

УДК 378.147:004.942

***ОВСЯНИЦКАЯ Лариса Юрьевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и математики Уральского социально-экономического института (филиала) Академии труда и социальных отношений (г. Челябинск). Автор более 50 научных публикаций, в т. ч. трех монографий (две в соавт.), 7 учебных пособий*

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ OLAP-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

В настоящее время обязательной частью исследований свойств и закономерностей материальных объектов или процессов является моделирование. В статье рассмотрены наиболее часто используемые виды педагогического моделирования, обоснована актуальность построения идеальной модели компетентности студента или специалиста, которая может являться образцом для сравнения реальных и желаемых показателей учения и других характеристик обучаемого. Проведен критический анализ существующих словесных и графических способов описания моделей, дающих представление о составе компетентности, но не способных отразить множество связей между ее компонентами в разные промежутки времени и на разных этапах обучения. Проведена аналогия с кубом фундаментальных физических теорий Зельманова, демонстрирующим единство разнородных фундаментальных величин и доказывающим неполноту, ограниченность и некорректное отражение реальной действительности при описании предмета исследования в случае выпадения какого-либо измерения. По итогам исследования автор делает вывод о том, что попытка оценить любой параметр учения или личностную характеристику обучаемого изолированно от других параметров приводит к потере общей картины понятия. Обоснована необходимость перехода к многомерным представлениям модели компетентности, позволяющим отображать в единстве компоненты и связи между ними, базисные знания, а также степени влияния составляющих компонентов друг на друга. Для построения модели компетентности предложено использование широко применяемых в сфере экономики и финансов OLAP-технологий, позволяющих оценить одновременно и во взаимосвязи друг с другом разнородные показатели. Указано, что в настоящий момент разработано большое количество доступных программных приложений для реализации OLAP-технологий. Рассмотрен пример построения модели информационной компетентности специалиста здравоохранения с использованием OLAP-технологий.

Ключевые слова: педагогическое моделирование, модель компетентности, OLAP-технологии, OLAP-куб.

Модель (лат. *modulus* – мера, аналог, образец) – это упрощенное представление или имитация реального устройства, процесса или явления. Моделирование является обязательной частью исследований и позволяет облегчить изучение свойств и закономерностей материальных объектов или процессов, имеющих бесконечное число взаимодействий внутри себя и с внешней средой.

Педагогическое моделирование может рассматриваться как прием для исследования и формирования целей, задач, методов, форм, средств, приемов и технологических решений, которые в будущем могут быть внедрены в реальные процессы образования, воспитания или обучения.

В педагогике используется моделирование:

- организации и управления образованием (с целью оптимизации экономической составляющей процесса);

- образования (представляет собой, как правило, словесное описание логически последовательной системы элементов, включающей цели и содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ [1]);

- организации образовательного процесса [2] (затрагивает технологические аспекты взаимодействия субъектов образовательного процесса с учетом динамики и достижений науки в целом). Примером может служить информатизация образования, открывающая новые возможности представления, планирования, контроля и анализа педагогической информации;

- личностных качеств, поведения или компетенций/компетентностей обучаемого.

При моделировании помимо словесных описаний используют представление данных и знаний в виде логических, реляционных, продукционных, фреймовых схем, семантических сетей.

При планировании и построении учебного процесса преподаватели должны знать, какого результата желают добиться. Поэтому является актуальным вопрос построения идеальной модели компетентности студента или специалиста, которая может являться образцом, с которым

можно сравнивать реальные показатели обучаемых с целью их оценивания или корректировки ведения занятия.

В настоящее время в большинстве случаев модели компетентности обучаемого представляют собой подробное словесное описание целей моделирования, задач в отношении педагогов, обучаемых, при необходимости – работодателей и организаторов обучения, а также принципов построения педагогического процесса. Описания могут иллюстрироваться схемами и диаграммами [3–5].

В педагогической литературе можно встретить большое количество определений терминов «компетенция» и «компетентность». Обсуждение данной терминологии ведется достаточно активно. Сотни предлагаемых вариантов определений подтверждают многообразие и многоаспектность понятий. Несмотря на широкую изученность вопроса о развитии и формировании компетентности специалиста, сейчас не существует единого подхода и понимания составляющих вышеупомянутого понятия. Подходы ученых к определению структурных компонентов основываются на различных точках зрения и превалировании различных аспектных составляющих [6].

Однако несмотря на различия, общим для всех мнений является понимание компетентности как интегральной совокупности знаний, умений, навыков и индивидуальных свойств личности, необходимых для эффективного осуществления профессиональной деятельности. Компетенция формируется не за учебный модуль, семестр или курс. Получаемые знания, умения и навыки надстраиваются на имеющийся фундамент личности. Поэтому является актуальным вопрос формирования модели компетентности, позволяющей объединять и рассматривать в совокупности воспитание, личностные, физиологические качества, моральные аспекты и показатели учения.

Физическую модель соотношения текста определения компетентности и характеристик компетенций предложил Ю.Г. Татура [7], сравнив ее со «слоеным пирогом» (образованность

специалиста), в котором есть «слой теста» (знания), «слой варенья» (умения), «слой глазури» (ценностные ориентации) и т. д. Если его разрезать на куски (компетентности), то каждый из них будет в миниатюре повторять структуру «торта». Остается открытым вопрос: а на сколько «кусков» должен быть разрезан «пирог», т. е. сколькими компетентностями можно описать результат подготовки специалиста с высшим образованием?

Данная модель дает представление о составе компетентности, но не дает представления о связях между ее компонентами.

С.И. Архангельский [8] впервые предложил связать предметы и виды обучения функциональными пересечениями, устанавливая и поддерживая связи каждой учебной дисциплины с другими предметами при решении комплексных задач в разные промежутки времени и на разных этапах обучения. Анализ результатов служит основой для принятия педагогом решения о дальнейшем ходе обучения.

В модель были введены показатели содержательного изменения знаний и навыков студентов, функции пользы каждого отдельного предмета, количество пересечений операций с понятиями других предметов, общенаучный и профессиональный потенциал студентов, их научная работа. Автор указал, что решение задачи оптимального построения подобной модели возможно только с помощью вычислительной техники, т. к. это связано с оценкой большого количества параметров экспериментальных данных, с интерпретацией эксперимента на вспомогательных имитационных моделях и проверкой многообразных экспериментальных и вероятностных алгоритмов.

В настоящее время благодаря доступности вычислительной техники и развитию современных средств анализа данных и визуализации результатов стало возможным реализовать идею построения модели компетентности, отображающей в единстве компоненты компетентности, существующие связи и степень влияния составляющих компонентов друг на друга, учесть базисные знания, мотивацию и многое др.

Попытки ученых найти доказательство идеи единства мира известны давно. Еще в 1928 году в журнале Русского физико-химического общества была опубликована статья Г. Гамова, Д. Иваненко и Л. Ландау «Мировые постоянные и предельный переход» [9]. Основная идея, изложенная в статье, следующая: размерность любой физической величины может быть разложена на граммы, сантиметры и секунды. Таким образом, существуют только три независимые физические размерности.

В статье был поставлен вопрос: что произойдет, если одна или несколько из этих констант не важны и могут быть проигнорированы? Наглядный ответ на это дает приведенный куб фундаментальных физических теорий Зельманова, впервые объединивший разнородные фундаментальные величины, описывающие все процессы и явления (рис. 1) и доказывающий, что если выпадает какое-либо измерение, то описание предмета исследования становится неполным, ограниченным и не отражающим реальную действительность.

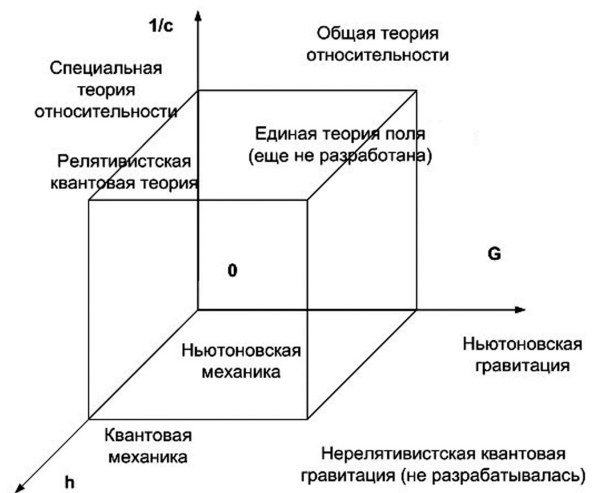


Рис. 1. Куб физических теорий Зельманова

Зельманов утверждал, что новые представления, понятия и величины вводятся лишь в дополнение к прежним, новые теории являются дополняющими классические теории [10, с. 239].

Главный вывод при рассмотрении куба фундаментальных теорий следующий: никакие характеристики процессов, явлений или свойства предметов нельзя изучать изолированно. В этом случае мы не учитываем изменения окружающих факторов и полученный результат является только частным случаем любой теории.

Аналогичную картину можно наблюдать в педагогике: любая попытка оценить уровни отдельно теоретических знаний или практических навыков несостоятельна, поскольку нет четкой грани между тем, где заканчивается сфера теории и начинается область практики. Преподаватель может лишь приблизительно оценить преобладание определенной составляющей или показателя учения в задаваемом вопросе, и эта оценка будет субъективна.

Понятие компетенции сложно и разнообразно. Попытка определения уровня компетенции по одномерной шкале не способна отразить все ее составляющие во взаимосвязи друг с другом. Поэтому для построения модели компетенции необходимо от одномерных значений (уровней, показателей, списков) переходить к многомерным параметрам с применением современных средств аналитики.

В 1993 году впервые был предложен термин OLAP (англ. Online analytical processing – аналитическая обработка в реальном времени). OLAP представляет собой технологию обработки данных, заключающуюся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу. Средства OLAP представляют удобный инструмент быстрого анализа больших объемов данных и наглядного

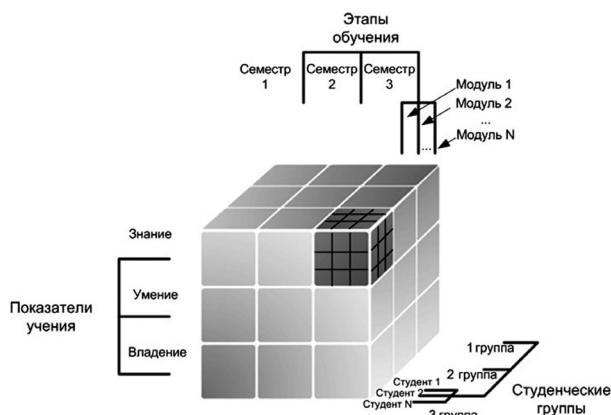


Рис. 2. Пример OLAP-куба

отображения результатов в виде рисунков, графиков, диаграмм и таблиц.

На рис. 2 приведено изображение OLAP-куба с измерениями: этапы обучения, показатели учения и студенческие группы. Элементы, представленные на рисунке, чаще всего являются составными: факультет состоит из студенческих групп, группы – из студентов; этапы обучения можно поделить на годы, семестры, недели или на учебные модули, темы, задачи. Анализируемые показатели могут представлять показатели учения (знания, умения, владение), личностные и психологические характеристики, а также информацию об участии и полученных достижениях студентов в научных, спортивных, творческих мероприятиях или олимпиадах.

При повороте по различным осям группы ячеек относительно друг друга можно отобразить большое количество вариантов сочетания показателей в целом и различных элементов в частности (рис. 3), а разрезав куб в одной из трех плоскостей, – получить удобные для восприятия двухмерные таблицы.

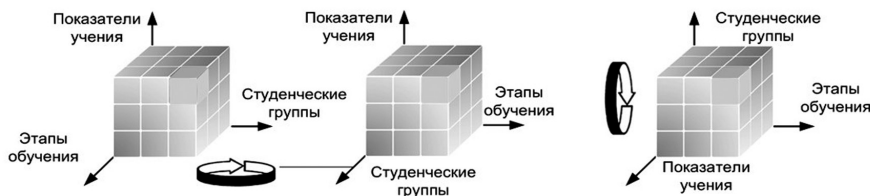


Рис. 3. Варианты вращения слоев OLAP-куба

На сегодняшний день существует большое количество комплексных приложений, разрабатываемых лидерами компьютерной индустрии, они интегрированы в линейку продуктов 1С и Microsoft. Однако до настоящего времени главным применением OLAP-технологий является область экономики и финансов.

Автор данной статьи в течение достаточно длительного времени преподавал различные аспекты информационных технологий на циклах дополнительного и последилового усовершенствования врачей – организаторов здравоохранения. В процессе работы возникла необходимость построения модели информационной компетентности специалиста здравоохранения, включающей в себя множество элементов, связей и отношений, взаимодействие которых обуславливает целостность специалиста.

Под информационной компетентностью специалиста здравоохранения мы понимаем

комплексную неделимую структуру, объединяющую и интегрирующую показатели учения, психологические и физиологические особенности личности, потенциальные способности, мотивацию, ценностные установки личности, ответственность и предвидение результатов своих действий, проявляемые в процессе использования цифровой техники и технологий для решения любых возникающих на практике задач, в т. ч. в условиях неопределенности, в целях обеспечения медицинского обслуживания населения, сохранения и повышения его уровня жизни. При этом игнорирование любого указанного параметра приводит к тому, что модель компетентности становится ограниченной и неполной. На *рис. 4* представлена многоуровневая модель компетентности специалиста здравоохранения, построенная на основе OLAP-технологий, адаптированных к области педагогики, позволяющая:

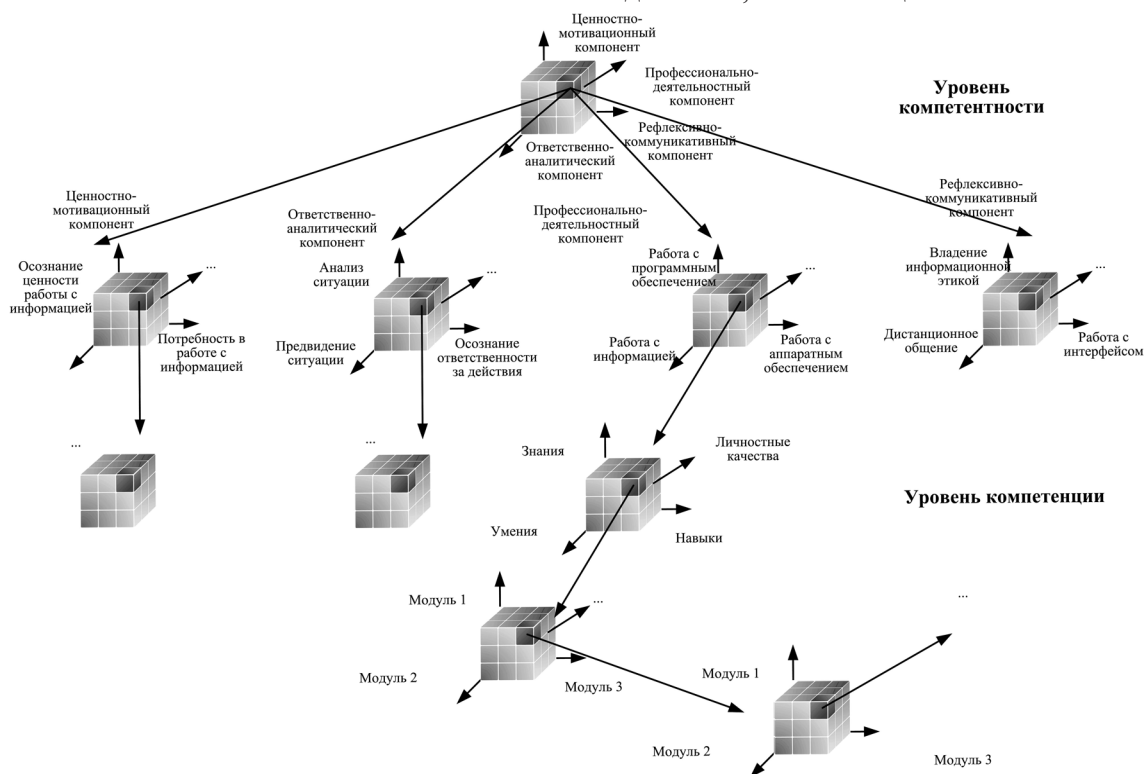


Рис. 4. Модель информационной компетентности специалиста здравоохранения, представленная с использованием OLAP-технологий

1. Проводить последовательное разбиение компетентности на взаимосвязанные и взаимозависимые компоненты. Причем количество разбиений, с одной стороны, не ограничено, с другой стороны, технология OLAP-кубов способна представить n-мерные показатели последовательно в адаптированных для восприятия человеком двух- или трехмерных измерениях.

Например, в случае построения модели информационной компетентности специалиста здравоохранения мы полагаем, что она содержит ценностно-мотивационный, профессионально-деятельностный, ответственно-аналитический и рефлексивно-коммуникативный компонент.

2. Последовательно делить каждый компонент на неограниченное число составляющих, связанных друг с другом и с составляющими другой компоненты.

3. В рамках одной модели оценивать взаимодействие параметров, принадлежащих разным уровням рассмотрения. Например, мы можем рассмотреть, насколько знания, полученные на практических занятиях по информатике в определенном семестре, могут влиять на ценностные установки или мотивацию при

работе с цифровой техникой специалиста здравоохранения.

Опираясь на вышесказанное, можно представить следующие выводы:

1. Куб Зельманова, доказывающий невозможность «выпадения» какого-либо измерения из физических моделей, подходит для применения в области педагогики и иллюстрации сути единства педагогических показателей.

2. Компетентность многогранна и многоаспектна. Попытка оценить любой параметр учения или личностной характеристики студента изолированно от других параметров приводит к потере общей картины понятия.

3. В настоящее время разработана OLAP-технология, позволяющая оценить одновременно и во взаимосвязи друг с другом разнородные показатели. Программные приложения, создаваемые главным образом для сферы экономики и финансов, нами адаптированы для применения в педагогике.

4. Построение модели компетентности с помощью OLAP-технологий позволяет выявлять факторы, оказывающие влияние на желаемый результат, и корректировать дальнейший ход учебного процесса.

Список литературы

1. *Дахин А.Н.* Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и... неопределенность // Педагогика. 2003. № 4. С. 21–26.
2. *Ядровская М.В.* Модели в педагогике // Вестн. Том. гос. ун-та. 2013. № 366. С. 139–143.
3. *Пермяков О.Е.* Методологические основы формирования иерархической классификации модели социально-профессиональной компетентности // Вестн. Адыг. гос. ун-та. Сер. 3: Педагогика и психология. 2008. № 7. С. 73–80.
4. *Чусавитин М.О.* Разработка модели компетентности будущих учителей информатики и ИКТ в области обеспечения информационной безопасности // Фундам. исслед. 2013. № 10–13. С. 2991–2995.
5. *Маторина О.П., Коняхина И.В.* Модель преподавателя вуза культуры и искусств в условиях реализации компетентностного подхода // Проф. образование в России и за рубежом. 2013. № 11. С. 58–65.
6. *Павлюк Р.А.* Генезис понятия «информационная компетентность» в контексте непрерывного педагогического образования // Гуманит. науч. исслед. 2014. № 1. URL: <http://human.snauka.ru/2014/01/5529> (дата обращения: 25.05.2014).
7. *Татур Ю.Г.* Компетентностный подход в описании результатов и проектировании стандартов высшего профессионального образования: материалы ко второму заседанию методолог. семинара. М., 2004.
8. *Архангельский С.И.* Лекции по научной организации учебного процесса в высшей школе. М., 1976. 200 с.
9. *Гамов Г., Иваненко Д., Ландау Л.* Мировые постоянные и предельный переход // Ядерн. физика. 2002. Т. 65. С. 1406–1408.

10. Зельманов А.Л. О бесконечности материального мира // Диалектика в науках о неживой природе. М., 1964. С. 227–269.

References

1. Dakhin A.N. Pedagogicheskoe modelirovanie: sushchnost', effektivnost' i... neopredelennost' [Pedagogical Modelling: Nature, Effectiveness and . . . Uncertainty]. *Pedagogika*, 2003, no. 4, pp. 21–26.
2. Yadrovskaya M.V. Modeli v pedagogike [Models in Pedagogy]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2013, no. 366, pp. 139–143.
3. Permyakov O.E. Metodologicheskie osnovy formirovaniya ierarkhicheskoy klassifikatsii modeli sotsial'no-professional'noy kompetentnosti [Methodological Bases of Forming a Hierarchical Classification Model of Social and Professional Competence]. *Vestnik Adygeyskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 3: Pedagogika i psikhologiya*, 2008, no. 7, pp. 73–80.
4. Chusavitin M.O. Razrabotka modeli kompetentnosti budushchikh uchiteley informatiki i IKT v oblasti obespecheniya informatsionnoy bezopasnosti [Development of Information Security Competence Models for Future Teachers of Computer Science and ICT]. *Fundamental'nye issledovaniya*, 2013, no. 10–13, pp. 2991–2995.
5. Matorina O.P., Konyakhina I.V. Model' prepodavatelya vuza kul'tury i iskusstv v usloviyakh realizatsii kompetentnostnogo podkhoda [The Model of a Teacher of a High School of Culture and Arts in the Framework of Competence Approach]. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom*, 2013, no. 11, pp. 58–65.
6. Pavlyuk R.A. Genezis ponyatiya "informatsionnaya kompetentnost'" v kontekste nepreryvnogo pedagogicheskogo obrazovaniya [Genesis of the Concept of Information Competence in the Context of Lifelong Pedagogical Education]. *Gumanitarnye nauchnye issledovaniya*, 2014, no. 1. Available at: <http://human.snauka.ru/2014/01/5529> (accessed 25 May 2014).
7. Tatur Yu.G. *Kompetentnostnyy podkhod v opisaniy rezul'tatov i proektirovaniy standartov vysshego professional'nogo obrazovaniya: materialy ko vtoromu zasedaniyu metodolog. seminaru* [Competence Approach in Describing the Results and Designing Standards of Higher Professional Education: Materials for the 2nd Meeting of the Methodological Seminar]. Moscow, 2004.
8. Arkhangel'skiy S.I. *Lektsii po nauchnoy organizatsii uchebnogo protsessu v vysshey shkole* [Lectures on Scientific Organization of the Teaching Process in a High School]. Moscow, 1976. 200 p.
9. Gamov G., Ivanenko D., Landau L. Mirovye postoyannye i predel'nyy perekhod [Universal Constants and the Limiting Process]. *Yadernaya fizika*, 2002, vol. 65, pp. 1406–1408.
10. Zel'manov A.L. O beskonechnosti material'nogo mira [On the Infinity of Material World]. *Dialektika v naukakh o nezhyvoy prirode* [Dialectics in the Sciences of Inanimate Nature]. Moscow, 1964, pp. 227–269.

Ovsyanitskaya Larisa Yuryevna

Ural Socioeconomic Institute, Branch of the Academy of Labour and Social Relations (Chelyabinsk, Russia)

ON THE POSSIBLE USE OF OLAP TECHNOLOGIES FOR COMPETENCY MODELLING

Modelling today is an integral part of the studies of properties and laws of material objects or processes. This paper looked at the most commonly applied types of pedagogical modelling, proved the importance of building an ideal competency model for students or specialists, which can be used to compare the actual and desired performance characteristics. The author carried out a critical analysis of the existing verbal and graphical methods to describe models, which give an idea of the composition of competency, but cannot reflect the many links between its components during different periods of time and at different stages of learning. An analogy is drawn here with Zelmanov's cube of physical theories demonstrating the unity of diverse fundamental values and proving the incomplete, limited and flawed reflection of reality in the description of the subject of research if a measure is lost. The author comes

to the conclusion that attempts to estimate any parameter of learning or personal characteristics of the student separately from other parameters result in losing the general picture of the concept. In addition, the paper proves the importance of transition to the multi-dimensional representation of the competency model, which allows one to display the unity of the components and their relationships, basic knowledge, and the influence of the components on each other. To build a competency model the author suggests using OLAP tools, widely applied in finance and economy, allowing one to assess different indicators simultaneously and in interaction with each other. Today there are numerous applications available for the implementation of OLAP technologies. This paper provides an example of building a model of information competency of a healthcare specialist by means of OLAP technologies.

Keywords: *pedagogical modelling, competency model, OLAP technology, OLAP cube.*

*Контактная информация:
адрес: 454091, г. Челябинск, ул. Свободы, д. 155/1;
e-mail: larovs@rambler.ru*