

logical subjects ecological component; reflexive activity) in the process of studying of ecological subjects of humane (philosophy, history, sociology), social-economic (economics) and natural sciences (chemistry and physics) disciplines. There is presented a structure of social-ecological competence, which consists of three interconnected components: cognitive, necessity-motivated and creative. The connection between these components aids to formation of students personal qualities, motivation, social-ecological activity in their future work. There is given a diagnostics suite of tools for students social-ecological competence monitoring.

**Key words:** social-ecological competence, social-ecological competence formation, social-ecological competence structure components, diagnostics suite of tools.

Original article submitted 15.12.2014;  
revision submitted 15.12.2014

---

*Elena N. Chekanushkina*, candidate of pedagogical sciences, chair docent department of «Sociology, Political Science and Motherland History».

УДК 681.3.001:621.001.2

## МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

*А.А. Черепашков*

Самарский государственный технический университет  
443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244  
E-mail: cher-mail@mail.ru

*Описывается разработанная на основе компетентного подхода к профессиональному образованию морфологическая модель предметной области обучения автоматизированному проектированию, позволяющая формализовать и автоматизировать процедуры составления программ целевой подготовки и переподготовки персонала САПР. В графической форме такую модель можно отобразить как трехмерную структуру, основанием которой выступает двумерное поле элементов области обучения (ЭО), которые связывают между собой когнитивные и навыки компоненты компетентной модели специалиста. По направлению третьего измерения размещены профессиональные деятельностные компоненты модели. Содержание предметной области обучения при этом формируется в результате проецирования деятельностных компетенций обучаемых на пространство ЭО. Наличие формализованной модели позволяет обоснованно производить комплексирование и разработку методов и средств обучения пользователей систем автоматизированного проектирования. Морфологическая модель, которая была апробирована при разработке методов и средств обучения автоматизированному проектированию, в значительной мере является инвариантной и может быть распространена на другие предметные области обучения.*

**Ключевые слова:** подготовка кадров, компьютерные технологии, обучение автоматизированному проектированию, САПР/ИППИ, CAD/CAM/CAE/CALS/PLM-технологии.

При решении задач модернизации экономики Российской Федерации прикладным компьютерным технологиям отводится одна из ведущих ролей. В настоящее время создание конкурентоспособной на мировом рынке техники и инновационных технологических процессов практически невозможно без использования технологий

---

*Андрей Александрович Черепашков*, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии машиностроения.

систем автоматизированного проектирования (САПР, английское написание CAD/CAM/CAE...САх-технологии) и информационной поддержки жизненного цикла изделий (CALS/ИПИ/PLM) [1]. По своему стандартному определению автоматизированное проектирование является сложным информационным процессом взаимодействия проектировщиков (персонала САПР) и комплекса средств автоматизации проектных работ. Поэтому подготовкой квалифицированных пользователей автоматизированных систем занимаются не только учебные заведения всех уровней, но и кадровые службы промышленных предприятий и даже компьютерные фирмы, разрабатывающие программное обеспечение промышленного назначения [2, 3]. Регламенты внедрения сложных автоматизированных систем в обязательном порядке предусматривают этапы подготовки и переподготовки пользователей. С расширением области приложения, углублением специализации и увеличением сложности современных САПР все более важным становится создание специальных средств и методов обучения автоматизированному проектированию персонала комплексных автоматизированных систем в промышленности [4].

По мнению автора, для организации и проведения эффективной подготовки персонала компьютерных систем промышленного назначения необходимо использовать компетентностный подход в совокупности со средствами автоматизации обучения (компьютерные тренажеры, учебные виртуальные предприятия и т. д.) [5 - 7], обеспечивающими формирование у пользователей комплекса знаний и навыков проектной деятельности в интегрированной информационной среде (ИИС).

В научных работах, связанных с развитием и приложениями компетентностного подхода, предлагаются различные варианты интерпретации содержания компетентностных моделей специалистов в различных предметных областях [8-9]:

$$KM = \{K_1, K_2, \dots, K_n\}, \quad (1)$$

где  $K_1, K_2, \dots, K_i, \dots, K_n$  – множество компонент компетентностной модели. С точки зрения обучения пользователей САПР наиболее привлекательным представляется определение содержания (конкретизация) профессиональных компетенций, которое помимо необходимых знаний, умений, навыков, личных качеств специалиста включает еще и соответствующие способы (технологии) выполнения профессиональной деятельности в ИИС. Например, для реализации в САПР технологий инженерного анализа (CAE-технологий) проектировщик должен знать определенные разделы теории метода конечных элементов, которые необходимо определенным образом связать с умениями и способностями построить адекватную электронную модель изделия и оценить полученные результаты. На операторском уровне подготовки знания и умения пользователя должны быть связаны с функционалом конкретного модуля САПР и дополнены навыками использования конкретных программно-технических средств. Для принятия инженерных решений на системном уровне уже необходимы достаточно широкие знания в предметной области проектирования и владение целым спектром САх-технологий (например CAD/CAM/PDM-технологиями) и т. д.

Однако можно заметить, что сформированная в соответствии с традициями компетентностного подхода модель обучаемого определяет состав компонент общей компетентности специалиста, но совершенно не отражает наличие связей между ними. Остается открытым вопрос и с определением порождающих процедур для содержательного наполнения содержания обучения. С практической точки зрения составление компетентностной модели проектного персонала САПР не является самоцелью, а необходимо для обоснования, конкретизации и формализации процедур формирования рабочих программ, обоснования выбора методов и средств обучения.

В ряде научных работ умения, навыки и даже профессионально значимые способности (например пространственное и аналитическое мышление) объединяются под общим термином «навыковые компоненты компетенций» [8, 9]. Это позволяет учесть неразрывность и общность умений, навыков и необходимых для их формирования и реализации личных качеств. При этом способности к профессиональной деятельности по определению должны иметь как когнитивные, так и навыковые составляющие. Как знаниевым, так и навыковым составляющим деятельных компетенций могут быть поставлены в соответствие определенные учебные элементы, часто называемые дидактическими единицами. Объем и содержание дидактических единиц не имеют нормативного определения в современных образовательных стандартах и достаточно вольно трактуются на практике. В рамках решаемой задачи целесообразно остановиться на уровне укрупненных дидактических единиц. В дальнейшем изложении будем оперировать нейтральным термином «укрупненные элементы содержания предметной области обучения» или, для краткости, «элементы обучения автоматизированному проектированию» (ЭО АПР).

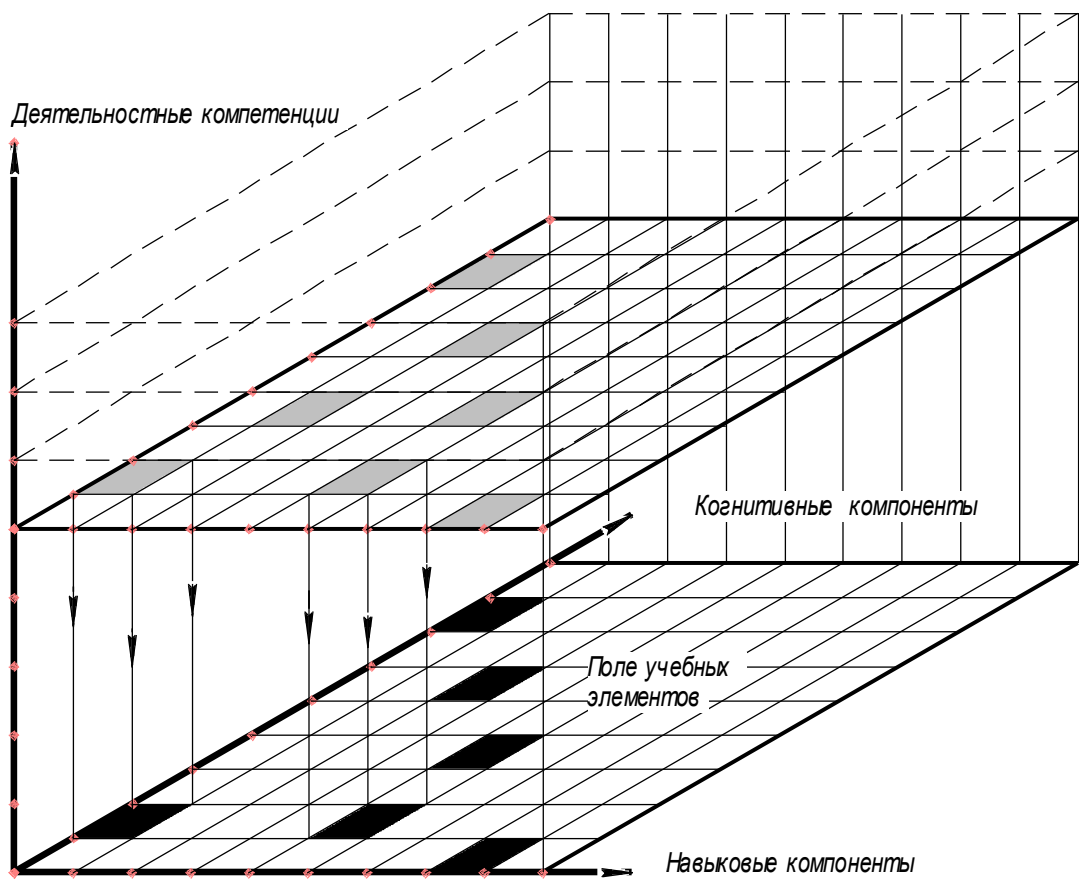
Для создания модели предметной области обучения САПР предлагается использовать подходы морфологического анализа, который хорошо зарекомендовал себя в области теории инженерного творчества [4, 10]. Морфологическое множество ЭО АПР можно представить в виде двумерной таблицы, называемой морфологическим полем, по одному из направлений которого откладываются когнитивные компоненты (знания), а по другому – навыковые (умения, владения...). Морфологическая таблица является одним из возможных способов представления модели морфологического множества уровня идентификации и является элементом трехмерного «морфологического ящика Цвики». В принципе морфологические таблицы могут быть и многомерными, но сведение компонент модели к трем измерениям более наглядно для иллюстрации предлагаемого метода формализации содержательного наполнения программ обучения.

Основным достоинством морфологического метода является возможность алгоритмизации процедур как морфологического анализа, позволяющего определить пространство поиска (множества альтернатив), так и морфологического синтеза области обучения. Содержание предметной области обучения при этом формируется в результате проецирования деятельностных компетенций обучаемых на пространство ЭО АПР. Графически такую модель можно отобразить в форме трехмерной структуры (см. рисунок), основанием которой выступает морфологическое поле ЭО АПР, а по направлению третьего измерения откладываются деятельностные компоненты КМ.

Для определения проекций можно воспользоваться матрицами связности, отражающими соответствие ЭО компонентам компетентностной модели. При этом для каждой деятельностной компетенции экспертами в предметной области (в нашем случае в области САПР) должна быть сформирована матрица вида

$$U_K = \left\| u_{ijk} \right\|_{m \times n \times l}, \quad (2)$$

где  $u_{ijk}$   $\left\{ \begin{array}{l} 1, \text{ если } i\text{-тая компетенция связана с } jk\text{-тым элементом ЭО;} \\ 0, \text{ если данный компонент не участвует в формировании соответствующей компетенции.} \end{array} \right.$



Морфологическая модель области содержания обучения

Согласно принципам компетентностного подхода модель содержания обучения должна быть адекватна компетентностной модели специалиста. То есть должно выполняться соответствие между моделью содержания обучения и компетентностной моделью. Практика показывает, что в общем случае соответствие не является функциональным, поскольку одной компетенции  $K_i$  в частных методиках может соответствовать некий набор элементов модели предметной области обучения  $TM^{apr}$ .

Полученное множество компонент  $TM^{apr}$ , определяющих содержательное наполнение процесса обучения АПР, также можно разделить на несколько подмножеств в соответствии с требуемым уровнем подготовки:

$$TM^{apr} \subset TM^{apr1} \cup TM^{apr2} \cup TM^{apr3}. \quad (3)$$

Подмножество  $TM^{apr1}$  составляют ЭО АПР, обеспечивающие освоение профессии на операторском уровне. Прежде всего сюда войдут элементы обучения работе с программно-техническими средствами САПР. Инженерный уровень обеспечат ЭО, относящиеся к  $TM^{apr2}$ , которые связывают САХ-технологии со знаниями, умениями и навыками из предметной области объектов проектирования. Для системного уровня, обеспечивающего эффективную деятельность персонала САПР в интегрированной информационной среде, необходимо овладеть средствами и технологиями CALS/ИПИ/PLM, сосредоточенными в  $TM^{apr3}$ .

Таким образом, построение модели содержания обучения персонала автоматизированных систем не только необходимо для разработки эффективных учебных курсов, но и позволяет сделать определенные выводы о полноте и уровнях подготовки пользователей. Принципиально важно, что наличие формализованной модели позволяет обоснованно производить комплексирование и разработку методов, средств и технологий обучения автоматизированному проектированию. При этом средства и методы обучения автоматизированному проектированию должны соответствовать  $TM^{apr}$ , обеспечивая тем самым реализацию компетентностной модели.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Черепашков А.А., Носов Н.В.* Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: Учебник. – Волгоград: Ин-фолио, 2009. – 650 с.
2. *Черепашков А.А.* Обучение автоматизированному проектированию в авторизованном учебном центре технического вуза // САПР и графика. – 2009. – № 12. – С. 88-91.
3. *Носов Н.В., Черепашков А.А.* Обучение специалистов-машиностроителей наукоемким компьютерным технологиям в учебных центрах при СамГТУ // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2012. – № 1 (17). – С. 139-144.
4. *Черепашков А.А.* Методы и средства обучения автоматизированному проектированию в машиностроении: дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.12 / Черепашков Андрей Александрович. – Самара, 2014. – 434 с.
5. *Черепашков А.А.* Технологии информационной поддержки виртуального предприятия в техническом вузе // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2006. – Вып. 41. – С. 109-114.
6. *Носов Н.В., Черепашков А.А.* Виртуальное предприятие в техническом вузе как средство подготовки кадров для машиностроения // Известия Самарского научного центра РАН. – Спец. вып. «Актуальные проблемы машиностроения». – Самара, 2009. – С. 268-271.
7. *Черепашков А.А., Букатин А.В.* Обучение персонала в проектах внедрения САПР. Учебное виртуальное предприятие на платформе АСКОН // САПР и графика. – 2011. – № 10. – С. 36-39.
8. *Михелькевич В.Н., Афанасьева С.Г.* Математическая подготовка специалистов по связям с общественностью: компетентностный подход. – Самара: СамГТУ, 2008. – 160 с.
9. *Пузанкова А.Б., Черепашков А.А.* Компетентностная инженерно-графическая подготовка студентов для деятельности в среде виртуальных производств // Вестник Самарского государственного технического университета. Сер. Психолого-педагогические науки. – 2012. – № 1 (17). – С. 155-161.
10. *Черепашков А.А.* Развитие профессиональных компетенций персонала как фактор повышения эффективности PLM-решений // Компьютерная интеграция производства и ИПИ-технологии: матер. VI Всерос. науч.-практ. конф. – Оренбург: Университет, 2013. – С. 85-89.

Поступила в редакцию 24.12.2014;  
в окончательном варианте 24.12.2014

**UDC 681.3.001:621.001.2**

#### **MORPHOLOGICAL MODEL OF THE APPLICATION DOMAIN OF THE CAD EDUCATION**

***A.A.Cherepashkov***

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100  
E-mail: cher-mail@mail.ru

*The problems of training the personnel for CAD/CAM/CAE/PLM systems are discussed. A morphological model of the vocational training application domain of the computer aided design on competence approach is described. In a graphic form it is possible to display the morphological model as a three-dimensional structure, which base emerges 2D field element area of the education (EE), which links the knowledge and skill components of competence models. On the direction of*

*the third measurement are located the professional activity components to models of the specialist. The contents of the application domain of the education is herewith formed as a result of execution to professional activity components trained on space EE. A formal model to reasonably produce aggregation and development of methods, tools and technologies computer aided design training. The Morphological model, which was approved at development of the methods and facilities of the education computer aided design, in significant measure is invariant and can be wide-spread on the other application domains of the education.*

**Key words:** Personnel Training, Computer technologies; CAD/CAM/CAE/PLM education.

Original article submitted 24.12.2014;  
revision submitted 24.12.2014

---

Andrey A. Cherepashkov, (PhD), associate Professor of Department Machine Building Technology.

УДК 008+316.7

## **ЭТНОКУЛЬТУРНАЯ МАРГИНАЛЬНАЯ СИСТЕМА КАК ЧАСТЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА**

***А.И. Широченко***

Самарская государственная академия культуры и искусств  
443010, г. Самара, ул. Фрунзе, 167  
E-mail: ash1488@mail.ru

*Представлен и проанализирован феномен этнокультурной маргинальности как взаимосвязи различных подсистем, находящихся в подвижных иерархических отношениях. Выявляются элементы и связи маргинальности, формы ее влияния на современный социокультурный процесс. Рассматриваются аналогичные понятию «маргинал» термины «бикультурал – окраинный жилец» и «лиминальное существо», свойства которого выражаются большим разнообразием символов различных обществах. Предлагаются сценарии развития различных ситуаций в транскультурных зонах социального взаимодействия. Прослеживается трансформационное движение культуры в двух проекциях: зоне стационарности, которая является местом стабильности, и зоне кризиса, где культура испытывает функциональную недостаточность. Рассматриваются процессы ассимиляции, интеграции и изоляции в ракурсе определения динамики маргинальных отношений в системе культуры. Представлена модель маргинальной системы и ее основные компоненты: маргинальное пространство, представители главенствующей культуры – центр маргинальной системы, ее ядро – культура доминирующего этноса, немаргинальное меньшинство, транскультурные маргиналы – представители маргинальной культуры, находящиеся между центром и немаргинальным меньшинством, периферийные маргиналы, обитающие на окраине всей системы, а также среда их обитания – периферия маргинальной системы, территория наиболее отдаленная от культурного центра, местонахождение носителей маргинальной культуры. Выявляется роль и значение феномена маргинальности в контексте психолого-педагогического процесса, его актуальность и повсеместность из-за нарастающих миграционных потоков в современном обществе, следствием которых являются проблемы вливания в социум как взрослых, так и детей трудовых мигрантов.*

**Ключевые слова:** маргинальность, маргинал, маргинальное сознание, культурная идентичность, транскультура, транскультурное пространство, системный подход, бикультурал, лиминальность.

---

Александр Игоревич Широченко, аспирант Самарской государственной академии культуры и искусств.