

УДК 519.68

**ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ УПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗМАМИ ВЫЧИСЛЕНИЙ**

*Л.Ю. Исмаилова, к.т.н., в.н.с. (Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Каширское шоссе, 31, г. Москва, 115409, lyu.ismailova@gmail.com)*

*И.А. Волков, к.т.н., консультант; А.Н. Долбин, к.ф.-м.н., консультант; М.А. Маслов, к.ф.-м.н., консультант; И.А. Александрова, к.т.н., консультант (ГК «ЮрИнфоР», ул. М. Пироговская, 5, г. Москва, 119435, iav@jmsuice.msk.ru, and@jmsuice.msk.ru, tam@jmsuice.msk.ru, iaa@jmsuice.msk.ru)*

**Аннотация.** Рассматриваются специализации существующих концептуальных моделей, что наиболее естественно систематически выполняется на основе онтологически ориентированных средств. Для интеграции применяются аппликативная вычислительная модель и реляционные решения. Проблематика работы относится к информационному моделированию, которое сопровождается разработкой методов, вычислительных моделей, средств и информационных технологий, нацеленных на анализ и построение языковых средств отображения предметных областей динамичных (в том числе включающих элементы проактивности) информационных систем. Решение проблемы опирается на математический аппарат, методы и средства, составляющие понятийную основу нового онтологически ориентированного подхода к построению систем моделирования.

**Ключевые слова:** *система моделирования, онтологический подход, концептуальное моделирование, динамичные информационные системы.*

Проблематика повышения вычислительной интенсивности концептуального моделирования в целом, и в связи с применением онтологий в частности, предполагает выполнение комплексных исследований. Они относятся к области информационного моделирования, сопровождаются разработкой методов, вычислительных моделей, средств и информационных технологий, нацеленных на анализ и построение языковых средств отображения предметных областей динамичных (в том числе включающих элементы проактивности) *информационных систем* (ИС). Решение проблемы опирается на математический аппарат, методы и средства, составляющие понятийную основу нового онтологически ориентированного подхода к построению систем моделирования.

**Характеристика класса задач.** Моделируемые предметные области, к числу которых относятся информационные задачи юриспруденции, характеризуются сосуществованием множественных интерпретаций данных, отражающихся в языковых средствах субъектов и способах их трактовки. Конвенциональный характер языковых средств в общем случае требует настройки семантики понятийного уровня модели, что может быть обеспечено за счет использования подходов на основе расширения понятия онтологии. Возникающий круг вопросов относится к проблеме генерации оценивающих отображений с заданными свойствами, что для информатики является фундаментальной проблемой.

Для выбранного класса задач принципиальная трудность заключается в необходимости увязывания ситуационно обусловленных конструкций языка с динамической сменой их интерпретаций. Преодоление ее требует работы с частично определенными объектами и их динамического доопределения, включающего генерацию интерпретаций на основе требуемых свойств оценивающих отображений, что относится к общей проблематике средств обработки данных. Указанные проблемы носят принципиальный характер и являются фундаментальными для информатики [1–4].

**Направления работы.** В настоящей работе описываются онтологические средства специализации концептуальных моделей на основе управления механизмами вычислений, информационная система и среда моделирования виртуального издания, информационная система с моделированием вычислений аппликативного типа для виртуализации работы пользователя.

**Вычислительно интенсивные онтологические средства.** Работа с интерпретациями данных, обеспечивающая их динамическую смену, организуется в рамках аппликативной среды программирования. Как ожидается, семантические подходы к построению аппликативных вычислительных систем будут

способствовать обеспечению погружения построенных вычислительных моделей в аппликативную среду вычислений, что обеспечит возможность определения методов и средств управления механизмами вычислений. Значимой тестовой предметной областью является правоприменительная деятельность в юриспруденции – в ее различных отраслях. Решением задачи может быть специализированная среда моделирования, которую для целей обучения можно представить в форме среды разработки имитационных деловых игр.

**Среда моделирования с виртуализацией объектов.** Методически система проектируется для представительного примера текстового описания семантики языков программирования. Интенсификация вычислений достигается встроенным программным кодом, который формирует результат в виде вычисления значения. При необходимости текст снабжается дополнительным вычислительным измерением, что в рассматриваемом случае приводит к построению семейства компиляторов, позволяющих разработать представление об активной книге.

**Виртуализация работы пользователя.** Эта возможность будет обеспечиваться логико-аппликативной средой для ИС, поддерживающей механизм рекомендаций, контролирующий качество формирования виртуальных объектов. Выполняются проектирование механизмов сопоставления действительных и виртуальных объектов для класса хранимой информации, допускающей блочно-модульную структуризацию формы представления, а также исследование и разработка вычислительных моделей, основанных на свертывании семейств объектов. В качестве математического аппарата привлекаются комбинаторно полные системы. Для семейств объектов формируется система управления объектами данных и метаданных. Применяются реляционные решения с применением униформной архитектуры. В качестве системы программирования рассматриваются и варианты среды, поддерживающей аппликативный стиль (ML, F#, C# версии 3.0 и др.).

**Аппликативные вычисления для онтологий.** Класс эпистемологически чувствительных задач выделяется при анализе предметных областей, требующих согласования интерпретаций данных и метаданных, а также управления ими. Для таких задач необходима специализация существующих концептуальных моделей, что наиболее естественно систематически выполняется на основе онтологически ориентированных средств [1]. Перспективной техникой поддержки представляется использование аппликативных вычислительных систем, что обеспечивает методику проектирования и сопровождения инструментальных средств в виде систем аппликативного типа на базе техники категорных абстрактных машин. В качестве первоначального приложения предполагается онтологически ориентированная специализация типовых моделей деятельности правоприменителя.

**Обобщенная среда справочной модели данных для формирования предметных приложений.** Рассматривается разработка прототипной системы и среды, основанных на *справочной модели данных* (СМД). СМД обеспечивает гибкую среду на основе стандартов обмена информацией и интерактивности, используя стандарты описания для открытых источников данных, и направлена на достижение единого управления данными. Ее основным назначением является обслуживание архитектур данных, включая обеспечение их непротиворечивого описания, предоставление связи их различных вариантов, удовлетворение совместимости с требованиями к их правильности. СМД оформляется в виде абстрактной среды, посредством которой можно получать конкретные реализации. Допустимо использование комбинаций стандартов, в частности XML и EDI (Electronic Data Interchange). Ассоциирование элементов конкретных архитектур в рамках общей абстрактной модели помогает установлению межэлементных связей, что облегчает интероперабельность кросс-реализации. Предлагаемое решение отличается от известных возможностью установления и наращивания цифрового измерения в виде связанной сети с улучшенным анализом информации при управлении инновацией.

**Реляционные структуры и инварианты моделирования для имитационных симуляторов.** Выполняется построение параметризованной вычислительной модели, поддерживающей разворачивание событий для семейства предметных сценариев имитационной деловой игры. Источник информации, представленный в виде семейств наборов отношений среды, непрерывно пополняется интерактивно уточняемыми данными. Особенность их представления в использовании многоуровневой реляционной структуры со стандартными реляционными интерфейсами как внутри уровня, так и между уровнями. Настройка и профилирование ИС выполняются как реализация плана опроса в виде серий взаимосвязанных шаблонов, обработка содержимого которых приводит к семействам многоуровневых взаимосвязанных отношений.

В заключение отметим, что получены и представлены обобщения результатов исследований, частично поддержанных грантами 13-07-00716-а, 12-07-00661-а, 12-07-00786-а по проектам РФФИ.

Разработаны эпистемологически чувствительные аппликативные модели для представления онтологий. Динамичность онтологий обеспечивается управляемыми механизмами вычислений.

Предложены реляционные структуры и инварианты моделирования для имитационных симуляторов, апробированные для решения информационных задач правоприменительной деятельности.

### *Литература*

1. Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Модели управляемой редукции как основа построения систем с динамичной семантикой. Категорный подход: Информационные системы и технологии: Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. С. 27–45.

2. Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В., Вольфенгаген В.Э., Зинченко К.Е. Средства инструментальной поддержки композиции и специализации предметно-ориентированных механизмов наследования для правовых деловых игр // В мире научных открытий. 2010. №№ 1–4. С. 32–36.

3. Зайцев А.Е., Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В. Lux-AZ – система описания предметной области на основе семантических конструкций // Технологии информатизации профессиональной деятельности (в науке, образовании и промышленности) – ТИПД-2011: тр. III Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Т. I, (8–12 ноября 2011 г., Ижевск); [под ред. С.Г. Маслова]. Ижевск: Удмуртский ун., 2011. С. 29–31.

4. Васин Ю.Г., Зайцев А.Е., Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В., Парфенова И.А. Средства семантического согласования интерпретаций в реализации проектов электронного правительства на базе аппликативной среды // Современные вопросы науки – XXI век: VIII Междунар. заочн. науч.-практич. конф. Тамбов, 27 июня 2011 г. С. 58–59.