

Развитие теории и методов моделирования в приложении к различным объектам реального мира привело к появлению системного подхода, предполагающего восприятие мира как единой сложной системы. Человеческому разуму сложно охватить все нюансы и причинно-следственные связи сложной системы или комплекса взаимодействующих объектов. Также сложным для человека является и обработка выявленных связей и закономерностей. В связи с этим построение системных диаграмм становится затруднительной задачей, и синтез приемлемой имитационной модели может занимать длительное время.

#### **Модель онтологии**

Формально онтология определяется как

$$O = \langle X, R, F \rangle,$$

где  $X$  — конечное множество понятий предметной области,

$R$  — конечное множество отношений между понятиями,

$F$  — конечное множество функций интерпретации.

Одним из вариантов применения онтологий предлагается использование онтологических описаний для синтеза имитационных моделей, поскольку онтология в полной мере может выполнять функции концептуальной модели для непроедурного синтеза динамических моделей (концептуализация является одним из базовых этапов построения онтологий). Для этого необходимо решить следующие задачи: вырезать древовидную структуру концептов, соответствующих цели имитационного моделирования; сопоставить элементам нижнего уровня дерева концептов типовые шаблоны; задать отображения атрибутов концептов в переменные шаблонов и реализацию, таким образом, экземпляров; задать отображения отношений онтологии в материальные и информационные связи экземпляров.

Задача выделения из онтологии древовидной структуры концептов решается экспертами путем декомпозиции цели моделирования: вырезается фрагмент онтологии, соответствующий дереву цели, полученному в результате декомпозиции задачи имитационного моделирования

Задача сопоставления концептам онтологии типовых шаблонов решается путем применения методов распознавания объектов и явлений: строится двухуровневая система распознавания, где обобщенные классы соответствуют типовым шаблонам, а распознаваемыми объектами являются концепты. Данная задача решена для случая сопоставления типовых шаблонов примитивам концептуальной модели [1]. Набор примитивов концептуальной модели по своей структуре и свойствам идентичен набору элементов фрагмента онтологии, соответствующему листьям дерева. Поэтому целесообразным будет использовать в данной работе процедуру сопоставления типовых шаблонов примитивам концептуальной модели. На основе полученных результатов распознавания строятся формальные процедуры отображения атрибутов онтологии в параметры типовых шаблонов и реализации экземпляров, из которых строится композитная имитационная модель.

Все отношения, заданные на концептах онтологии, классифицируются на отношения, соответствующие материальным потокам и информационным связям исследуемой системы. Первый тип отношений отображается в материальную структуру композитной модели, второй тип отношений определяет информационные связи между элементами (экземплярами) композитной модели. Данная задача решается аналогично задаче отображения отношений концептуальной модели в материальные и информационные связи экземпляров, что представлено в работах [2,3].

#### **Синтез имитационной модели**

В рамках темы «Информационные технологии управления развитием регионального научно-образовательного комплекса» в соответствии с разделом «Моделирование деятельности регионального научно-образовательного комплекса» и пунктом «Разработка онтологии междисциплинарных исследований научно-образовательного комплекса» ведется разработка онтологии на примере Кольского научного центра РАН.

Разрабатываемая онтология включает в себя такие понятия, как различные институты, президиум РАН и финансирование. Каждое из этих понятий состоит их подклассов и взаимосвязей между ними, а также у некоторых классов могут иметься экземпляры.




Рассмотрим классы, которые потребуются нам в дальнейшем. К ним относятся:

- класс «Themes»
- класс «Sotrydniki IIMM»
- класс «Finansirovanie»

Эти классы выбраны не случайно, а в соответствии со строго определенной целью. В нашем примере целью является выполнение определенной темы. Для выполнения темы такими фрагментами являются темы, финансирование этих тем, а также какие подразделения занимаются ими и какие сотрудники заняты в этом. Все эти классы имеют какие-либо подклассы и определенные отношения.

Главным объектом, который надо рассмотреть в соответствии с заданной целью это определенная лаборатория. В онтологии определено, что каждый научный сотрудник приписан к какой-либо лаборатории, и,

соответственно, занят на выполнение определенной темы. Также в онтологии установлены связи между сотрудниками и лабораторией, темой и финансированием темы. Зная лабораторию и название темы, мы можем определить, сколько средств необходимо для выполнения этой темы. Зная выделенную сумму и сотрудников, закрепленных за лабораторией, можем выделить количество сотрудников, необходимых для выполнения темы. На рис. 1 показаны фрагмент разрабатываемой онтологии и взаимосвязи между установленными концептами.

Данный фрагмент представлен в виде вершин и ребер. Вершины типа  – это концепты, непосредственно участвующие в выделении древовидной структуры. Вершины типа  – это концепты, имеющие атрибуты у отобранных концептов. Основные концепты связаны между собой особыми отношениями, окрашенные в определенный цвет и имеющие название . На фрагменте для простоты отражены не все имеющиеся связи, а только связи между главными концептами. Среди этих отношений в дальнейшем происходит выявление информационных и материальных связей.

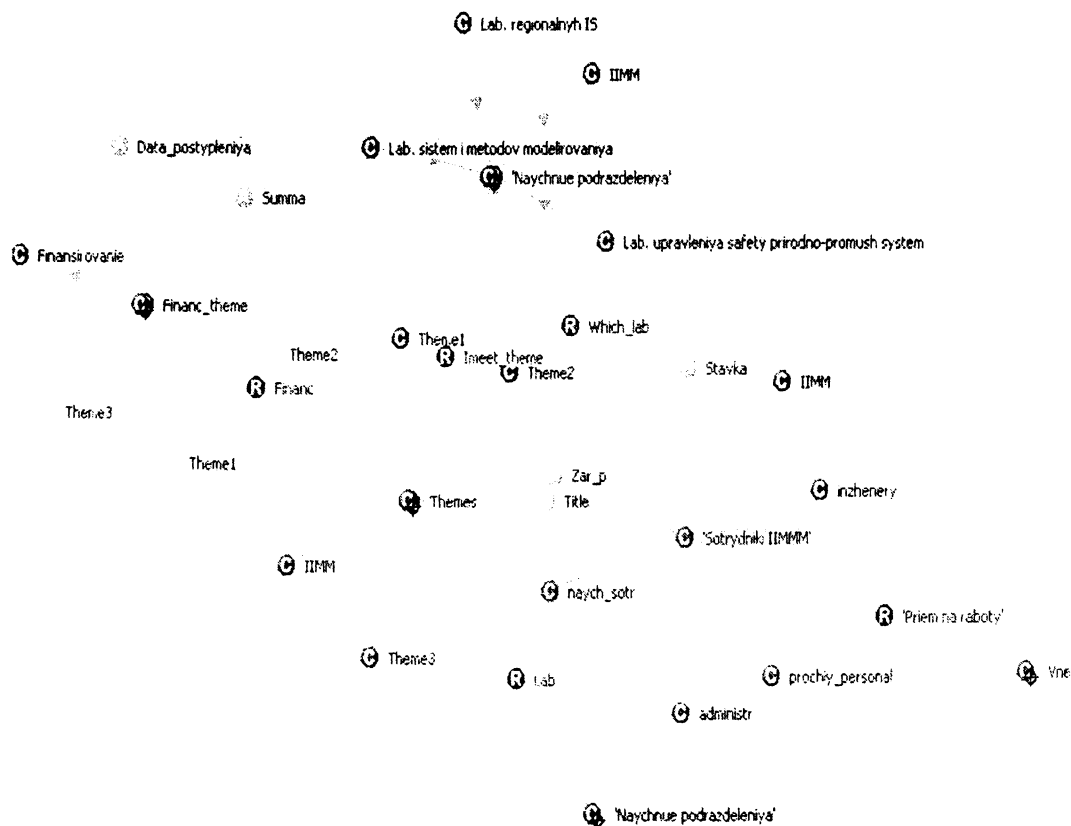


Рис.1. Связи между концептами

Пусть имеется некоторый набор шаблонов. Шаблон – это некий структурный элемент, не наполненный значениями. Если задаются конкретные значения для шаблона, то мы получаем набор экземпляров. Шаблоны включают в себя элементы языка системных диаграмм.

В данном случае нам необходимо два шаблона: шаблон для сотрудников и шаблон для финансирования. Шаблон для сотрудников состоит из уровня и нескольких потоков, обуславливающих движение сотрудника. Например, прием на работу и увольнение с работы. Шаблон для финансирования включает в себя уровень и потоки, определяющие поступление и расходование средств. Для каждого из нижних элементов выделенного фрагмента онтологии, показывающего лабораторию с сотрудниками, сопоставляем шаблон.

Далее необходимо выделить материальные и информационные связи. Из онтологии материальные и информационные связи выделяются в соответствии с разработанной процедурой выделения материальных связей и процедурой выделения для сотрудников. Получаем набор шаблонов для этих элементов. А для нижнего элемента фрагмента финансирования тем ставим в соответствие шаблон финансирования определенной темы. Таким образом, в настоящей работе показана возможность применения онтологических описаний для синтеза имитационных моделей с использованием разработанного метода концептуального синтеза и технологии концептуальных шаблонов. Данная технология применяется для создания имитационных моделей сложных систем, обеспечивающих интеграцию коллективных экспертных знаний в виде концептуальной модели и построение динамических моделей из типовых шаблонов

#### Литература

1. Кодема, В.А. Технология распознавания концептуальных шаблонов системы автоматизации синтеза системно-динамических моделей: тр. III Всерос. научно-практ. конф. -С-Петербург, 17-19 окт. 2007.

2. Быстров, В.В., Горохов А.В. Технология концептуальных шаблонов для синтеза имитационных моделей сложных систем. Проблемы управления и моделирования в сложных системах: тр. IX Междунар. конф. – Самара: Самарский научный центр РАН, 2007. - С.462 – 467.
3. Быстров В.В., Горохов А.В. Информационная технология концептуального синтеза имитационных моделей: сб. научн. тр. II Всерос. научн. конф. ЭКОМОД-2007. – Киров: изд-во ВятГУ, 2007. -С.69-76.

**Шматков М.Н.**

## **ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

*mihnik2001@mail.ru*

*Сибирский государственный университет путей сообщения*

*г. Новосибирск*

На современном этапе общественного развития образование превращается в одну из самых обширных и важных сфер человеческой деятельности, которая теснейшим образом переплетена со всеми другими областями общественной жизни. Способность системы образования удовлетворять потребности личности и общества в образовании высокого качества определяет перспективы экономического и духовного развития страны.

Необходимо отметить, что образование как один из социально значимых институтов вызывает растущий интерес во всем мире. Среди основных причин такого интереса главной представляется попытка найти выход из глобального кризиса культуры, порожденного цивилизационными изменениями в жизни общества на рубеже XX и XXI веков. В самом деле, переход к новому типу организации общества во многом определяется парадигмой образования, которая подразумевает совокупность идей, концепций, теорий, ориентиров образования, способных вывести общество из кризиса.

Таким образом, проблемы образования и сценарии их разрешения в настоящее время во многом определяют пути развития общественного бытия.

Немаловажно в связи с этим, что одной из значимых тенденций инновационного развития современного общества во всем мире является резкое повышение информационной составляющей во всех сферах производственной, экономической, социальной, политической деятельности и даже повседневной жизни людей. Как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности человеку сейчас приходится сталкиваться с непрерывно нарастающими объемами самой разнообразной информации, которая постоянно обновляется ускоренными темпами. В связи с этим принято говорить о переходе современного общества от индустриальной к постиндустриальной фазе своего развития, когда информация приобретает черты самостоятельного производственного ресурса. На наших глазах происходит многоуровневая глубокая широкомасштабная информатизация общества, что отражается не только на методах и формах осуществления различных видов профессиональной деятельности, но и на навыках повседневной жизни и коммуникации индивидов в социуме, на культуре как отдельных людей, так и целых социальных групп.

Несомненно, что отмеченная тенденция как к закономерному результату приводит к информатизации образования как одного из важнейших социальных институтов и составной части культуры, обеспечивающей ее самовоспроизведение в новых поколениях граждан. Именно это мы и наблюдаем в настоящее время в системе образования. В то же время, информатизация образования, являющаяся составной частью общей тенденции информатизации общества, является принципиально новым явлением для общественного бытия, требует своего глубокого анализа и осмысления. Приобретение необходимых информационных компетенций следует рассматривать в неразрывной связи с другими требованиями, которые современное общество предъявляет к человеку как члену социума. Так, новому типу общественного устройства необходим человек креативный, высокоорганизованный, но не только в смысле организации труда, а в не меньшей степени обладающий высокой духовной организацией. Именно на этом пути информатизация как тенденция развития общества и образования входит в противоречие с другой не менее важной тенденцией развития современного общества, а именно с гуманизацией всех сфер человеческой жизнедеятельности, из которой вытекает и гуманизация образования.

В самом деле, в ходе интенсивной информатизации общества вместо последнего возникает социотехническая система, в которой люди, сражаясь с различными видами техники, особенно компьютерной техникой, теряют самих себя, ведут «виртуальное существование», руководствуются в жизни виртуальными идеалами и ценностями. Анализ опыта технически развитых стран запада, в которых процессы информатизации всех сфер жизни общества, включая и образование, начались гораздо раньше и, следовательно, зашли гораздо дальше, чем в России, показывает, что в ходе развития таких процессов по стандартному, «спонтанному» сценарию происходит дальнейшее отчуждение человека от собственно «человеческого», от его духовной составляющей, от того, что отличает человека от животных.

Таким образом, информатизация образования самым непосредственным образом затрагивает глубинные составляющие индивидуального и общественного бытия, оказывает значительное влияние на культуру, ценностные ориентации, морально-нравственные установки как отдельной личности, так и всего человеческого социума. Именно поэтому, на фоне разворачивающегося в мире кризиса культуры,