы Методика построения организационно-функциональной модели</p> <p>Референтные и опорные модели</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сводная организационно-функциональная модель (ОФМ) для органов исполнительной власти (ОИВ) государства в целом ● Опорная ОФМ для Федерального ОИВ ● Опорная ОФМ для субъекта РФ ● Референтная ОФМ для Федерального ОИВ (Минэкономразвития) ● Референтная ОФМ для субъекта РФ (Ямало-Ненецкий АО) <p>Обучение Тема 3. Построение организационно-функциональной модели органа исполнительной власти</p>	<p>Инструменты / Программные продукты ГОС-Мастер ГРАФИКС Мастер административных регламентов</p> <p>Методические материалы</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Методика создания моделей административных процессов в ГОС-Мастер ГРАФИКС ● Методика построения модели административного процесса с помощью Мастера административных регламентов <p>Референтные и опорные модели</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Опорная процессная модель для Федерального ОИВ ● Опорная процессная модель для субъекта РФ ● Референтная процессная модель для Федерального ОИВ (Минэкономразвития, Минсвязь) ● Референтная процессная модель для субъекта РФ (Ямало-Ненецкий АО) <p>Обучение Тема 4. Построение модели процессов органа исполнительной власти</p>	<p>Методические материалы Методика построения модели результативности</p> <p>Референтные и опорные модели</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Сводная модель результативности (для государства в целом) ● Опорная модель результативности для Федерального ОИВ ● Опорная модель результативности для субъекта РФ ● Референтная модель результативности для Федерального ОИВ (Минэкономразвития) ● Референтная модель результативности для субъекта РФ (Ямало-Ненецкий АО) <p>Обучение Тема 5. Построение модели результативности деятельности</p>



Реализация представленного выше метода административного моделирования в бизнесе осуществлена с помощью программного средства ОРГ-Мастер, которое имеет семилетнюю историю применения в проектах по организационному развитию и совершенствованию бизнес-процессов. ОРГ-Мастер используется в коммерческих организациях России и стран СНГ, при этом клиентами-пользователями ОРГ-Мастера являются как небольшие компании, так и холдинговые структуры с количеством работников до 10 тыс. человек [Методология компании БИГ-СПб.; Кудрявцев, Григорьев, 2005; Kudryavtsev, Grigoriev, 2006].

Обзор административной онтологии

Административная онтология, разработанная в рамках [Моделирование ОВГМО, 2006], представлена в проекте стандарта представления полной организационной модели. Состав понятий верхнего уровня административной онтологии, сгруппированных по предметным областям, представлен в таблице 2.

Таблица 2

Понятия верхнего уровня административной онтологии

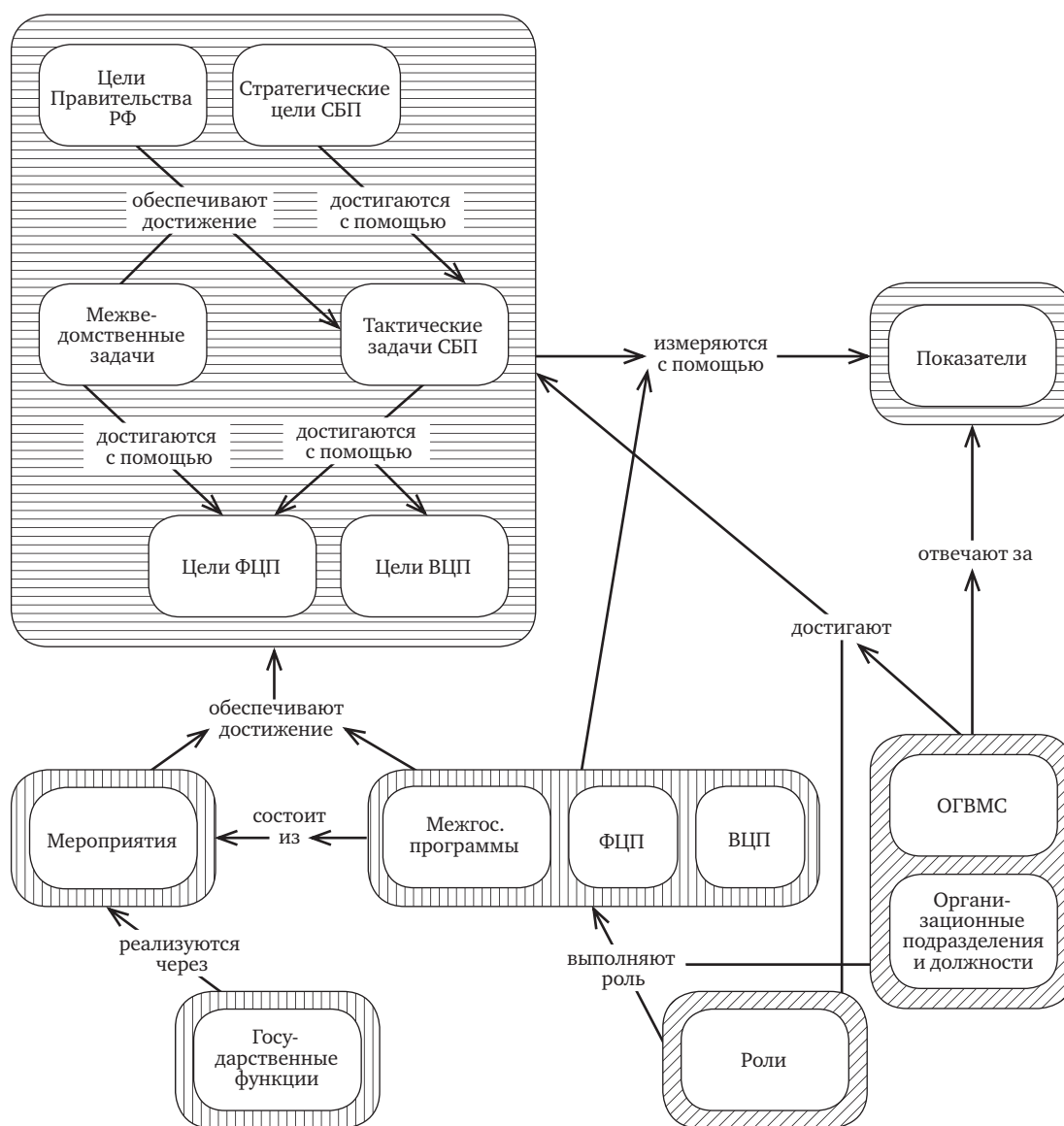
Предметные области	Понятия
1. Внешнее окружение	1.1. Домашние хозяйства 1.2. Финансовые корпорации 1.3. Нефинансовые корпорации 1.4. Некоммерческие организации 1.5. Государственный сектор
2. Цели и показатели	2.1. Цели и задачи 2.2. Показатели 2.3. Результаты
3. Деятельность	3.1. Сферы деятельности 3.2. Государственные услуги 3.3. Государственные функции 3.4. Административные процессы 3.5. Программная деятельность 3.6. Приоритетные национальные проекты 3.7. Административные действия 3.8. Поручения 3.9. События и состояния (условия ветвления в процедурах) 3.10. Мероприятия
4. Организационная структура	4.1. ОГВМС (Органы государственной власти или местного самоуправления) 4.2. Организационные подразделения и должности 4.3. Организационные роли
5. Личный состав	5.1. Федеральные государственные служащие 5.2. Государственные гражданские служащие субъекта Российской Федерации 5.3. Муниципальные служащие 5.4. Технические работники органов местного самоуправления
6. Основные фонды	6.1. Материальные основные фонды (основные средства) 6.2. Нематериальные основные фонды (нематериальные активы)
7. Информация	7.1. Документы 7.2. Информационное поле (в т.ч. Учетные данные) 7.3. Хранилища информации (в т.ч. Учетные регистры)
8. Бюджет	8.1. Доходы 8.2. Расходы

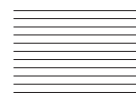
Данная онтология описывает состояние организационного управления органов государственной власти в соответствии с нормативно-правовыми актами, которые используются в деятельности органов государственной власти. Для всех верхнеуровневых понятий административной онтологии даны определения, источниками которых являются нормативно-правовые акты (в случае отсутствия таковых – экспертное мнение).

Между понятиями административной онтологии устанавливаются как иерархические родовидовые связи, так и перекрестные связи различных типов (см. рисунок 3).

Рисунок 3

Фрагмент взаимосвязи понятий административной онтологии в области управления результативностью





Пример иерархических родовидовых связей для целей и задач органов государственной власти:

Цели и задачи

1. *Цели и задачи федерального уровня.*
 - 1.1. Цели Правительства Российской Федерации.
 - 1.2. Стратегические цели субъекта бюджетного планирования (СБП).
 - 1.3. Тактические задачи СБП.
 - 1.4. Межведомственные задачи.
 - 1.5. Цели программ.
 - 1.5.1. Цели Федеральных целевых программ (ФЦП).
 - 1.5.2. Цели Ведомственных целевых программ (ВЦП).
 - 1.6. Задачи программ.
 - 1.6.1. Задачи ФЦП.
 - 1.6.2. Задачи ВЦП.
2. *Цели и задачи регионального уровня.*
 - 2.1. Цели субъекта Российской Федерации.
 - 2.2. Цели СБП субъекта Российской Федерации.
 - 2.3. Тактические задачи СБП субъекта Российской Федерации.
 - 2.4. Цели окружных и ведомственных программ субъекта Российской Федерации.
 - 2.5. Задачи окружных и ведомственных программ субъекта Российской Федерации.
3. *Межуровневые задачи для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.*

Состав документов и диаграмм, получаемых из административной модели

В результате анализа задач административного моделирования и информационных потребностей основных категорий получателей информации – экспертов, граждан, исполнителей и руководителей в рамках [Моделирование ОГВМО, 2006] были определены состав (таблица 3), структура содержания и форма представления выходных частных административных моделей (документов и диаграмм), генерируемых из административной модели.

Таблица 3

Состав частных административных моделей органов государственной власти

№ п.п.	Название частной административной модели (документа или диаграммы)	Тип
1	Организационно-функциональная модель (ОФМ)	
1.1.	Вопросы ОГВМС	Таблица
1.2.	Перечень государственных услуг, оказываемых ОГВМС	Текст

№ п.п.	Название частной административной модели (документа или диаграммы)	Тип
1.3.	Перечень государственных услуг, с указанием исполняющих органов	Текст
1.4.	Административно-штатная структура ОГВМС	Текст
1.5.	Положение об организационно-функциональной структуре ОГВМС	Текст
1.6.	Положение о функциях подразделения	Текст
1.7.	Положение о функциональных обязанностях сотрудника	Текст
1.8.	«Матрица ответственности (на уровне ОГВМС)» – по административным процессам	Таблица
1.9.	«Матрица ответственности ОГВМС» – по функциональным областям	Таблица
1.10.	Положение о функциональных областях ОГВМС	Таблица, графика
1.11.	Положение о функциях подразделения – расширенное (Т) / Классификация функций подразделения (Тб)	Текст
2	<i>Модель административных процессов</i>	
2.1.	Административный регламент	Текст
2.2.	Перечень внутренних процессов, поддерживаемых ОГВМС, и их закрепление за организационными звеньями	Текст
2.3.	Требования к документам, для предоставления государственной услуги	Текст
2.4.	Паспорт административной процедуры	Таблица
2.5.	Функционально-табличная форма представления административного процесса	Таблица
2.6.	Неструктурированное описание процесса оказания услуги	Графика
2.7.	Структурированное описание процесса оказания услуги	Графика
2.8.	Описание административного процесса по исполнителям	Графика
2.9.	Описание административного процесса в формате IDEF0	Графика
2.10.	Описание административного процесса в формате DFD	Графика
3	<i>Модель результативности</i>	
3.1.	СВОДНЫЙ ДРОНД	
3.1.1.	Сводный ДРОНД: Система целей Правительства Российской Федерации	Таблица
3.1.2.	Сводный ДРОНД: Приложение 3.5: Анализ действий СБП	
3.2.	ДРОНД СБП федерального уровня	
3.2.1.	ДРОНД СБП федерального уровня (общая часть)	Текст
3.2.2.	ДРОНД СБП федерального уровня: Приложение 1: Основные показатели деятельности	Текст

№ п.п.	Название частной административной модели (документа или диаграммы)	Тип
3.2.3.	ДРОНД СБП федерального уровня: Приложение 4: Описание программ	Текст
3.2.4.	ДРОНД СБП федерального уровня: Приложение 5: Распределение средств по целям, задачам и бюджетным целевым программам (структура бюджета)	Таблица
3.2.5.	ДРОНД СБП федерального уровня: Приложение 6: Соответствие тактических задач СБП целям Правительства Российской Федерации	Текст
3.3.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации	
3.3.1.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации: Раздел 1. Цели, задачи и результаты деятельности	Текст, таблица
3.3.2.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации: Раздел 3. Краткая характеристика действующей и (или) планируемой бюджетной целевой программы	Текст
3.3.3.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации: Раздел 3: Таблица 1: Цели и показатели бюджетной программы	Текст, таблица
3.3.4.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации: Раздел 4. Распределение средств по целям, задачам и бюджетным целевым программам (структура бюджета)	Текст, таблица
3.3.5.	ДРОНД СБП субъектов Российской Федерации: Раздел 4: Таблица 1: Цели и показатели бюджетной программы	Таблица
3.4.	Покрытие задачами СБП целей субъекта Российской Федерации (по сферам деятельности)	Текст, таблица
3.5.	Соответствие целей субъекта Российской Федерации целям Правительства Российской Федерации	Таблица
3.6.	Описание бюджетных программ	Текст
3.7.	Программы – Цели программ – Цели субъектов Российской Федерации	Таблица
3.8.	Связь целей субъекта Российской Федерации с программной деятельностью	Таблица
3.9.	Цели и показатели подразделений	Таблица
3.10.	Цели СБП с показателями и ответственными	Текст
3.11.	Целевое обоснование функций	Таблица
3.12.	Анализ необходимости и достаточности функций и полномочий для решения задач и достижения целей	Таблица

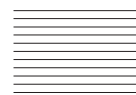
В связи с ограничениями на объем журнальной публикации структура содержания и форма представления указанных в таблице 3 документов и диаграмм в статье не приводится. В полном объеме данная информация представлена в проекте стандарта частных организационных моделей [Моделирование ОВГМО, 2006].

Конечные результаты использования административного моделирования

1. Непротиворечивость нормативно-регламентирующей документации организации.
2. Снижение трудозатрат на разработку нормативно-регламентирующей документации, аналитических и информационных материалов об организации.
3. Увеличение скорости реализации организационных изменений при изменениях внешней или внутренней среды (среднее время отклонения организационных проектов от требуемого / планового времени проведения изменений).
4. Повышение управляемости процессов (минимизация вариабельности процессов).
5. Накопление и передача знаний.
6. Снижение уровня рисков, связанных с уходом сотрудников.
7. Сокращение времени адаптации новых сотрудников.

Заключение

В статье был предложен метод административного моделирования на основе онтологий. Данный метод повышает эффективность и адаптивность административного моделирования, а также позволяет справиться с ограничениями существующих подходов к административному моделированию, основанных на графических языках организационного моделирования. В статье дано краткое описание результатов НИОКР «Моделирование деятельности органов власти, государственных и муниципальных организаций», которые представляют собой необходимое методическое, программное, образовательное и нормативно-правовое обеспечение административного моделирования на основе онтологий для органов государственной власти. Дан обзор разработанной административной онтологии и представлен состав документов и диаграмм, которые могут быть получены из административной модели.



ЛИТЕРАТУРА

1. Гаврилова Т. Онтологический инжиниринг // Труды конференции «КИИ' 2002». – М.: Физматлит, 2002. – С. 845–853.
2. Кудрявцев Д., Григорьев Л., Кислова В., Заблоцкий А. «ОРГ-Мастер» как инструмент совершенствования бизнес-процессов: // VIII Международная научно-практическая конференция «Реинжиниринг бизнес-процессов на основе современных информационных технологий. Системы управления знаниями». Москва, 9-10 июня, 2005.
3. Моделирование ОВГМО. 2006. «Моделирование деятельности органов власти, государственных и муниципальных организаций» // Отчет по научно-исследовательской работе выполненной компанией АНО КМЦ «Бизнес-инжиниринг» по заказу Министерства экономического развития и торговли в рамках целевой программы «Административная реформа», шифр темы: 22.5.1, 2006.
4. Методология компании БИГ-СПб./ Методология бизнес-инжиниринга. URL: <http://bigc.ru/publications/bigspb/metodology/>.
5. Тельнов Ю. Использование стандартов (методологий) моделирования (IDEF, UML, ARIS) на различных стадиях реинжиниринга бизнес-процессов и проектирования информационной системы // Сборник трудов II Всероссийской практической конференции «Стандарты в проектах современных информационных систем». – М., 2002.
6. Эталонные модели организации деятельности в государственном секторе // Отчет по научно-исследовательской работе, выполненной сотрудниками АНО КМЦ «Бизнес-Инжиниринг» совместно с ИПГМУ ГУ-ВШЭ, 2006.
7. Gruninger M., Atefi K., Fox M. Ontologies to support process integration in enterprise engineering. Computational and Mathematical Organization Theory. 6, 2000, P. 381-394.
8. Kudryavtsev D., Grigoriev L., Kislova V., Zablotsky A. Using ORG-MASTER for knowledge based organizational change// International Journal “Information Theories & Applications”. Vol.13, No. 2. 2006.
9. Studer R., Benjamins R., Fensel D. Knowledge Engineering: Principles and methods. Data and knowledge engineering. 25 (1998). P. 161-197.
10. Uschold M., Jasper R. Framework for Understanding and Classifying Ontology Applications // Proceedings of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5). Stockholm, Sweden, August 2, 1999.
11. Vernadat F. UEM: towards a unified enterprise modeling language International Journal of Production Research. Vol. 40, No. 17, 2002.