

Н.О. РИЗУН, к.т.н., доц. ДУЭП им. А. Нобеля, Днепропетровск

КОНЦЕПЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО УПРАВЛЕНИЮ УЧЕБНЫМ ПРОЦЕССОМ В ВУЗЕ

Предложена концепция построения модульной структуры экспертной системы поддержки принятия решений по управлению учебным процессом в ВУЗе на базе развития методологий совершенствования теории тестирования и распределения учебной нагрузки с использованием инструментов системного анализа и проектирования SADT. Ил.: 5. Библиогр.: 11 назв.

Ключевые слова: экспертная система, принятие решений, теория тестирования, системный анализ, учебная нагрузка, проектирование, SADT.

Постановка проблемы. Главной целью функционирования системы управления учебным процессом в ВУЗе, по-прежнему, остается повышение уровня образования за счет эффективной и скоординированной организации работы с предоставлением возможности контроля, анализа и корректировки принятых управленческих решений на базе объективных результатов непрерывного мониторинга количественного и качественного уровня знаний студентов. Поскольку одним из эффективных инструментов оценки уровня знаний в настоящее время являются системы автоматизированного тестового контроля, актуальной является научная проблема интеллектуализации методологических и технологических инструментов тестирования путем разработки и создания на их основе экспертных систем поддержки принятия решений по управлению учебным процессом в ВУЗе.

Анализ литературы. В настоящее время ведутся исследования в области разработки методик совершенствования теории тестового контроля и теории расписаний. Основным недостатком рассматриваемых методов является отсутствие системного подхода и учета взаимосвязи разрабатываемых методов с глобальной целью образовательного процесса – повышением качества управления и организации учебного процесса. Работы характеризуются узкой направленностью на автоматизацию технологических процессов тестирования [1, 2]; мало внимания уделяется методикам формирования качественного тестового материала как одной из главных предпосылок обеспечения адекватности и объективности оценки [3, 4]; методология составления расписания строится на принципах полной автоматизации, не позволяющей учитывать специфику каждого отдельного учебного заведения [5, 6].

Целью статьи является разработка концепции построения модульной структуры экспертной системы поддержки принятия решений по управлению учебным процессом в ВУЗе на базе развития методологий совершенствования теории тестирования и распределения учебной нагрузки с использованием инструментов системного анализа и проектирования SADT [7].

Результаты исследований. Поставленная в работе научная проблема предопределила необходимость использования для проектирования языка IDEF, предоставляющего возможности функционального и процессного моделирования экспертных систем.

Согласно выбранной методологии на нулевом уровне декомпозиции была сформулирована цель проектируемой экспертной системы поддержки принятия решений (ЭСППР), а также входы (*Учебный материал*), выходы (*Качественные знания студентов*), управляющие воздействия (*Стандарты Министерства образования и науки Украины*) и ресурсы (*Методы организации учебного процесса*).

Дальнейшая декомпозиция процесса повышения качества учебного процесса на основе процессных *IDEF0* и функциональных *IDEF3* моделей позволила на первом уровне выделить основные четыре взаимосвязанных модуля принятия решений по управлению качеством учебного процесса (УКУП) (рис. 1).

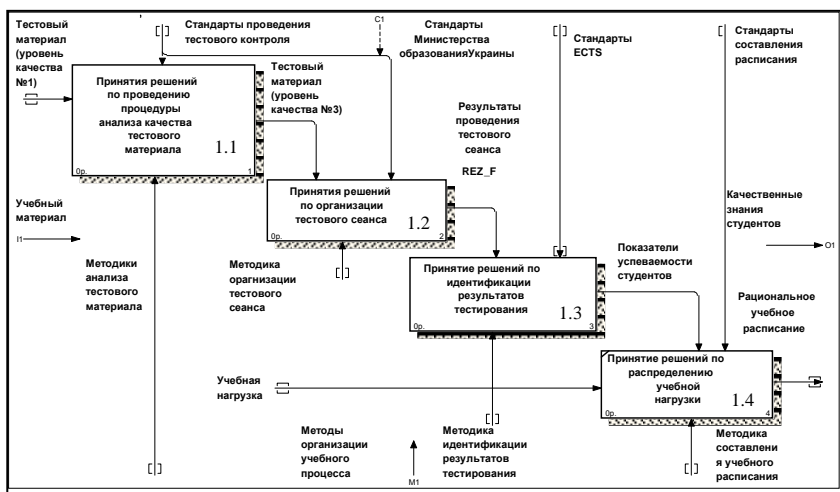


Рис 1. Модель IDEF0 – уровень декомпозиции A1 процесса 1.1.

Новизна полученного научного результата состоит в обосновании необходимости выделения отдельных подпроцессов модуля тестирования знаний студентов: анализа качества тестового материала (процесс 1.1), организации тестового сеанса (процесс 1.2) и идентификации результатов тестирования (процесс 1.3) [8] с целью повышения уровня объективности средств измерения и самой процедуры тестирования.

Декомпозиция *второго* уровня, представленная на рис. 2, детализирует функциональную модель процесса принятия решений по проведению "Процедуры расширенного анализа качества тестового материала" (процесс 1.1).

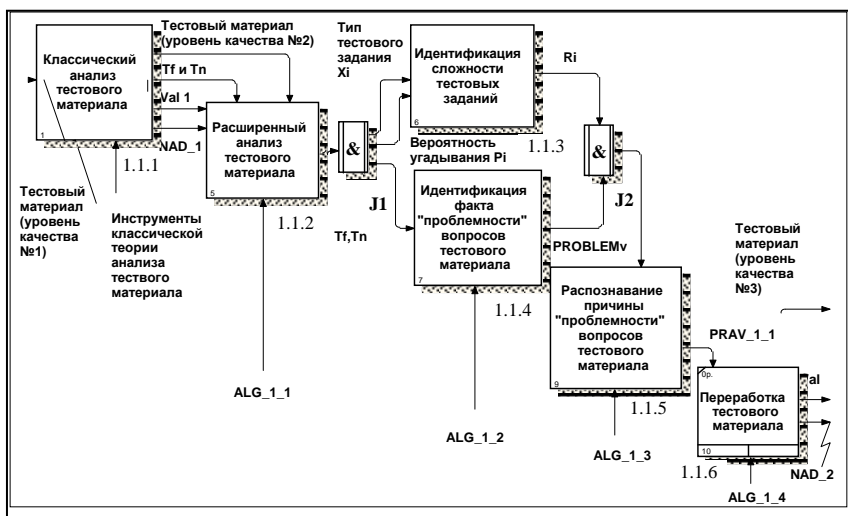


Рис 2. Модель IDEF3 – уровень декомпозиции A1.1 процесса 1.1

Управляющим параметром предлагаемой методологии принятия решений по процессу 1.2 является введенное авторами соотношение между нормативным TN и фактическим TF временем на выполнение тестового задания, позволившее выделить дополнительные функциональные подпроцессы 1.1.2 – 1.1.5, реализующие алгоритмы принятия решений по расширенному анализу качества тестового материала ALG_1_1 , идентификации ALG_1_2 и распознаванию причины ALG_1_3 "проблемности" вопроса, характеризующегося низкими показателями надежности NAD_1 и валидности теста VAL_1 , а также процедуры повторной переработки тестового материала ALG_1_4 , позволяющей, по результатам проведенных исследований и анализа полученной статистики, повысить значения показателей надёжности

NAD_2 и валидности VAL_2 тестового материала на 15 – 20% [9].

Декомпозиция процесса принятия решений по процессу 1.2. "Организации тестового сеанса" позволила выделить дополнительные функциональные подпроцессы 1.2.1, 1.2.3 – 1.2.5 с целью реализации предлагаемого авторами [10] адаптивного алгоритма последовательной подачи ALG_2_1 тестовых заданий разных типов в порядке уменьшения уровня сложности ALG_2_2 и идентификации показателя "достаточности" прохождения студентом индивидуального количества типов тестовых заданий, которое зависит от фактически установленного в процессе тестирования уровня знаний студента ALG_2_3 , а также алгоритма проверки истинности гипотезы угадывания и/или неустойчивости знаний студента ALG_2_4 , состоящего в формализации условий необходимости повторения тестового задания, вызвавшего подозрение с точки зрения значений динамического коэффициента $D_k = \{ \text{Очень быстро}, \text{Очень медленно} \}$ (рис. 3).

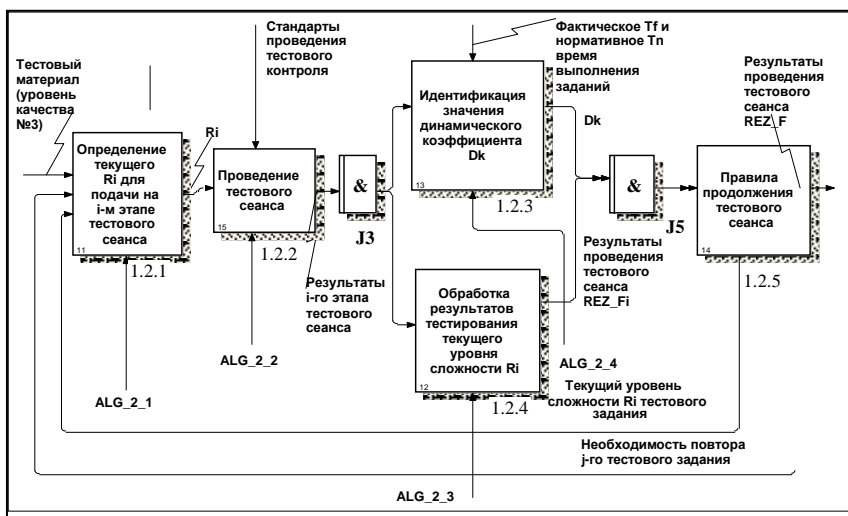


Рис 3. Модель IDEF3 – уровень декомпозиции A1.2 процесса 1.2

Управляющим параметром предлагаемой методологии принятия решений по процессу 1.3 "Идентификации результатов тестирования" (рис. 4) является предложенный авторами [11] показатель коэффициента корреляции K_k между рядами фактического и нормативного времени, потраченного на правильный ответ как инструмента оценки степени устойчивости знаний и управления методами снижения влияния фактора

"угадывания" на объективность результатов тестирования, позволивший выделить дополнительные подпроцессы 1.3.1 – 1.3.4 реализации алгоритмов корректировки фактического набранного количества баллов в зависимости от величины K_k , уровня сложности вопроса R_i и значения динамического коэффициента D_k как показателя степени несоответствия эталону фактического времени (D_k), потраченного на правильный ответ: $ALG_3_1 - ALG_3_3$.

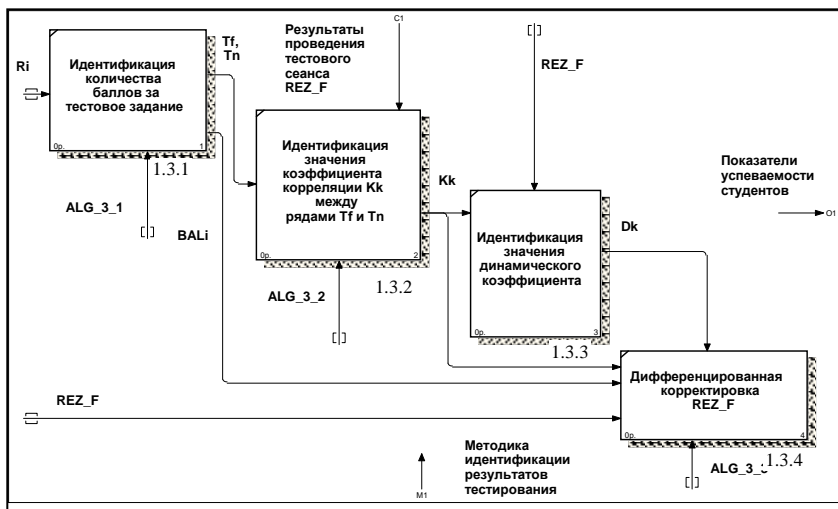


Рис 4. Модель IDEF0 – уровень декомпозиции A1.3 процесса 1.3.

Декомпозиция процесса принятия решений по процессу 1.4. "Распределение учебной нагрузки" (рис. 5) позволила выделить дополнительные функциональные подпроцессы 1.4.3, 1.4.5, 1.4.6, призванные обеспечить повышение точности и качества полученного расписания учебных занятий для всех курсов и направлений учебы за счет реализации алгоритмов минимизации синтаксических и логических ошибок в полученном расписании Alg_4_3 , а также предоставления фактической информации о качестве полученного расписания Alg_4_5 с возможностью дальнейшей его корректировки Alg_4_6 с учетом биологических ритмов и уровня сложности учебных дисциплин, в свою очередь, зависящую от показателей количества междисциплинарных связей, среднего балла по дисциплине и коэффициента степени наличия логической последовательности расположения в полученном расписании лекционных и практических занятий в течение недели, а также

чередования разных видов учебных занятий в пределах дня.

Формализация рекомендации *RECOM* призваны обеспечить равномерность загрузки студентов и способствовать повышению уровня усвоения материала и эффективности учебного процесса в целом [12].

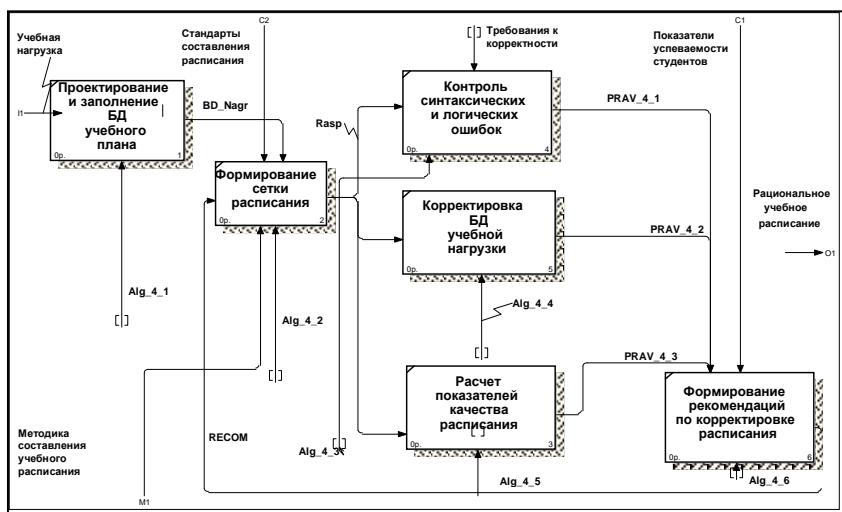


Рис 5. Модель *IDEFO* – уровень декомпозиции *A1.4* процесса 1.4.

Выводы. Таким образом, предложенная авторами концепция построения экспертной системы позволяет решить поставленную научную задачу путем разработки декомпозиционной методики поэтапной реализации взаимосвязанных модулей принятия решений по совершенствованию процесса управления качеством учебного процесса в ВУЗе.

Список литературы: 1. Мелехин В.Б. Автоматизированная система контроля знаний студентов в вузе / В.Б. Мелехин, Е.И. Павлюченко // Транспортное дело России. – 2009. – №1. – С. 23-25. 2. Цидело В.Д., Яремчук Н.А., Шведова В.В. Автоматизована система тестування, навчання та моніторингу. Пат. 43616 України: МПК G09B 7/00 / Замовник та патентовласник: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут". – № 200902620, заявл. 23.03.2009, опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16, 2009. 3. Белоус Н. Методика определения качества тестовых заданий, оцениваемых по непрерывной шкале / Н. Белоус, И. Куцевич, И. Белоус // International Book Series "Information Science and Computing". The paper is selected from XVth International Conference "Knowledge-Dialogue-Solution". – Kyiv, 2009. – С. 127-133. 4. Максимова О.А. Технология комплексной экспертизы качества тестовых материалов для контроля учебных достижений обучающихся / О.А. Максимова // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2008. – № 10. – С. 140-146. 5. Дуденгефер А.А. Методика автоматизации составления

расписания средствами табличного процессора Excel. – пст. Комсомольск-на-Печере, Троицко-Печерский район, Республика Коми. – 2009. – 26 с. **6. Ревчук И.Н.** Анализ расписания занятий с использованием электронных таблиц. – 2009. [Электронный ресурс] / Режим доступа: URL: http://www.rusedu.ru/detail_2733.html. **7. Куликов Г.Г.** Автоматизированное проектирование информационно-управляющих систем. Проектирование экспертных систем на основе системного моделирования: монография / Г.Г. Куликов, А.В. Речкалов, Л.Р. Черняховская, А.Н. Набатов, Е.Б. Старцева, Н.О. Никулина. – Уфа: Изд. Уфимск, гос. авиац. техн. ун-та, 1999. – 224 с. **8. Ризун Н.О.** Эвристический алгоритм совершенствования технологии оценки качества тестовых заданий / Н.О. Ризун. – "Східно-Європейський журнал передових технологій". – № 3/11 (45). – 2010. – С. 40-49. **9. Ризун Н.О.** Методика адаптивного інтелектуального тестування знань студентів // Н.О. Ризун, Ю.К. Тараненко, Р.С. Моргул / II Всеукраїнська науково-практична конференція "Інформатика та системні науки". – 2011. – Полтава. – С. 98–101. **10. Тараненко Ю.К., Ризун Н.О.** Спосіб виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні. Патент на корисну модель № 51559 України: МПК G06F 7/00. Замовник та патентовласник: Тараненко Ю.К., Ризун Н.О. – № u200913726, заявл. 28.12.2009, опубл. 26.07.2010. Бюл. № 14, 2010. **11. Тараненко Ю.К., Ризун Н.О.** Спосіб складання потижневого розкладу навчальних занять у вищому навчальному закладі з використанням електронної таблиці. Патент на корисну модель 51682 Україна: МПК G06F 7/00. Замовник та патентовласник: Тараненко Ю.К., Ризун Н.О. – № u201001399, заявл. 11.02.2010, опубл. 26.07.2010. Бюл. № 14, 2010.

Статья представлена д.т.н., с.н.с. ДУЭП Тараненко Ю.К.

УДК 681.3:378.146

Концепція будування експертної системи підтримки прийняття рішень по керуванню навчальним процесом у ВНЗ / Ризун Н.О. // Вісник НТУ "ХПІ". Тематичний випуск: Інформатика і моделювання. – Харків: НТУ "ХПІ". – 2011. – № 17. – С. 135 – 141.

Запропонована концепція будування модульної структури експертної системи підтримки прийняття рішень по керуванню навчальним процесом у ВНЗ на базі розвитку методології вдосконалення теорії тестування та розподілу навчального навантаження із використанням засобів системного аналізу та проектування SADT. Ил.: 5. Библиогр.: 11 назв.

Ключові слова: експертна система, прийняття рішень, теорія тестування, системний аналіз, навчальне навантаження, проектування, SADT.

UDC 681.3:378.146

The concept of building the expert system of supporting the decision making in the study process controlling in universities / Rizun N.O. // Herald of the National Technical University "KhPI". Subject issue: Information Science and Modelling. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2011. – №. 17. – P. 135 – 141.

The concept of building the module structure of the expert system of supporting the decision making in the study process controlling in universities on the basis of development of the methodology of testing theory improvement and study workload distribution with the usage of system analysis and projecting means SADT is suggested. Figs.: 5. Refs.: 11 titles.

Key words: expert system, decision making, testing theory, system analyse, study workload, projecting, SADT.

Поступила в редколлегию 15.02.2011