

2. Благодатских В.А. Стандартизация разработки программных средств: учеб. пособие / В.А. Благодатских, В.А. Волнин, К.Ф. Посакалов; под редакцией О.С. Разумова. – М.: Финансы и статистика, 2006.- 288 с.
3. Бондырева С.К. Психолого-педагогические проблемы интегрирования образовательного пространства: Избранные труды. – М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2003. – 352 с.
4. Гусинский Э.Н., Турчанинова Ю.И. Современные образовательные теории: Учеб. метод. пособие для вузов. – М.: Литературное агентство "Университетская книга", 2004. – 256 с.
5. Карпенко Л.А. Краткий психологический словарь / Под общей ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – М.: Политиздат, 1985. – 431 с.
6. Колин К.К. Философия и история образования: Учеб.–метод. материалы. – М.: Изд-во МГСУ, 2003. – 48 с.
7. Кравцова А.Ю. Основные направления использования зарубежного опыта для развития методической системы подготовки учителей в области информационных и коммуникационных технологий (теория и практика). – М.: Образование и Информатика, 2003. – 232 с.
8. Круподеров Р.И. Теоретические основы информатики.- М.: РАО, 2000. – 105 с.
9. Лаптев В.В., Рыжова Н.И., Швецкий М.В. Методическая теория обучения информатике. Аспекты фундаментальной подготовки. – СПб.: Изд-во С.–Петербур. ун-та, 2003. – 352 с.
10. Маланов С.В. Психологические механизмы мышления человека: мышление в науке и учебной деятельности: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004. – 480 с

Топоркова О.М.

СИСТЕМА ОНТОЛОГИЙ КАК ОСНОВА ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

o_toporkova@mail.ru

ФГОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

г. Калининград

Одной из проблем современного отечественного образования является отсутствие единого электронного информационного пространства, равнодоступного для всех участников образовательного процесса – администрации вузов, преподавателей, обучаемых. При огромном количестве качественных учебно-методических разработок в области профессионального образования и значительном числе появляющихся автоматизированных информационных систем в этой сфере имеет место факт «информационного голода» со стороны участников образовательного процесса. Недостаток информации для администрации вуза проявляется при организации учебного процесса, когда содержание учебных дисциплин представляется приблизительно, на уровне их названий или, в лучшем случае, на уровне дидактических единиц. Это не позволяет обоснованно включить ту или иную дисциплину в учебный план в определенную фазу учебного процесса. Для преподавателя недостаток информации проявляется, в частности, во время разработки учебной программы дисциплины, когда преподаватели даже одной кафедры лишь приблизительно представляют содержание учебных дисциплин, которые преподаются на их же кафедре (еще хуже обстоит дело со сторонними дисциплинами). Таким образом, разработка учебных программ ведется в условиях неполноты информации, что снижает их качество.

Для обучаемого указанная проблема связана с лингвистическим аспектом извлечения знаний. Известно, что даже среди профессорско-преподавательского состава не наблюдается терминологического единства в профессиональной сфере. Так, если один преподаватель в состоянии обеспечить «чистоту» профессионального языка по своим дисциплинам, то практическое отсутствие активного, конструктивного информационного взаимодействия коллектива преподавателей в рамках даже одной кафедры приводит к «нагромождению» терминов и понятий, которые зачастую подменяют друг друга, не соответствуют эволюции прикладной и педагогической науки и приводят к затруднению формирования понятийной структуры субъекта образовательной деятельности (СОД). Отчасти поэтому менеджмент качества деятельности вуза связывает повышение качества образовательных услуг с разработкой вузом образовательной онтологии, которая бы несколько сняла остроту данной проблемы.

Поскольку обучение в высшей школе служит одним из звеньев в цепочке непрерывного образования, является оправданным онтологию профессиональных знаний интегрировать в общую систему знаний СОД. Будем интерпретировать общую систему знаний СОД, включающую, в частности, и знания, составляющие профессиональный ценз, как онтологическую систему, модель ΣO которой имеет вид:

$$\Sigma O = \langle O_{meta}, \{OO, OP\}, \varphi \rangle,$$

(1)

где Ometa - метаонтология, оперирующая общими понятиями и отношениями, которые не зависят от конкретной области профессиональной деятельности. Она служит для организации эффективного вывода в знаниях онтологической системы;

ОО – базовая онтология, представляющая систему базовых знаний, которые формируют образовательный ценз, создающий необходимые и достаточные условия для получения СОД высшего профессионального образования;

ОП – проблемная онтология, моделирующая область профессиональной деятельности СОД;

φ - модель машины вывода, ассоциированной с онтологической системой ΣO , моделирует прикладные задачи, решаемые в онтологической системе.

Метаонтология Ometa определяет ту область знания СОД, которая моделируется общими концептуальными понятиями типа «объект», «процесс», «свойство», «значение» и т.д. Именно на уровне метаонтологии СОД дается, в частном случае, интенциональная интерпретация знаков из поля знаний. Формально метаонтология определяется как:

$$Ometa = \langle Emeta, R, \Phi \rangle, \quad (2)$$

где Emeta – конечное множество концептуальных понятий, которые представляет метаонтология,

R – здесь и далее - конечное множество отношений между понятиями;

Φ – здесь и далее - конечное множество функций интерпретации, заданных на понятиях и/или отношениях, $\Phi = \{f\}$, где $f = \{x_1, x_2, \dots, x_k\} \rightarrow x$, x - интерпретируемое понятие или отношение, $\{x_1, x_2, \dots, x_k\}$ - интерпретирующие понятия или отношения. В простейшем случае $f = \langle := \rangle$, где знак «:=» означает «есть по определению». Тогда функция интерпретации f соответствует интенциональной интерпретации и из семиотической системы.

В силу специфики составляющих элементов, метаонтология является статической. Она используется при разрешении теоретических проблем и практических задач, как не имеющих отношения к области профессиональной деятельности, так и специфических для нее, поскольку включает знания, которыми обладает человек для ориентации в окружающей действительности и решения бытовых задач. Можно утверждать, что содержание метаонтологии является одним из оснований для включения СОД в учебный процесс, поскольку она принципиально определяет возможность обучения индивидуума.

Базовая онтология ОО представляет знания, которые СОД получает на предварительном для высшей школы уровне обучения. Это может быть среднее специальное или общеобразовательное учебное звено.

Проблемная онтология ОП моделирует знания, приобретаемые СОД в процессе обучения в высшей школе. Она включает предметную онтологию Od, соответствующую теоретическим знаниям СОД, и онтологию задач Ot, представляющую практические знания СОД. Онтологии Od и Ot имеют идентичные формальные определения:

$$Od = \langle Ed, R, \Phi \rangle, \quad (3)$$

$$Ot = \langle Et, R, \Phi \rangle, \quad (4)$$

где Ei – конечное множество понятий, которые представляет онтология Oi, $i \in \{d, t\}$, – соответственно, теоретических и практических знаний.

Общность формальных определений позволяет сформировать объединенное формальное представление онтологии ОП:

$$OP = Od \cup Ot = \langle E, R, \Phi \rangle, \quad (5)$$

где $E = EP \cup EF$ - конечное множество понятий, составляющих основу онтологии;

$EP = EOP \cup ECP$ - профессиональные понятия, соответствующие профессиональным видам получаемых СОД знаний;

$EF = EM \cup ECH$ - общенаучные понятия, соответствующие фундаментальным видам получаемых СОД знаний;

Ei – понятия, соответствующие общепрофессиональным ($i=OP$), специальным ($i=C$), мировоззренческим ($i=M$) и специально-научным ($i=CH$) видам знаний.

В то же время, поскольку в множестве E представлены теоретические и практические знания, имеем:

$$E = Ed \cup Et, \quad (6)$$

где Ed – конечное множество понятий, соответствующих теоретическим знаниям,

Et – конечное множество понятий, соответствующих практическим знаниям.

Особо важную функцию в онтологии выполняет множество отношений R, поскольку имеет системообразующее значение. В множестве R выделяются подмножества универсальных Ru и специфических Rc отношений, причем:

$$Ry = Rp \cup Rv \cup Rps, \quad (7)$$

где Rp – пространственные, Rv – временные, Rps – причинно-следственные отношения.

Множество специфических отношений определяется следующим образом:

$$R_c = R_l \cup R_i \cup R_a, \quad (8)$$

где $R_l = R_{сн} \cup R_o \cup R_{ан}$, – лингвистические отношения из множества: синонимии – $R_{сн}$, омонимии – R_o , антонимии – $R_{ан}$;

$R_i = R_p \cup R_ч \cup R_k$ – иерархические отношения из множества «род-вид» – R_p , «часть-целое» – $R_ч$, «класс-подкласс» – R_k ;

R_a – отношения ассоциации, включающие все прочие отношения, не вошедшие в классы R_l и R_i .

Во введенной онтологии ОП только для компонента E существует условие не пустоты: $E \neq \emptyset$. Множество понятий из E (при $R=\emptyset$, $\Phi=\emptyset$) образует словник. Таким образом, онтология $1OP=\langle E, \{\}, \{\} \rangle$ моделирует профессиональный словник.

Онтология $2OP=\langle E, \{\}, \Phi \rangle$ представляет глоссарий профессиональных понятий, в котором $E \subseteq E_1 \cup E_2$, где E_1 – интерпретируемые, а E_2 – интерпретирующие понятия, причем $E_1 \cap E_2 \neq \emptyset$. Тот факт, что $(E_1 \cup E_2) \setminus E = \bar{E}$, объясняется использованием в качестве интерпретирующих терминов понятий

из мета- и базовой онтологии, входящих в множество \bar{E} .

Следующий шаг по формированию онтологии выполняется в несколько этапов. Декомпозиция задачи, сопоставимой с данным шагом, соответствует структуре формирования лингвистических онтологий. Первый этап заключается в установлении лингвистических отношений. Исследование близости интерпретаций различных понятий из онтологии $2OP$ позволяет СОД ввести на них отношение синонимии $R_{сн} \in R_l$, в результате чего формируется онтология $3OP=\langle E, \{R_{сн}\}, \Phi \rangle$ в виде словника, в котором понятия разбиты на синонимичные ряды – синсеты. Синонимичность понятий снижает неоднозначность понимания учебного материала со стороны СОД, которая возникает из-за желания преподавателя разнообразить стиль. Затем устанавливается отношение омонимии R_o на тех элементах словника, которые принадлежат нескольким синсетам. Результат – онтология $4OP=\langle E, \{R_{сн}, R_o\}, \Phi \rangle$. Введение отношения антонимии $R_{ан}$ выполняется СОД на основании исследования противоположности интерпретаций понятий из E . В результате образуется онтология $5OP=\langle E, \{R_l\}, \Phi \rangle$.

Второй этап состоит во введении иерархических отношений R_i на отдельных понятиях из E или синсетах понятий. Формируется онтология $5OP=\langle E, \{R_l, R_i\}, \Phi \rangle$.

Заключительный этап связан с введением ассоциативных отношений R_a и универсальных отношений R_u . В результате образуется онтология $6OP=\langle E, R, \Phi \rangle$, где $R \subseteq R_u \cup R_c$, которая моделирует структуру понятий из E , за счет чего образуется целостное описание области профессиональной деятельности.

Построенная система знаний позволяет с помощью машины вывода \wp решать различные задачи, например, задачи поиска релевантной информации.

Введенная система онтологий выступает в качестве трехуровневой системы знаний СОД, которая может использоваться при моделировании обучаемого на любом уровне обучения (не обязательно в высшей школе), т.е. представлять непрерывный образовательный процесс. Метаонтология представляет обязательные знания, создающие принципиально необходимые условия для обучения СОД. Базовая онтология аккумулирует знания, которые получает СОД на предварительном уровне обучения. Они, например, являются предметом контроля при зачислении абитуриента в вуз. Проблемная онтология моделирует знания, получаемые СОД на «новом» уровне обучения – это, например, профессиональный ценз для высшей школы. На базе приведенной онтологической концепции может быть построена модель обучаемого, которую возможно использовать для персонификации учебного материала с целью повышения уровня его усвоения.

Трофимов С.П., Трофимова О.Г.

ПРИНЦИП ОТКРЫТОГО КОДА В ПРЕПОДАВАНИИ

tspb1@mail.ru, droujinina@mail.ru

ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет-УПИ»

г. Екатеринбург

Принцип открытого кода в преподавании состоит в предоставлении студентам и другим потенциальным пользователям всего перечня аудиторных, проверочных и контрольных мероприятий вместе с решениями. Открытый код превращает учебно-методический материал из учебного издания в справочное пособие. Данный подход проявляет свои преимущества особенно в инженерном образовании.

Реализация принципа открытого кода осуществлена на примере учебно-методического комплекса (УМК) для дисциплины «Программирование на языке высокого уровня». Комплекс