

УДК 004.896

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

П.Р. Сайфулина, А.В. Заграновская

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики"

Аннотация: В работе представлены результаты теоретического исследования вопросов обучения пользователей информационных систем в процессе внедрения. Рассмотрены различные методы и инструменты обучения, и проанализированы результаты оценки их эффективности по различным параметрам. Произведена классификация методов обучения средствами кластерного анализа по формам обучения и численности целевой аудитории пользователей. Подробно рассматриваются системы управления обучением, стандарты их разработки и создания обучающих курсов. Изучены и обобщены теоретические основы функционирования и применения интеллектуальных систем в целях обучения. Отмечены особенности и основные отличия интеллектуальных обучающих систем от обычных систем управления обучением.

В соответствии с результатами теоретического исследования представлено обоснование возможности обучения конечных пользователей посредством интеллектуальной системы обучения. Рассмотрены возможности интеллектуализации отдельных элементов архитектуры систем управления обучением.

Ключевые слова: обучение пользователей, методы обучения, эффективность методов обучения, автоматизированные обучающие системы, интеллектуальные обучающие системы, системы управления обучением, учебный контент.

THE POSSIBILITY OF APPLICATION OF INTELLECTUALIZATION AND AUTOMATIZATION OF THE TRAINING PROCESS OF INFORMATION SYSTEMS USERS

P. Sayfulina, A. Zagranovskaya

ITMO University

Abstract: The paper presents the results of a theoretical study of user training issues under Information System supplementation. Various methods and training tools are considered, and the results of evaluating their effectiveness by various parameters are analyzed. The classification of teaching methods by means of cluster analysis according to the training forms and the number of users targeted is fulfilled. The learning management systems, the standards of training courses development are considered in detail. The theoretical foundations of the functioning and application of the intellectual systems as educational ones are studied and summarized. The features and main differences of intelligent learning systems from conventional learning management systems are presented.

In accordance with the results of the theoretical investigation, the possibility of end-user training through the use of an intelligent learning system is presented. The possibilities of intellectualization of individual elements of the architecture of learning management systems are considered.

Key words: end-users training, end-users training methods, effectiveness of teaching methods, automatic training systems, intellectual learning systems, learning management systems, educational content.

Введение. В современном мире наметилась тенденция к интеллектуализации различных процессов, которая не обошла стороной и процесс обучения. В университетах, электронных курсах и на курсах повышения квалификации активно внедряются и применяются интеллектуальные обучающие системы.

Однако эффективность процесса обучения беспокоит не только педагогов и учебные заведения, но также и коммерческие предприятия которые поддерживают и развивают свои кадры, или внедряют новые информационные системы, работе с которыми нужно обучать персонал [13,12].

По этой причине в данной работе рассматриваются теоретические аспекты и возможности применения интеллектуальных систем для обучения конечных пользователей новой информационной системы.

Постановка задачи. Целью настоящего исследования является установление особенностей обучения пользователей, а также рассмотрение возможности реализации этого процесса в интеллектуальных обучающих системах.

Методика исследования. В рамках данного исследования были использованы методы

теории управления, функционального

моделирования, кластерного анализа, экспертной оценки и пр.

Полученные результаты. Обучение пользователей информационных систем в процессе внедрения является важным этапом, от которого во многом зависит эффективность всего проекта [8]. Сам по себе процесс обучения пользователь не менее сложен, чем бизнес-процессы в компании. Так, например, в ходе планирования обучения, необходимо не только определить его продолжительность, но выбрать метод, средства и инструменты, установить цели обучения для каждой из групп обучаемых (рис. 1).

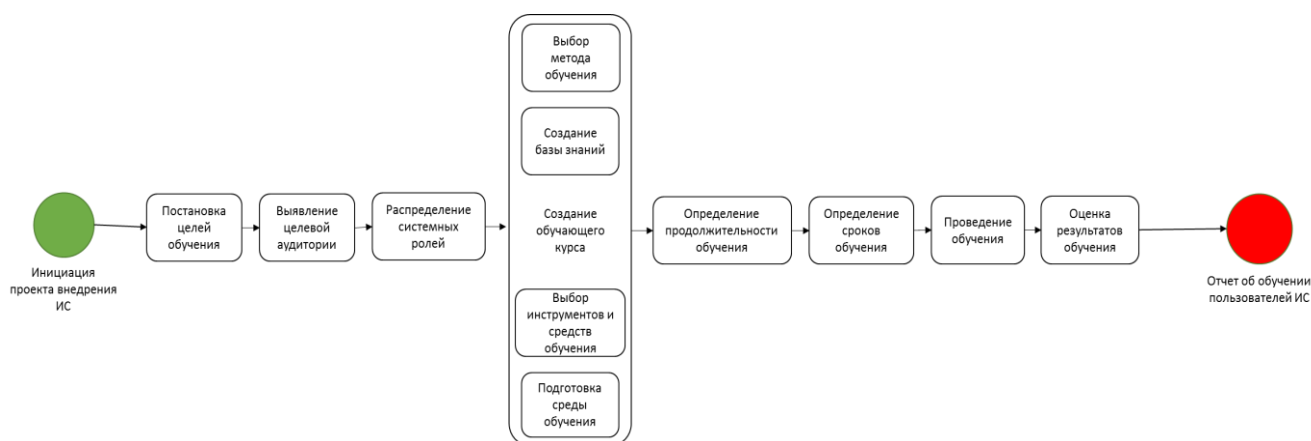


Рисунок 1. Укрупненная схема процесса обучения пользователей

Выбор метода обучения крайне важен, поскольку во многом от него будет зависеть степень эффективности проводимого обучения. Так, в научной литературе выделяется большое число методов обучения [1,3,19]. В работах западных ученых проводится анализ эффективности методов обучения, в частности, в своих исследованиях Каплан-Мор, Глензер и Звиран [4] проводят анализ эффективности основных методик обучения на основании оценки числа обращений в службу поддержки, негативно оценили классический метод обучения – на основании пяти традиционных критериев [5,8]:

- 1) Обратная связь со студентами об обучении;
- 2) Достигнутое увеличение знаний и навыков – результаты аттестации;
- 3) Степень поведения и умений;

- 4) Результаты внедрения – результаты влияния работы обучаемого на бизнес или среду;
- 5) Анализ затрат окупаемости вложений в обучение.

При обучении пользователей, целевую группу делят на три подгруппы [14]: руководители, ключевые и конечные пользователи. В зависимости от целевой аудитории, происходит планирование обучения.

Результаты ряда эмпирических исследований [2,6,7], показывают, что на практике часто для внедрения одного и того же программного продукта, разные компании могут использовать совершенно разные подходы к обучению пользователей. Именно поэтому не существует единой унифицированной методики и или абсолютно эффективного инструмента, а в последние годы всё чаще создаются новые комбинации инструментов, методов и подходов к обучению.

Всю массу методик принято классифицировать по 3 основным признакам: по месту проведения обучения (внутри и вне компании), по численности аудитории обучаемых (индивидуальное и групповое обучение), по степени отрыва от основной трудовой деятельности (с отрывом и без отрыва от производства) [17]. По нашему мнению, можно также распределить методы, формы и инструменты обучения пользователей в соответствии с возможностью применения для обучения конкретных групп пользователей: руководителей, конечных и ключевых, основываясь на подходе к классификации методов обучения на основе ключевых характеристик (групповое, индивидуальное), рассмотренном в работах Семиной А.П., Фетодовой М.А. и Тихонова А.И. [18] и подходу к распределению методов, инструментов и форм обучения по группам

пользователей, предложенной Григорьевым В.К. и Кичевец А.К. [10]. Для задач обучения пользователей, необходимо разработать единую классификацию методов, которая позволит сделать обоснованный выбор подходящей для условий проведения обучения методик. Для этих целей, нами был проведен кластерный анализ методов обучения в зависимости по возможности применения для конкретных форм обучения (очные занятия в классе, самостоятельное и дистанционное обучение), по численности целевой аудитории (индивидуальное, малые группы и групповое обучение), по типу передаваемых знаний (теоретическое и практическое обучение). Исходная таблица содержала данные экспертной оценки возможности применения конкретного метода обучения для конкретных целей и условий обучения (рис.2)

	1 В классе	2 Самообучение	3 Дистанцион ное	4 Индивидуаль ное	5 Малые группы	6 Группы	7 Теория	8 Практика
Кейс	5	3	4	3	5	4	2	5
Наставничество	3	0	4	0	4	2	4	4
on-job training	0	3	2	3	2	1	0	5
Онлайн наставничество	0	0	4	5	3	0	1	1
Проф.сооб	0	1	0	1	0	0	4	3
Конф-связь	0	0	5	5	4	3	3	2
Web-энц	2	5	5	5	5	5	5	3
Семинары	5	0	5	3	5	5	3	4
Лекции	5	0	5	2	5	5	5	2
Деловые игры	5	0	5	1	5	2	0	5
e-mail	0	0	5	5	4	3	3	3
Тренинги	5	2	5	3	5	4	2	4
Видео-лекции	3	5	5	5	5	5	5	2
ICQ	0	2	5	5	4	2	2	2
Вирт.лаб.	5	1	5	3	5	4	2	5
Чаты	0	2	5	3	5	4	2	2
Блоги	0	3	3	4	4	0	3	3
Подкасты	0	4	4	4	2	0	3	2
Симуляция	4	2	5	4	5	4	2	5

Рисунок 2. Фрагмент матрицы исходных данных для группировки методов обучения пользователей

Средствами программного пакета для статистического анализа Statistica 13.0, нами была проведена иерархическая классификация методов обучения путем проведения многомерного разведочного анализа методом полной связи. В результате, было выявлено 8

кластеров (рис.3). Отметим, что расстояние между методами «Системы управления базами знаний» и «Web-энциклопедии» равна нулю, то свидетельствует об идентичности наборов альтернативных признаков.

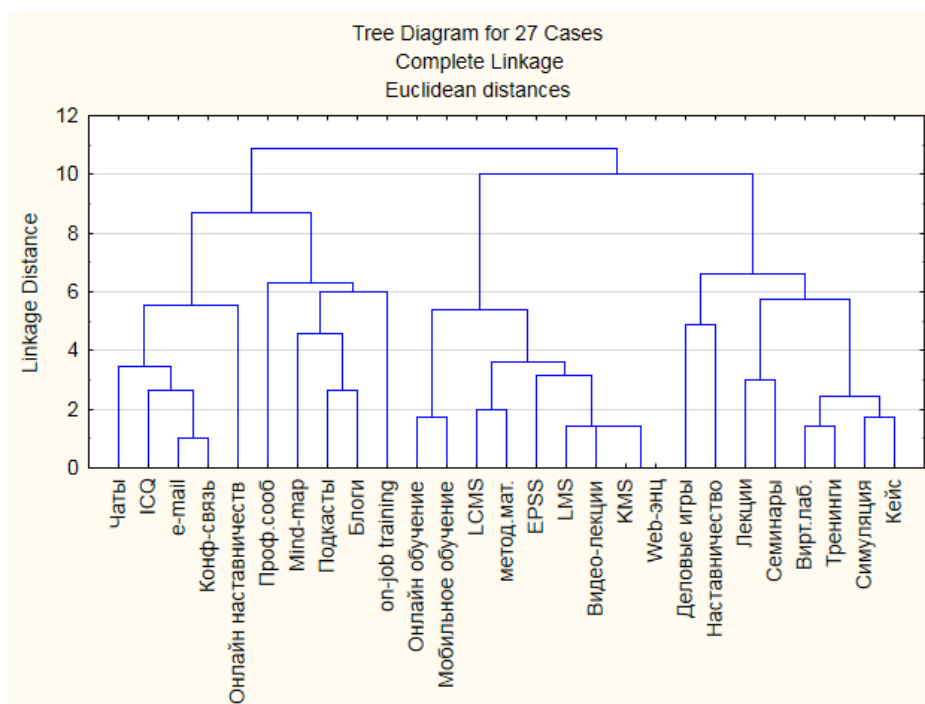


Рисунок 3. Вертикальная дендрограмма для 27 методов обучения

Для целей нашего исследования, мы провели анализ методом к-средних, разделив все методы обучения на 9 кластеров (рис.4). Для определения значимости различия между полученными кластерами нами был проведен дисперсионный анализ, который показал значимые различия между полученными кластерами ($p < 0.05$).

В результате анализа состава полученных кластеров, были определены названия групп: дистанционное групповое обучение; очное групповое обучение; очное индивидуальное обучение; очное обучение в малых группах; самостоятельное обучение малых групп; самостоятельное обучение индивидуальное; дистанционное обучение индивидуальное; дистанционное обучение в малых группах. Важно отметить, что в соответствии с экспертным анализом методов, многие из полученных групп могут войти в различные

ячейки матрицы. Это обусловлено тем, что некоторые методы в рамках одной характеристики получили высокие оценки по двум или сразу трем показателям. На основании полученных кластеров нами была сформирована матричная классификация методов обучения по формам и численности целевой аудитории обучения (табл.1).

Полученная матричная классификация, может быть использована при разработке обучающих курсов для конкретной целевой аудитории, с целью адаптации материалов, средств контроля под конкретные цели обучения. Как показывает практика внедрения информационных систем, три предложенные нами группы соответствуют трем уровням пользователей: индивидуальное – руководители; малые группы – ключевые пользователи; большие группы – конечные пользователи.

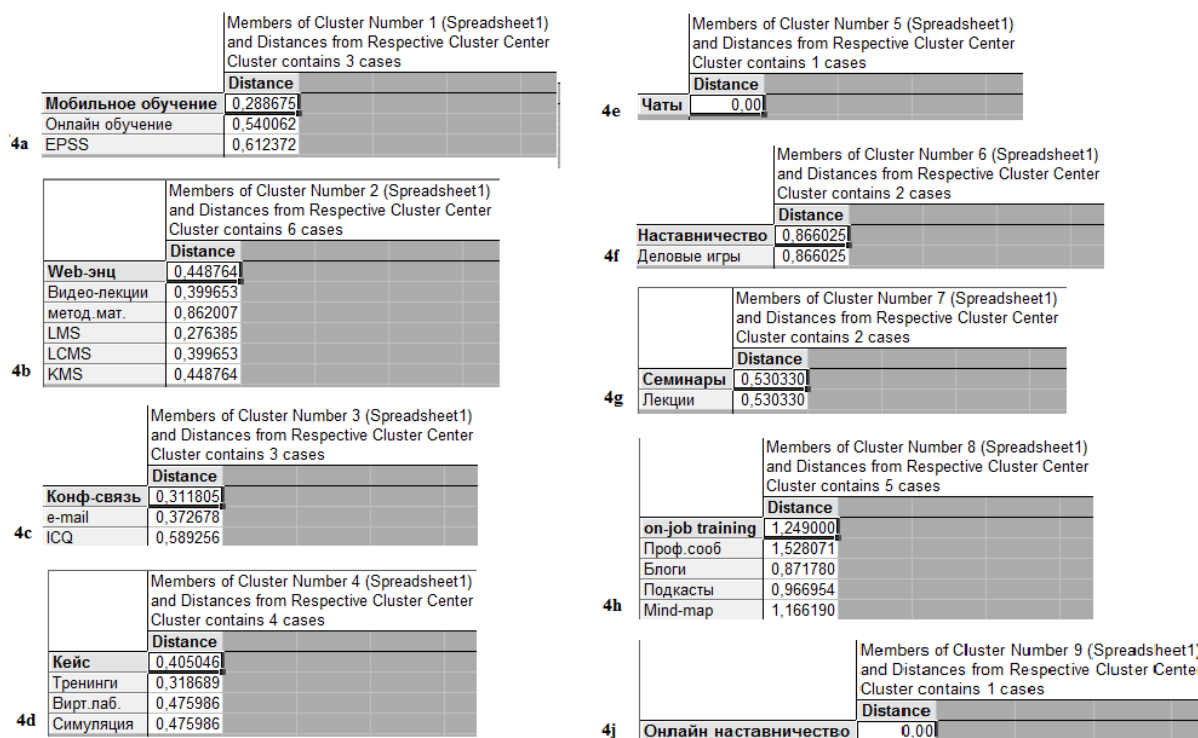


Рисунок 4. Распределение методов обучения в структуре 9 кластеров

Таблица 1

Матрица методов и инструментов обучения по формам обучения и численности целевой аудитории

Численность целевой аудитории\Формат обучения	В классе	Самостоятельное	Дистанционное
Индивидуальное	Наставничество; Деловые игры;	Профессиональные сообщества; Блоги; Подкасты; Интеллект-карты	On-job training; Онлайннаставничество
В малых группах	Семинары; Лекции; Тренинги; Кейс; Симуляции; Виртуальные лаборатории	Кейс; Тренинги; Симуляции; Виртуальные лаборатории;	Конференцсвязь; Электронная почта; Средства мгновенной пересылки сообщений
Групповое	Семинары; Лекции	Web-энциклопедия; Видео-лекции; методические материалы; LMS; LCMS; KMS.	Чаты; Мобильное обучение; Онлайн обучение; EPSS

Полученная матричная классификация, может быть использована при разработке обучающих курсов для конкретной целевой аудитории, с целью адаптации материалов, средств контроля под конкретные цели обучения. Как показывает

практика внедрения информационных систем, три предложенные нами группы соответствуют трем уровням пользователей: индивидуальное – руководители; малые группы – ключевые

пользователи; большие группы – конечные пользователи.

Кроме методов обучения, решающее значение имеет учебный материал, который на практике может быть подготовлен в различных форматах: рабочие инструкции, материалы бизнес-сценария, видео-инструкции, пошаговые руководства, практические и тестовые задания и пр.

Интеллектуальные обучающие системы, как и системы управления обучением, позволяют использовать не только текстовые файлы, но также видео материалы, аудио-лекции и демонстрационные презентации. Примечательно то, что имеющиеся у организации материалы достаточно просто можно преобразовать в учебные элементы, модули и курсы. На данном этапе исследования мы рассматриваем возможность реализации обучения конечных пользователей посредством интеллектуальной системы. Целью обучения будет являться передача знаний и навыков по выполнению операций складской логистики в новой информационной системе.

По логике информационной системы, одни и те же роли, могут принимать участие в разных процессах и сценариях, а, следовательно, именно в рамках роли будут создаваться обучающие курсы, которые будут включать в себя учебные модули по каждому из бизнес-сценариев, элементы по бизнес-процессам и учебные объекты по шагам этих процессов[9]. Из стандартов дистанционного обучения, мы знаем нормы формирования учебных курсов. По нашему мнению, обычные материалы, используемые при обучении пользователей, могут быть интегрированы в систему.

При подготовке учебных материалов, каждый из шагов подробно описывается и либо снимается на видео, либо создаются последовательные изображения экрана с работой в системе. В научной литературе можно встретить рекомендации по формированию курсов обучения из модулей, элементов и объектов [16]. По нашему мнению, полученная нами в ходе изучения функционала роли «Закупщик» система учебного контента, структурно соотносится со схемой формирования курса обучения в системе управления обучением (рис.5).

Важным элементом любого обучения является контроль знаний. В процессе обучения конечных пользователей, единственно возможный формат контроля – это тесты. Они могут быть реализованы как в электронном виде, так и в печатной форме. Проверка тестов большого числа учащихся требует существенных трудовых затрат, не говоря уже о проверке выполнения практических заданий по работе с системой.

Для целей контроля обучения, как раз и могут применяться интеллектуальные системы обучения. Например, интеллектуальный модуль проверки выполнения практических задач по шагам, может проверять выполнение пользователями в тестовой системе конкретных задач и действий.

Мы отмечали ранее, что интеллектуальная система способна проводить проверку выполнения шагов в системе по данным из журнала конкретного пользователя, путем сравнения с эталоном выполнения. При прохождении пользователем шага в информационной системе, фиксируются любые его действия и реакции системы на эти действия. Следовательно, создав эталонный образец прохождения шагов бизнес-процессов, интеллектуальная система способна провести проверку практического выполнения заданий. В научной литературе вопросы проверки выполнения заданий по эталонным образцам интеллектуальными системами применяются, например, для проверки выполнения заданий по программированию[15]. Такая форма автоматического контроля, позволит значительно повысить эффективность обучения. Кроме того, результаты проверки выполнения заданий, могут быть использованы в интеллектуальной обучающей системе для выстраивания индивидуальной траектории обучения пользователя, выстроить систему повторения материала и подготовить его к эффективной работе. Для этих целей в модель обучаемого закладывается определенная логика суммирования результатов контроля знаний. В своей работе Лаптев В.В. и Толасова В.В. придерживаются позиции, что если целью обучения является развитие практических навыков, то оценка за практические задания должна иметь преимущество перед оценкой выполнения тестов[14].

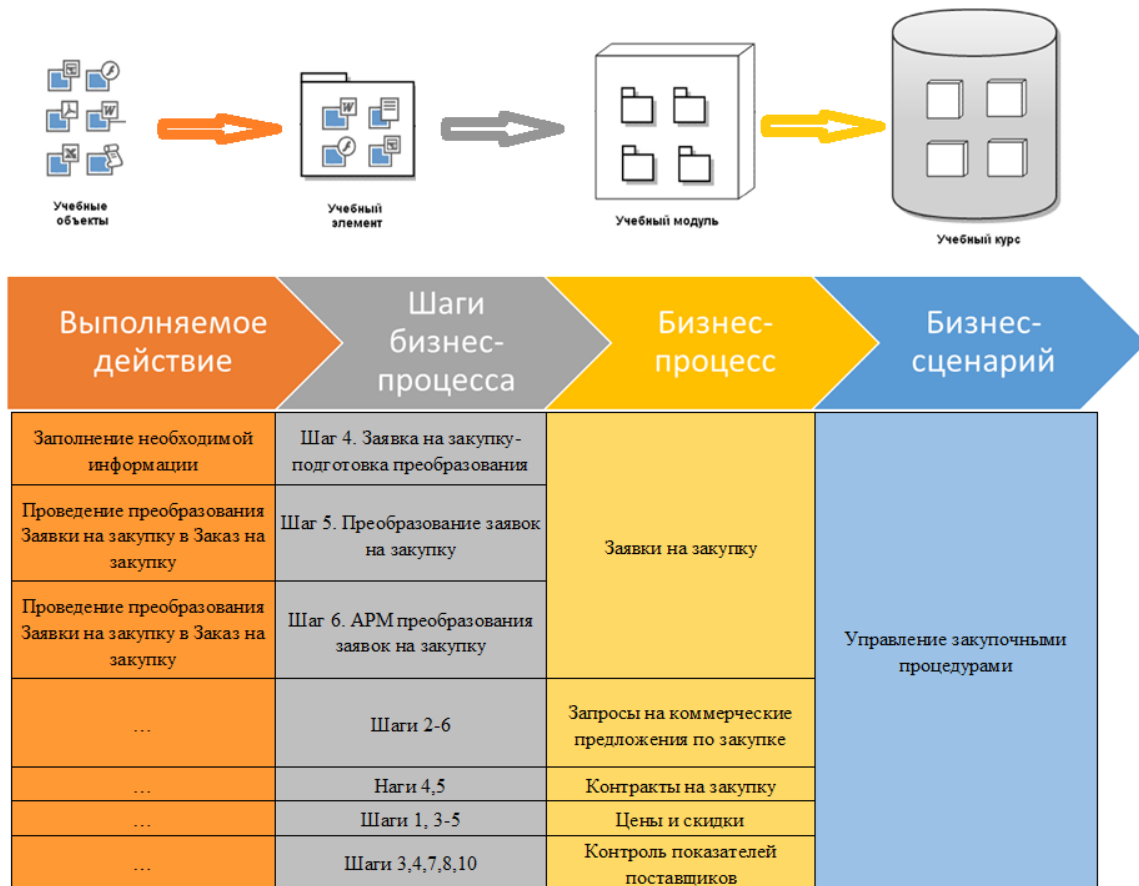


Рисунок 5. Схема соотношения учебных материалов для роли «Закупщик» и схемы формирования контента для LMS

Поскольку, в случае обучения пользователей, нашей главной целью является выработка у них навыков работы в новой информационной системе, именно оценивание практических заданий должно быть в приоритете, перед тестовой оценкой, для индивидуализации траектории обучения и модуля обучаемого.

Выводы и направления дальнейших исследований.

В результате проведенного теоретического исследования, мы пришли к выводу, что средствами интеллектуальной системы возможно проведение обучение целевой аудитории любой численности, в любом формате, как в классе, так и удаленно или самостоятельно. Преимуществом именно интеллектуальных обучающих систем является то, что они в состоянии заменить живого преподавателя на отдельных этапах, и постоянно оптимизировать процесс обучения, адаптируя его под индивидуальные

особенности учащегося. Примечательно то, что до этого момента в научной литературе не рассматривалась возможность интеллектуализации процесса обучения пользователей информационных систем, поскольку это потребовало бы серьезных затрат на разработку соответствующего программного обеспечения. Однако, по нашему мнению, в рамках крупных проектов внедрения, где численность целевой аудитории конечных пользователей исчисляется тысячами или десятками тысяч, затраты на «живых» преподавателей куда больше. Таким образом, можно сформулировать гипотезу для дальнейших исследований: Применение реальных интеллектуальных систем для обучения пользователей имеет высокую педагогическую и экономическую эффективность.

Литература:

1. Albardri F. A. и Abdallah S. ERP Training and Evaluation: ERP Life-Cycle Approach to End-Users' Characterization and Competency Building in the Context of an Oil & Gas Company [Журнал] // Journal of IBIMA Business Review – 2010 г. С.19-26.
2. Dorobăț Iuliana и Năstase Floarea Training Issues in ERP Implementation [Журнал] // Accounting and Management Information Systems Vol.11, No4, 2012. С. 621-636.
3. Heierhoff Volker, Arntzen Aurilla Aurelie Bechina и Muller Gerrit A Training Model for Successful Implementation of Enterprise Resource Planning [Журнал] // International Journal of Information and Communication Engineering, vol.5, No12, 2011. С. 1941-1947.
4. Kaplan-Mor Neomi, Glezer Chanan и Zviran Moshe A comparative analysis of end-user training methods [Журнал] // Journal of Systems and Information, vol.13, No11, 2011. С. 25-43.
5. Krikpatrick J. The hidden power of Krikpatrick's four levels [Журнал] // T+D, Vol.61, No.8. – 2007 г. С. 34-37.
6. Lemmetty Kaisa, Hätrinen Kristiina и Sundgren Sipra The Impacts of Informatics Competencies and User Training on Patient Information System Implementation [Журнал] // Connecting Health and Humans. – 2009 г. С. 646-651.
7. Noudoostbeni Ali [идр.] An effective end-user knowledge concern training method in enterprise resource planning (ERP) based on critical factors (CFs) in Malaysian SMEs [Журнал] // International Journal of Business and Management, vol.5, No7. - 2010 г. - стр. 63-76.
8. Бунова Е. В. и Буслаева О. С. Оценка эффективности внедрения информационных систем [Журнал] // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. – 2012. – №. 1. С. 158-163.
9. Грекул В. И., Денищенко Г. Н. и Коровкина Н. Л. Управление внедрением информационных систем [Книга]. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008 г. , 223с.
10. Григорьев В. К. и Кичевец А. К. Корреляция типов пользователей и методов обучения в большой распределенной информационно-управляющей системе [Журнал] // Образовательные технологии и общество. – 2003. – Т. 6. – №. 4. С. 194-203.
11. Дмитриева Е. О. и Ашмарина С. И. Оценка эффективности внедрения информационных систем промышленных предприятий [Журнал] // Вестник СамГУ. – 2011. № 82 (1-1). С. 78-83.
12. Кириллов З. Аллергия на внедрение: 12 часто задаваемых вопросов о том, почему пользователи отвергают новые продукты [Электронный источник] // 13.10.15г-<https://habr.com/company/sobakapavlova/blog/295320/>. (Дата обращения 3.10.2018)
13. Кокунов В. А., Соколов Н. Е. и Шарабаева Л. Ю. Проблемы внедрения и сопровождения информационных систем [Журнал] // Управленческое консультирование. – 2014. – №. 9 (69). С. 146-153.
14. Лаптев В. В. и Толасова В. В. Модели оценивания в обучающей системе по программированию [Статья] // Вестник АГТУ, серия "Управление, вычислительная техника и информатика. – [б.м.] : Издательство АГТУ, 2009 г. - №1.
15. Лифанов А. Е. Модели и алгоритмы управления для автоматизированных систем дистанционного обучения // Диссертация. – Москва : Федеральное государственное автономное учреждение государственный НИИ информационных технологий и телекоммуникаций, 2015 г.
16. Маслова Л. А. Инновационные методы обучения решениям ERP SAP в МГИМО [Отчет]. – Москва : [б.н.], 2009.
17. Семина А. П., Федотова М. А. и Тихонов А. И. Обучение персонала в современных компаниях: проблемы и новые направления [Журнал]. - [б.м.] : Московский экономический журнал, 2016 г. – №3. С. 134-145.
18. Сериков А. Методические основы управления ИТ-проектами. Лекция 12. Реализация плана коммуникаций и обучение пользователей. Подготовка перехода к следующей фазе [Электронный источник] // Национальный открытый университет ИНТУИТ. – 25. 01. 2011 г. – <https://www.intuit.ru/studies/curriculums/963/courses/502/lecture/11405>.