



МОДЕЛИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ КЛАСТЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ (SADT)

И. Н. Доронина

(Белгородский государственный институт искусств и культуры)

Раскрываются педагогический потенциал метода структурного анализа и проектирования (SADT), его возможности и достоинства для использования в образовании. Эффективность использования методологии структурного анализа и проектирования для описания и исследования образовательных систем подтверждается выявленным перечнем ключевых областей ее применения. Рассматривается опыт моделирования учебного кластера в условиях высшего профессионального библиотечно-информационного образования с использованием метода SADT.

Ключевые слова: моделирование; образовательная система; компетенции; кластер; методология SADT.

MODELING OF EDUCATIONAL CLUSTERS WITH THE USE OF THE STRUCTURED ANALYSIS AND DESIGN TECHNIQUE (SADT)

I. N. Doronina (Belgorod State Institute of Arts and Culture)

The implementation of the competence-based approach implicates the usage of modern methodologies for educational system modeling. The article explores the pedagogical potential of the structured analysis and design technique (SADT), its possibilities and advantages for using in the process of education. The productivity of the structured analysis and design methodology for describing and studying educational systems is proven by the extensive list of identified key areas for its applications. The article describes the experience in modeling an educational cluster using the SADT for higher library and information education. An innovation model based on the cluster approach has been created for education management. The competence-oriented functional model of the educational cluster 'Designing Information Systems' for managing the development of professional competences, the author's structural components of competencies, and the levels of competence formedness have been created with the use of functional modeling.

Keywords: modeling; education system; competence; cluster; SADT methodology.

Компетентностный подход, ставший основой Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС ВПО) третьего поколения, предполагает использование новых методологий построения образовательного процесса. Методы оценки учебных достижений на основе компетентностного подхода, методы оценки самих компетенций и управление их формированием, прогнозирование уровня развития компетенций – вот новые исследовательские задачи. Причем необходимо отметить, что в силу своей новизны задача управления процессом формирования компетенций наиболее трудно поддается формализации. Чрезвычайную актуальность приобретает моделирование образовательного процесса, позволяющее формализовать процесс управления формированием компетенций, а это даст возможность объективно и комплексно оценить уровни их сформированности.

Актуальным требованием становится соответствие вузовских образовательных программ международным стандартам. Одно из важнейших требований, предъявляемых к вузу, – соответствие стандарту ISO 9000, основой которого является реализация процессного подхода. Такая ситуация предполагает необходимость и целесообразность применения современных CASE-средств для построения образовательно-профессиональных программ, реализующих компетентностный подход и соответствующих международным стандартам.

На современном этапе развития высшего профессионального библиотечного образования, обусловленного приоритетностью междисциплинарных исследований, реализацией компетентностного подхода в обеспечении качества профессиональной подготовки, актуализируются



качественные изменения в подготовке библиотечно-информационных кадров. Возникла объективная необходимость разработки образовательных систем с использованием инновационных информационных технологий, позволяющих осуществлять управление формированием компетенций.

Для решения этих задач рассматривается педагогический потенциал известной среди IT-специалистов методологии структурного анализа и проектирования SADT (Structured Analysis and Design Technique), являющейся эволюционным продолжением системного анализа. Эта методология получила широкое распространение при проектировании информационных систем различной предметной области и стала основой международной и отечественной стандартизации.

Методология SADT представляет собой совокупность методов, правил и процедур, предназначенных для построения функциональной модели объекта какой-либо предметной области. Функциональная модель SADT отображает функциональную структуру объекта, т. е. производимые им действия и связи между этими действиями [1, с. 116]. Метод SADT, получивший исторически сложившееся одноименное название с методологией, позволяет исследовать структуру, параметры и характеристики информационных систем любой предметной области. Это стандартизированный, четко формализованный подход к созданию функциональных моделей – структурных схем изучаемой системы. Схемы строятся по иерархическому принципу с необходимой степенью подробности и помогают разобраться в том, что происходит в изучаемой системе, какие функции в ней выполняются и в какие отношения вступают между собой и с окружающей средой ее функциональные блоки [3, с. 60].

Метод SADT (нотация IDEF0) считается классическим методом процессного подхода к управлению [3], важнейшим его достоинством является соответствие подхода к описанию процессов стандартам ISO 9000. В настоящее время наибольшее распространение и применение имеют

методологии IDEF0 и IDEF1 (IDEF1X), которые получили в США статус федеральных стандартов, а в России в 2000 г. вышли в качестве руководящего документа по стандартизации. Достоинства метода – универсальность и простота, доступный графический язык, возможность использования на первых стадиях жизненного цикла информационных систем. Простота и удобство, «прозрачное» описание технологии применения делают методологию SADT доступной не только специалистам технического направления, но и гуманитариям. Главное же достоинство заключается в том, что основополагающее значение для международной и отечественной стандартизации позволяет считать его оптимальным для моделирования систем широкого круга, в том числе и образовательных. При классическом подходе к внедрению процессной модели управления необходимо создавать две модели: исходную (AS-IS, «как есть») и целевую (TO-BE, «как должно быть»). Модель TO-BE содержит все требования стандарта, а модель AS-IS демонстрирует реальное функционирование системы. Сравнительный анализ позволяет быстро и легко выявить все существующие недостатки.

На основе анализа массива научных публикаций, в том числе монографий, ряда статей, изданий учебного характера, а также диссертационных исследований, обобщающих имеющийся опыт применения методологии SADT, были выявлены следующие ключевые области:

- 1) сфера стратегического планирования в системе образования. Методология позволяет обосновывать на долгосрочную перспективу алгоритм действий, нацеленных на выполнение стратегических задач, как для отдельного образовательного учреждения, так и для более крупных систем;

- 2) управление текущими процессами в сфере образования. С помощью методологии SADT проектируются и эффективно управляются как основные, так и вспомогательные процессы в образовании: от учебно-воспитательного процесса до управления финансами и материально-техническим снабжением;



3) проектирование информационно-образовательной среды с различным уровнем масштабирования задач: от моделирования информационно-образовательной среды кафедры до единой информационно-образовательной среды;

4) проектирование сущностных для системы образования педагогических объектов – учебных дисциплин. Именно SADT-методология, как показывают проводимые в педагогике исследования, обеспечивает целостность и, соответственно, качество учебных курсов;

5) моделирование для решения конкретных проблем в сфере образования, а также с различным уровнем масштабирования задач, например, распределение с помощью структурного метода работ между преподавателями кафедры, совершенствование организационно-штатной структуры вуза или построение моделей WWW-серверов учебных заведений.

Таким образом, можно уверенно говорить о значимости методологии структурного анализа и проектирования как в сфере высшего образования в целом, так и в системе высшего профессионального библиотечно-информационного образования.

Целью методологии является построение функциональной схемы исследуемой системы, описывающей все необходимые процессы с точностью, достаточной для формализации деятельности системы. При этом будем рассматривать процесс управления формированием компетенций как основную функцию образовательной системы. Модифицируя SADT-методологию для проектирования образовательных процессов, можно решить важнейшую стратегическую задачу – управление формированием комплекса компетенций; при этом нужно понимать, что одна дисциплина не формирует все компетенции и, следовательно, данная модель должна учитывать необходимость установления функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций.

На кафедре информатики и информационно-аналитических ресурсов Белгородского государственного института искусств

и культуры проводятся работы по моделированию образовательных систем с использованием методологии SADT. На основе анализа тенденций развития библиотечно-информационного дела и содержания библиотечно-информационных дисциплин проводится исследовательская работа по созданию модели учебного кластера «Проектирование информационных систем» с использованием SADT-методологии.

Модель, созданная этими средствами, позволяет четко документировать различные аспекты деятельности – действия, которые необходимо предпринять, способы их осуществления, требующиеся для этого ресурсы и др. Модифицируя SADT-методологию для построения образовательно-профессиональных программ, появляется возможность получить целостную картину формирования профессиональных компетенций в границах учебного кластера отраслевого бакалавриата «Проектирование информационных систем».

Цель исследовательской работы – сформировать на основе метода структурного анализа и проектирования компетентностно-ориентированную функциональную модель учебного кластера «Проектирование информационных систем» для управления формированием профессиональных компетенций. В связи с этим были поставлены и решены следующие задачи:

- модифицировать SADT-методологию для применения в образовательном процессе;

- охарактеризовать содержание компетенций, формируемых в системе ВПО (на основе ФГОС) учебного кластера «Проектирование информационных систем»;

- на основе методологии SADT создать модель учебной дисциплины как информационной системы, цель которой – управление формированием комплекса компетенций;

- провести декомпозицию учебного кластера, анализ и определение формируемых компетенций, установление их взаимосвязей и функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций;



– апробировать модели в процессе преподавания дисциплин учебного кластера, оптимизировать модель.

Система компетенций стала основой функциональной структуры данной образовательной системы. При этом важнейшим моментом является тот факт, что данная модель должна учитывать необходимость установления функциональных взаимосвязей с другими учебными дисциплинами с целью синхронизации процесса формирования компетенций. Для достижения этой цели был использован кластерный подход как инновационный подход к управлению образовательной деятельностью. В научной литературе под кластером в образовательной системе понимают совокупность ее свойств, отвечающих за эффективность и качество решения определенного круга задач на конкретном этапе деятельности субъектов, и определяют субъекты взаимодействия образовательного пространства как совокупность согласованно действующих субъектов для решения общей стратегической цели. При реализации кластерного подхода можно выделить следующие положения: главное – наличие общей цели и ключевые – правовая база совместной деятельности субъектов; разработанные механизмы взаимодействия между субъектами, объединяющимися в кластер; механизмы управления [2]. Основные положения кластерного подхода, его ключевые моменты в образовательной деятельности органично сочетаются с возможностями методологии структурного анализа и проектирования (SADT).

Проблема данного исследования рассматривается на примере направления подготовки 071900 «Библиотечно-информационная деятельность», профиль «Технология автоматизированных библиотечно-информационных систем», поэтому первостепенной задачей при построении учебного кластера «Проектирование информационных систем» стало выявление и анализ актуальных для студентов-технологов компетенций. Прежде всего был выделен и уточнен перечень компетенций, формируемых при преподавании дисциплин учебного кластера «Проектирование

ИС», а также перечень компетенций, формируемых в процессе деятельности студенческого научного кружка «Применение методологии SADT в проектировании библиотечно-информационных систем». Система компетенций, представленная в виде паспортов и программ формирования компетенции, стала основой функциональной структуры учебного кластера «Проектирование ИС».

Далее были разработаны авторские структурные компоненты компетенций:

- когнитивный – познавательные способности, интеллектуальные качества (активность и вовлеченность);

- деятельностный – наличие разнообразных способов практической деятельности, способность осознанного выбора комплекса технологий работы;

- ценностно-мотивационный – готовность специалиста к самостоятельному осуществлению профессиональной деятельности, наличие системы личностных и профессиональных ценностей.

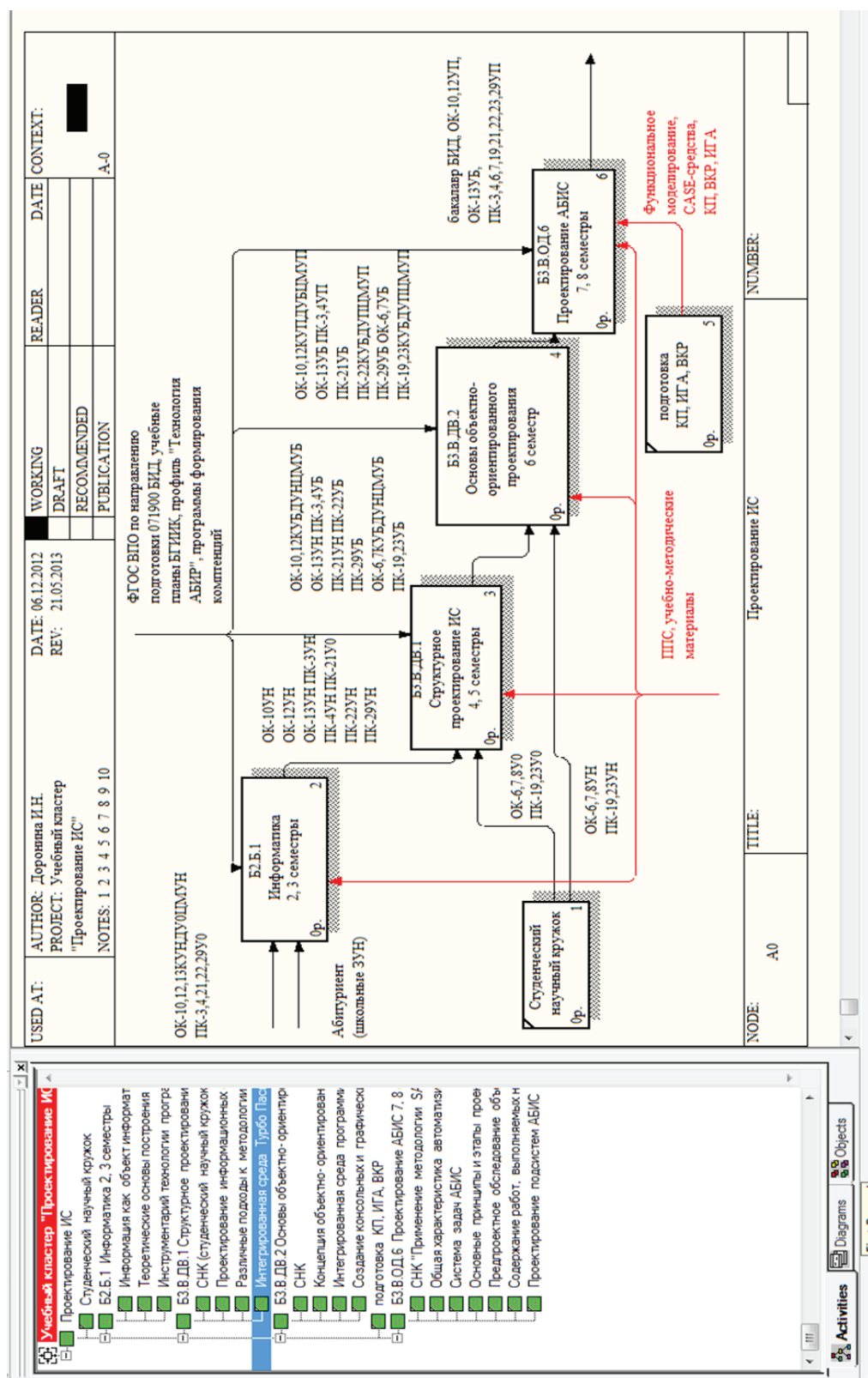
Особую актуальность приобретает процесс выявления уровня сформированности компетенции с технологической точки зрения. Нами на ВПБО была экстраполирована классификация компетенций по уровням овладения академиком РАО А. М. Новикова [4] и сформулированы следующие уровни сформированности компетенций:

- нулевой (У0) – первоначальные умения – узнавание объектов, явлений, процессов, свойств, осознание цели действия и поиск способов его выполнения, опирающихся на ранее приобретенный опыт;

- низкий (УН) – копии – репродуктивное воспроизведение и применение системы знаний, овладение умениями в выполнении отдельных приемов, операций;

- базовый (УБ) – продуктивные действия по применению системы знаний в процессе самостоятельной деятельности, творческое использование знаний и навыков с осознанием не только цели, но и мотивов выбора способов и средств ее достижения (тактика);

- продвинутый (УП) – мастерство – возможность творческого применения полученной системы знаний посредством



Модель первого уровня декомпозиции учебного кластера «Проектирование ИС»

самостоятельного конструирования собственной деятельности, овладение умениями на уровне стратегии трудовой деятельности.

Модель учебного кластера позиционируется как модель ТО-ВЕ («как должно быть»). Учебный кластер составили следующие дисциплины: Б2.Б1 Информатика, Б3.В.ДВ.1 Структурное проектирование информационных систем, Б3.В.ДВ.2 Основы объектно-ориентированного проектирования, Б3.В.ОД.6 Проектирование АБИС. В состав учебного кластера была включена и программа студенческого научного кружка. Также была построена контекстная модель учебного кластера «Проектирование ИС», далее выполнена декомпозиция модели первого уровня.

Декомпозиционное разложение модели используется для того, чтобы дать более подробное описание блоков. На рисунке представлена модель первого уровня декомпозиции, при помощи которой можно представить в наглядном графическом виде образовательные траектории по достижению бакалаврами обязательного уровня сформированности компетенций, определить оптимальные этапы формирования компетенций в вузе. Декомпозиция второго уровня позволяет наглядно проследить динамику изменения уровня компетенций по компонентам в процессе преподавания дисциплин, входящих в учебный кластер. Это дает возможность отслеживать динамику сформированности компетенций как внутри дисциплины, так и между ними. Выходящий поток для одной дисциплины становится входящим для следующей. Для каждой дисциплины механизм формирования компетенций в соответствии с учебным планом дополняется оценочными средствами. В названии каждой диаграммы прописываются и временные рамки. С помощью таких моделей можно логиче-

ски выстроить материал базовых модулей, дисциплин, внеаудиторных мероприятий формирования компетенции; определить действия преподавателей и студентов для обеспечения формирования компетенции заданного уровня; подготовить оценочные средства с учетом специфических условий.

Таким образом, идея формирования профессиональных компетенций в границах SADT модели учебного кластера отраслевого бакалавриата «Проектирование информационных систем» как информационной системы, цель которой – управление формированием комплекса компетенций, органично сочетается с новыми экспериментальными разработками по реализации компетентностного подхода в высшем профессиональном образовании. Полученная модель демонстрирует потенциальные возможности методологии и позволяет формализовать процессы формирования компетенций, представить в наглядном и простом виде комплекс компетенций и их показателей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вендров, А. М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем : учебник / А. М. Вендров. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Финансы и статистика, 2005. – 544 с.
2. Игнатова, И. Кластерный подход в управлении образовательным учреждением / И. Игнатова, Н. Екимова // Народное образование. – 2009. – № 8. – С. 62–66.
3. Методология функционального моделирования IDEF0 [Электронный ресурс] : руководящий документ 50-682-89. – Москва : Госстандарт России, 2000. – Режим доступа: <http://www.staratel.com/iso/IDEF/IDEF0/IDEF0Rus.pdf>. – Загл. с экрана.
4. Новиков, А. М. Основания педагогики : пособие для авторов учебников и преподавателей / А. М. Новиков. – Москва : Эгвес, 2010. – 208 с.

Поступила 29.10.13.



Об авторе:

Доронина Инна Николаевна, старший преподаватель кафедры информатики и информационно-аналитических ресурсов ГБОУ ВПО «Белгородский государственный институт искусств и культуры» (г. Белгород, Россия), dorinnabel@yandex.ru

Для цитирования: Доронина, И. Н. Моделирование учебных кластеров с использованием метода структурного анализа и проектирования (SADT) / И. Н. Доронина // Интеграция образования. – 2014. – № 1 (74). – С. 102–108.

REFERENCES

1. Vendrov A. M. *Proyektirovaniye programmogo obespecheniya ekonomicheskikh informatsionnykh sistem* [Software design for economic information systems]. Moscow, Finance and Statistics Publ., 2005, 544 p.
2. Ignatova I., Ekimova N. *Klasterny podkhod v upravlenii obrazovatel'nykh uchrezhdeniyem* [The cluster approach to the management of educational institutions]. *Narodnoe Obrazovanie* [Public Education]. 2009, no. 8, pp. 62–66.
3. *Metodologiya funktsional'nogo modelirovaniya IDEF0: rukovodyashchy dokument 50-682-89* [The methodology for functional simulation IDEF0: a guideline document 50-682-89]. Available at: <http://www.staratel.com/iso/IDEF/IDEF0/IDEF0Rus.pdf>.
4. Novikov A. M. *Osnovaniya pedagogiki: posobiye dlya avtorov uchebnikov i prepodavateley* [Fundamentals of pedagogy: a guide for textbook authors and teachers]. Moscow, Egves Publ., 2010, 208 p.

About the author:

Doronina Inna Nikolaevna, Senior Lecturer, Chair of Computer Science and Informational Analysis Resources, Belgorod State Institute of Arts and Culture (Belgorod, Russia), dorinnabel@yandex.ru

For citation: Doronina I. N. *Modelirovaniye uchebnykh klasterov s ispol'zovaniem metoda strukturnogo analiza i proektirovaniya (SADT)* [Modeling of educational clusters with the use of the structured analysis and design technique (sadt)]. *Integratsiya obrazovaniya* [Integration of Education]. 2014, no. 1 (74), pp. 102–108.