

Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation
European Researcher
Has been issued since 2010.
ISSN 2219-8229
E-ISSN 2224-0136
Vol. 90, Is. 1, pp. 26-31, 2015

DOI: 10.13187/er.2015.90.26
www.erjournal.ru



UDC 004.45:378

Automation of Methods for the Subjective Measuring of Factors in the Operation of Automated Information Systems by Means of VBA

¹ Lyudmila V. Gorbatova

² Alla V. Oleinikova

³ Bakytgul M. Sadanova

⁴ Galiya S. Mukhasheva

¹ Karaganda State Technical University, Kazakhstan
100026, Karaganda, Satybaldina St. 18

Senior Lecturer

E-mail: alekc_lv@mail.ru

² Karaganda State Technical University, Kazakhstan
100026, Karaganda, Yazeva St. 10

Senior Lecturer

E-mail: alla_ole@mail.ru

³ Karaganda State Technical University, Kazakhstan
100000, Karaganda, Komissarova St. 15

Senior Lecturer

E-mail: sadanova_b@mail.ru

⁴ Karaganda State Technical University, Kazakhstan
100026, Karaganda, Mukanova St 14

Senior Lecturer

E-mail: g.mukhasheva@kstu.kz

Abstract

This article describes the process of assessing the effectiveness of the operation of automated information systems in colleges using the method of pairwise comparison and discusses numerical representations used with the above method. The author lists methods for the subjective measuring of the effective operation of automated information systems. The article proposes a way to automate the methods that makes it possible to simplify performing calculations and reduce the amount of time it takes to determine the outcome of a specific task. The author provides an algorithm with the results of work carried out.

Keywords: criterion; automated information system; effectiveness; method of pairwise comparison; learning process; Visual Basic for Applications; relative significance coefficient.

Введение

Главной задачей современных информационных технологий организационного управления является своевременное предоставление достоверной, в необходимом количестве информации специалистам и руководителям для принятия обоснованных

управленческих решений. Проекты внедрения систем автоматизации охватывают широкий спектр задач от формализации процедур сбора и хранения управленческой информации до осуществления изменений в организационной структуре управления и перераспределения обязанностей. Основные цели АИС ВУЗа в документированных концепциях определяются как повышение эффективности управления, качества образования, качества научной деятельности и качества предоставляемых услуг одновременно со снижением риска принятия необоснованных решений, непроизводительных затрат и времени поиска необходимой информации [1]. Тщательное планирование и контроль внедрения системы зависит не только от организационно-технических, но и человеческих аспектов. Эффективность АИС оценивается по тому, насколько она позволяет достигать стратегических и тактических целей. Оценить достижения стратегических целей достаточно сложно. Но оценить автоматизированную информационную систему с точки зрения того, насколько она обеспечивает решение насущных задач ВУЗа, насколько она стала действительным инструментом работы и учебы возможно [2].

Материалы и методы

Предметом исследования является методы оценки эффективности программного продукта (в данном случае автоматизированная информационная система ВУЗа), проверка эффективности по ряду критериев и автоматизация выбранного метода с помощью средств VBA в границах качества функционирования информационной системы в учебном процессе.

Обсуждение

Применение современных сетевых технологий и хранилищ баз данных при реализации АИС ВУЗа позволяет реализовать механизм интеграции информации в единый информационный ресурс ВУЗа и обеспечить возможность совместного использования информации многими пользователями. Одной из основных задач автоматизированных систем ВУЗов является управление учебным процессом. В ряде ВУЗов Казахстана внедрено множество АИС, которые используются в организации учебного процесса. В связи с этим стояла задача исследовать функционирование автоматизированной информационной системы по некоторым критериям и оценить эффективность эксплуатации автоматизированной системы.

Разработаны методики оценки АИС ВУЗа, базирующиеся на двух стандартах СТ РК 34.004-2002 [3] и CobiT (Control Objectives for Information and Related Technology – Задачи информационных и смежных технологий). Но так как АИС ВУЗа имеет особенности и на практике, к сожалению, не удается собрать достаточную статистику, поэтому предложены дополнительные критерии определения эффективности автоматизированной системы. Рассмотрение структур различных систем и их свойств зависит в основном от субъективных факторов. Для того чтобы оценить эффективность эксплуатации АИС необходимо определить критерии, описывающие результативность достижений. Комплексная оценка характеристики (формула 1) представляет собой взвешенную сумму критериев [4].

$$F(X, \alpha) = \sum_{i=1}^n \alpha_i f_i(x_i), \quad (1)$$

Для осуществления субъективных измерений применяются различные методы. Любая система, в том числе и информационная, может быть оценена количественными и качественными методами. С точки зрения объекта оценивания, методики оценки могут быть разделены на методики, которые оценивают информационные системы и методики, которые оценивают ИТ-процессы организации. Подход заключается в использовании балльной системы параметров для успешной оценки показателей АИС. С этой целью можно применить анкеты и другую информацию, позволяющую оценивать полученные ответы. При этом для параметров можно предусмотреть альтернативные варианты ответов. Оценку реальной АИС по составленным критериям необходимо производить подготовленным, квалифицированным специалистам, в достаточном количестве, нужном для того, чтобы исключить субъективность оценок [5]. Наиболее распространенные методы оценки это – ранжирование, парное сравнение, непосредственная оценка и последовательное сравнение. На основании метода парных сравнений, который применим для выяснения вопроса о том, какова структура предпочтений, выполнено сравнение критериев, предполагается, что

имеется конечное число измеряемых объектов и число критериев. В процессе исследования проведен опрос пользователей, взаимодействующих с системой. Выполнена сравнительная оценка АИС «А» и АИС «В». Рассогласование между целями, которые ставятся пользователем АИС, и его восприятием в общем виде может быть выражено в виде множества соотношений: АИС «А» отвечает пользовательским требованиям больше, чем АИС «В». Каждое из таких суждений несет в себе немного информации, но если рассматривать достаточно большое количество таких соотношений, относящихся к группе АИС, позволяет сделать определенные выводы о представлении пользователями структуры АИС с точки зрения их предпочтений [6].

Рассмотрим алгоритм поставленной задачи.

Большое значение при исследовании АИС уделялось автоматизации учебного процесса, так как учебный процесс, является основным процессом, создающим ценности в ВУЗе. В отдельную группу выделяется группа процессов, связанных с поддержкой непосредственно процесса обучения. С точки зрения поддержки учебного процесса имеет смысл рассмотреть следующие направления:

- насколько поддерживаются процессы обучения и контроля со стороны АИС;
- какой объем необходимой информации для обучения доступен в АИС;
- насколько просто студенты получают доступ к необходимой им информации.

Таким образом, сформированы критерии, определяющие эффективное функционирование информационной системы, в данном случае их 18. Каждый критерий обозначим заглавной латинской буквой и внесем в таблицу MS Excel. Критерию дадим оценку, и сформируем матрицу парных сравнений Z_{ij} [7].

В результате сравнения пары объектов x_i, x_j эксперт упорядочивает ее, высказывая либо $x_i \phi x_j$, либо $x_i \pi x_j$, либо $x_i \sim x_j$. Выбор числового представления $f(x_i)$ можно произвести следующим образом: если $x_i \phi x_j$, то $f(x_i) > f(x_j)$; если предпочтение в паре обратное, то знак неравенства заменяется на обратный, т.е. $f(x_i) < f(x_j)$. Наконец, если объекты эквивалентны, то считается что $f(x_i) = f(x_j)$ [8], т.е. сначала строится система сравнения критериев, включающая значения «больше», «меньше» и «равно», обозначающие, соответственно, более высокую, низкую и примерно равную значимость. Затем, на основании полученной системы, строится матрица смежности, в которой значения «больше», «меньше» и «равно», заменяются коэффициентами предпочтения (в данном случае – соответственно 1,5; 1,0 и 0,5).

В практике парного сравнения так же используются следующие числовые представления (выражения 2 и 3):

$$C_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } x_i \phi x_j \\ 0, & \text{если } x_i \pi x_j \end{cases} \quad (i, j = \overline{1, m}) \quad (2)$$

или

$$C_{ij} = \begin{cases} 2, & \text{если } x_i \phi x_j \\ 0, & \text{если } x_i \pi x_j \\ 1, & \text{если } x_i \approx x_j \end{cases} \quad (i, j = \overline{1, m}). \quad (3)$$

Остановимся на методе парных сравнение с числовым представлением описанном в выражении (2). По диагонали располагаются единицы, так как критерий эквивалентен себе. Цифра 1, если предпочтение отдается критерию одной из АИС, и цифра 0, если предпочтение не отдается указанному критерию. Эксперту задаются вопросы о предпочтительности критериев АИС по парам. Формирование пар происходит случайным образом [9].

Сумма всех элементы по всем столбцам, будут представлять сумму единиц в i -й строке матрицы Z (формула 4):

$$Z_i = \sum_{j=1}^n Z_{ij} , \quad (i=1..n) \quad (4)$$

Поэтому просуммируем все значения по строкам, и поделим на значение, полученное по формуле (4), в результате имеем коэффициент относительной важности по формуле (5):

$$K_i = \frac{Z_i}{\sum_{i=1}^n Z_i} \quad (i=1...n), \quad (5)$$

где n – число критериев.

При исследовании АИС число критериев возможно менять, а так же реальная оценка должна проводиться группой экспертов. Таким образом происходят изменения в задаче определения эффективности АИС. Следовательно, упрощение процесса ввода необходимых формул для решения поставленной задачи можно найти в автоматизации метода, в данном случае – автоматизированное решение метода парного сравнения предлагается средствами Visual Basic for Applications (VBA) [10]. Так как Microsoft Excel имеет встроенный язык программирования - Visual Basic for Applications для решения прикладных задач (это могут быть разнообразные аналитические программы, финансовые системы, программы учета кадров, системы автоматического создания официальных писем или документов с помощью библиотеки готовых шаблонов и т.п.), а так же программы на VBA по умолчанию не компилируются и следовательно, очень удобно в них вносить исправления, поэтому было принято решение автоматизировать решение задачи средствами VBA.

С помощью средств VBA для автоматизированного решения данной задачи на форме создаются кнопки. После заполнения таблицы критериями, с присвоением оценки, вызывается форма прописанной командой.

Для каждой кнопки прописывается алгоритм. Используя кнопки, запускается процесс расчета. Кнопки выполняют определенное действие – расчет параметров описанных в данной работе. Клик по кнопкам для расчета рангов критериев той или иной АИС выполняют действие получения результатов описанных выше в выражениях (4) и (5) и вносятся в определенную ячейку таблицы. При клике на кнопку «Построить график K_i » на основании полученных результатов строятся графики коэффициентов относительной важности и делаются выводы о предпочтении одной из АИС. Так же предусмотрены кнопки «Очистить» и «Выход». На рисунке представлена реализация данной задачи.

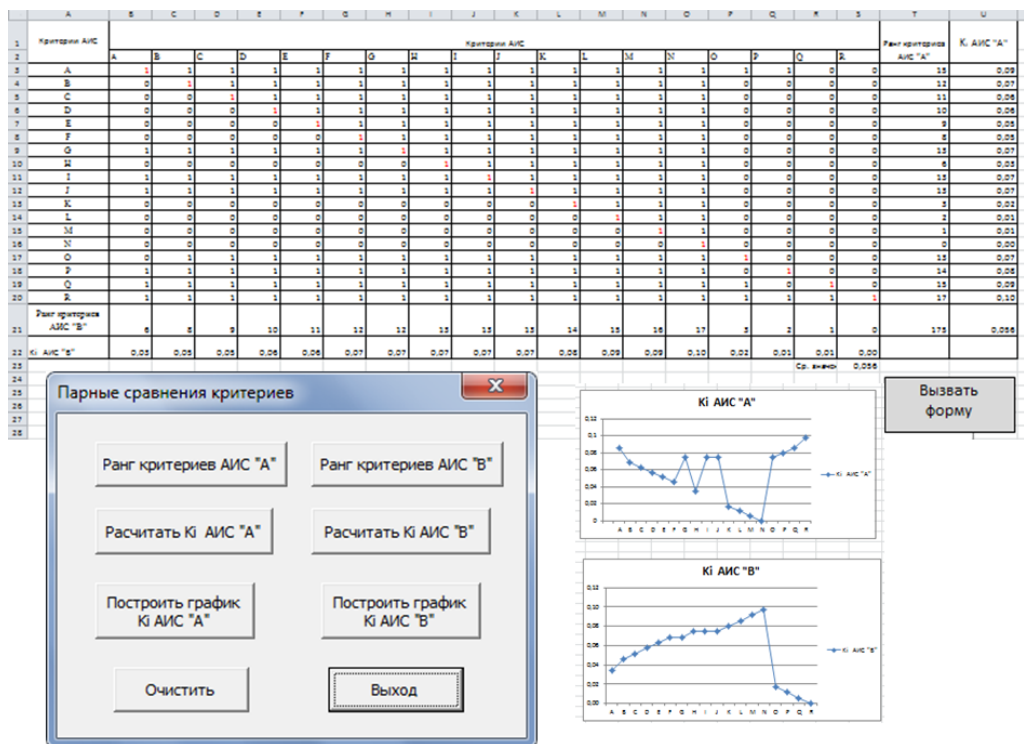


Рис. Автоматизированное решение поставленной задачи

Как было отмечено ранее, более достоверный результат возможен при участии большего числа экспертов, поэтому полученные результаты могут варьироваться, а так же использоваться для определения эффективного функционирования различных АИС. С помощью кнопки «Очистить» возможно удалить оценки критериев, полученные результаты из таблицы и графики, а затем заполнить таблицу новыми данными.

После завершения проделанной работы предназначена кнопка «Выход». На основании полученных результатов выполняются сравнения о предпочтении одной из автоматизированных систем.

Выводы

При ручной технологии обработки информации могут возникать определенные сложности из-за трудоемкости расчетов, поэтому произведена автоматизация метода парных сравнений средствами Visual Basic for Applications. Данное автоматизированное решение задачи позволяет упростить выполнение расчетов и сократить время на обработку значений внесенных в таблицу при нахождении коэффициентов относительной важности, моментально строить графики для выполнения сравнений и использовать его при проверке эффективности в границах качества функционирования АИС ВУЗа в учебном процессе.

Примечания:

1. Васенин В.А., Афонин С.А., Коршунов А.А. К созданию концепции интегрированной системы распределенных информационных ресурсов Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова. М.: Из-во МГУ, 2006. 111 с.
2. Крюков В.В., Шахгельдян К.И. Корпоративная информационная среда вуза: Методология, модели, решения: монография. Владивосток: Дальнаука, 2007. 308 с.
3. СТ РК 34.005-2002 Информационная технология. Основные термины и определения. 01.01.2004 г.
4. Шахгельдян К.И. Теоретические принципы и методы повышения эффективности автоматизации образовательных учреждений на основе антологического подхода. Диссертация на соискания доктора технических наук. М., 2009. 472 с.
5. Павлов А.Н., Соколов Б.В. Методы обработки экспертной информации: учебно-метод. пособие/ А.Н. Павлов, Б.В. Соколов; ГУАП. СПб.: Питер 2005. 42 с.: ил.
6. Gorbatoва L.V., Oleinikova A.V. Models and Standards of Automated Information System (AIS) Estimation for Efficient Training Process // European Researcher, 2014, Vol.(74), № 5-1. p. 818-823.
7. Мамонтов С.А. EXCEL для экономистов: примеры, задачи, модели [Текст]: учеб. пособие для студ. экон. спец. вузов / С. А. Мамонтов. Караганда: Болашак-Баспа, 2001. 176 с.
8. А.Н. Павлов Информационные технологии в государственном и муниципальном управлении [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anpavlov.ru>
9. Учебные издания. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://books.ifmo.ru>
10. Демидов Л.А., Пылькин А.Н. Программирование в среде Visual Basic for Applications: Практикум. М.: Горячая линия – Телеком, 2004. 175 с.: ил.

References:

1. Vasenin V.A., Afonin S.A., Korshunov A.A. K sozdaniyu kontseptsii integrirovannoi sistemy raspredelennykh informatsionnykh resursov Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta im. M.V. Lomonosova. M.: Iz-vo MGU, 2006. 111 s.
2. Kryukov V.V., Shakhgel'dyan K.I. Korporativnaya informatsionnaya sreda vuza: Metodologiya, modeli, resheniya: monografiya. Vladivostok: Dal'nauka, 2007. 308 s.
3. ST RK 34.005-2002 Informatsionnaya tekhnologiya. Osnovnye terminy i opredeleniya. 01.01.2004 g.
4. Shakhgel'dyan K.I. Teoreticheskie printsipy i metody povysheniya effektivnosti avtomatizatsii obrazovatel'nykh uchrezhdenii na osnove antologicheskogo podkhoda. Dissertatsiya na soiskaniya doktora tekhnicheskikh nauk. M., 2009. 472 s.
5. Pavlov A.N., Sokolov B.V. Metody obrabotki ekspertnoi informatsii: uchebno-metod. posobie/ A.N. Pavlov, B.V. Sokolov; GUAP. SPb.: Piter 2005. 42 s.: il.

6. Gorbatova L.V., Oleinikova A.V. Models and Standards of Automated Information System (AIS) Estimation for Efficient Training Process // European Researcher, 2014, Vol.(74), № 5-1. p. 818-823.

7. Mamontov S.A. EXCEL dlya ekonomistov: primery, zadachi, modeli [Tekst]: ucheb. posobie dlya stud. ekon. spets. vuzov / S. A. Mamontov. Karaganda: Bolashak-Baspa, 2001. 176 s.

8. A.N. Pavlov Informatsionnye tekhnologii v gosudarstvennom i munitsipal'nom upravlenii [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.anpavlov.ru>

9. Uchebnye izdaniya. [Elektronnyi resurs]. – Rezhim dostupa: <http://books.ifmo.ru>

10. Demidov L.A., Pyl'kin A.N. Programirovanie v srede Visual Basic for Applications: Praktikum. M.: Goryachaya liniya – Telekom, 2004. 175 s.: il.

УДК 004.45:378

Автоматизация метода осуществления субъективных измерений факторов функционирования АИС средствами VBA

¹ Людмила Васильевна Горбатова

² Алла Васильевна Олейникова

³ Бакытгуль Маратовна Саданова

⁴ Галия Санатовна Мухашева

¹ Карагандинский государственный технический Университет, Казахстан 100026, г. Караганда, ул.Сатыбалдина, д.18, кв.137

Старший преподаватель

E-mail: alekc_lv@mail.ru

² Карагандинский государственный технический Университет, Казахстан 100026, Караганда, ул.Язева, д.10, кв.204

Старший преподаватель

E-mail: alla_ole@mail.ru

³ Карагандинский государственный технический Университет, Казахстан 100000, г. Караганда, ул.Комиссарова, д.15, кв.29

Старший преподаватель

E-mail: sadanova_b@mail.ru

⁴ Карагандинский государственный технический Университет, Казахстан 100026, Караганда, ул.Муканова, д.14, кв.55

Старший преподаватель

E-mail: g.mukhasheva@kstu.kz

Аннотация. В статье описано определение оценки эффективности функционирования автоматизированной информационной системы ВУЗа методом парных сравнений, рассмотрены числовые представления, использующиеся в указанном методе. Перечислены методы субъективных измерений эффективного функционирования АИС. В данной работе предложена автоматизация метода, позволяющая упростить выполнение расчетов и уменьшить время на определение результата поставленной задачи. Представлен алгоритм с результатами проделанной работы.

Ключевые слова: критерий; автоматизированная информационная система; эффективность; метод парных сравнений; учебный процесс; средства Visual Basic for Applications; коэффициент относительной важности.