

УДК 004.8
DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2018-5-52-64>

А.С. Алещенко, В.М. Трембач, Т.Г. Трембач

Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет) «МАИ», Москва, Россия

Системы дистанционного обучения и их развитие с использованием когнитивных механизмов*

Целью исследования являются электронные обучающие системы. Они относятся к организационно-техническим системам и используют различные подходы и технологии для решения задач обучения. В современных условиях образование становится одним из главных факторов успешного развития стран с развитой экономикой. Знания начинают занимать ключевые позиции в жизни этих стран. Специалисты, получившие профессиональное образование, желающие повысить свой уровень знаний являются ключевым ресурсом экономики. Образование на протяжении всей жизни стало необходимым и все более доминирующим элементом современных образовательных систем. Для решения этих задач используются современные системы дистанционного обучения. В статье рассматриваются электронные системы дистанционного обучения и исследуются возможности применения когнитивных механизмов для развития технологий образования.

Материалы и методы. Непрерывное образование требует использования новых подходов и технологий, которые хорошо вписываются в системы дистанционного обучения. В этих системах используются следующие подходы и технологии: сервисно-ориентированные архитектуры, облачные технологии и виртуализация, интеллектуальные динамические системы, многоагентные системы, онтологии, эволюционирующие знания. Для применения когнитивных механизмов авторами используются технологии машинного обучения, агентно-ориентированный подход. Для описания действительности используются интегрированные методы представления знаний. Используя указанные подходы и методы, авторами рассматриваются вопросы разработки и построения модулей интеллектуальных систем обучения с интеграцией компьютерной парадигмы и когнитивных механизмов.

Результаты. В статье представлен пример разработки и использования учебного ресурса для изучения иностранного языка

в техническом ВУЗе. Электронный курс создан в системе дистанционного обучения Moodle. Показан результат тестирования студентов после изучения очередной темы. Показаны структура аппаратно-программных модулей для формирования концептов-представлений из чувственных образов объектов и явлений действительности. Представлены аппаратно-программные модули, которые необходимы для формирования концептов-представлений из множества чувственных отображений управляемых воздействий. Представлены демо-пример формирования концептов-сценариев и фрагмент базы знаний, содержащий сформированный концепт-сценарий.

Заключение. Использование системы дистанционного обучения Moodle позволяет обучающимся отрабатывать текущий материал изучаемого курса. Этот материал может отрабатываться студентами самостоятельно и многократно, до понимания и усвоения. Проведение тестирования после каждой изученной темы позволяет оценить уровень знаний и успешность изучения текущих учебных единиц курса. Рассматриваемые подходы к формированию концептов-представлений и концептов-сценариев открывают возможности для использования когнитивных механизмов. Эти подходы позволяют использовать обобщенные знания в интеллектуальных системах формирования новых решений для целенаправленного поведения. Такие подходы могут использоваться в обучающих системах для усвоения новых знаний, так и в тренажерах перспективных систем для формирования навыков. Когнитивные технологии могут использоваться в социальных сообществах агентов.

Ключевые слова: система дистанционного обучения, когнитивный подход, концепты-представления, чувственный образ, концепты-сценарии

Alla S. Aleshchenko, Vasiliy M.Trembach, Tatyana G. Trembach

Moscow Aviation Institute (National Research University), «MAI», Moscow, Russia

Distance Learning Systems and their Development Using the Cognitive Mechanisms

Materials and methods. Ongoing education requires new approaches and technologies that fit well into distance learning systems. These systems use the following approaches and technologies: service-oriented architectures, cloud technologies and virtualization, intelligent dynamic systems, multi-agent systems, ontologies, evolving knowledge. The authors use machine learning technologies and agent-oriented approach to apply cognitive mechanisms. Integrated methods of knowledge representation are used to describe the reality. Using these approaches and methods, the authors consider the development and construction of modules of intelligent learning systems with the integration of computer paradigm and cognitive mechanisms.

Results. The article presents an example of the development and use of educational resources for learning a foreign language in a technical University. The electronic course is created in the distance learning

system Moodle. The result of testing students after studying the definite topic is shown. The article considers the structure of hardware and software modules for the formation of concepts from the sensual images of objects and phenomena of reality. Hardware-software modules are presented, which are necessary for the formation of concepts-representations from a variety of sensory mappings of control actions. A demo example of the formation of the concept scenarios and a fragment of the knowledge base containing the generated concept scenario are given.

Conclusion. The use of distance learning system Moodle allows students to work out the current material of the course. This material can be worked out by students independently and repeatedly, till their full understanding and achievements of skill. Testing after

each studied topic allows assessing the level of knowledge and the success of the current training of the definite course units. The considered approaches for the formation of concepts-representations and concepts-scenarios open up opportunities for the use of cognitive mechanisms. These approaches make it possible to use generalized knowledge in intelligent systems for the formation of new solutions for targeted behavior. Such approaches can be used both in training systems for the assimilation of new knowledge and in simulators of advanced systems for the formation of skills. Cognitive technologies can be used in social communities of agents.

Keywords: distance learning system, cognitive approach, concepts-representations, sensual image, concepts-scenarios

Введение

Современное развитие общества связано с использованием передовых информационных технологий во всех сферах человеческой деятельности. В развитых странах достигнут тот уровень, когда общепринятые образовательные подходы, технологии в области образования, неизменно связанные с происходящими в них процессами в социально-политической области и экономической жизни. Знания, которые формируются специалистами, генерируются информационными системами и используются для решения текущих задач начинают занимать важные позиции в экономиках передовых стран, основательно изменяют место образования в общественной жизни мирового сообщества. Специалисты, которые получили профессиональное образование, которые желают повысить свой уровень навыков или получить новые компетенции, являются ключевым ресурсом экономики. Образование на протяжении всей жизни стало необходимым и все более доминирующим элементом современных образовательных систем. Остро вырисовывается проблема интеграции, использования и развития академических знаний, как основного, на данный момент, способа сохранения, распространения и передачи между поколениями накопленных и увеличивающихся знаний.

Решение вышеупомянутых задач невозможно без применения современных подходов и реализующих их технологий в образовании. Современные технологии охватывают все большие области образовательной деятельности и могут использоваться практически для многих изучаемых дисциплин.

В области медицинской диагностики для образования [2] используются кейс-методы и интеллектуальные технологии. В кейс-методах сочетаются лингвистические и мультимедийные компоненты. Индивидуальные технологии

используются для реализации учебного процесса, который индивидуально настраиваемого и контролируемого на разных этапах. В итоге формируются навыки индивидуальной и совместной работы. Для обучения и непрерывного повышения квалификации применяются методы и средства дистанционного обучения с использованием телемедицинских и интернет-технологий.

В последние годы все шире используются открытые образовательные платформы. С их помощью создаются и используются электронные образовательные ресурсы для физики, математических дисциплин, иностранных языков и т.д. [3, 4, 5, 6].

Специалисты в области образования продолжают исследования по выработке подхода к совершенствованию информационного обеспечения, связанного с разработкой содержания программ высшего образования, и концепций к разработке новых учебных методик. В настоящее время исследования в области управления знаниями сохраняют свою актуальность поскольку, чем совершеннее становятся технологии, замечавшие алгоритмизированный труд специалистов, тем выше ценность творчества [7].

В статье рассматриваются некоторые подходы к решению задач непрерывного образования, использование средств современной системы дистанционного обучения (СДО) Moodle и структура интеллек-

* Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 16-07-01062; 18-07-00918.

туальной обучающей системы с применением когнитивных механизмов.

1. Системы дистанционного обучения

В современных условиях во многих образовательных заведениях ведется автоматизация тех методов обучения, которые накоплены в ходе традиционных подходов к образованию. Многие специалисты стараются адаптировать и использовать в образовательном процессе новейшие информационные технологии.

К числу значимых в развитии образовательных процессов можно назвать следующие подходы и технологии: сервисно-ориентированные архитектуры, облачные технологии и виртуализация, интеллектуальные динамические системы, многоагентные системы, онтологии, эволюционирующие знания.

Применение сервисно-ориентированных архитектур СДО является развитием интернет-технологий и стало отправной точкой разработки и развития прикладных функций в виде программных сервисов. Возможность доступа к сервисам-приложениям реализуется в коммуникационной среде независимо от местоположения пользователей в вычислительной сети. Использование программных приложений электронных обучающих систем происходит на огромном количестве независимых, несвязанных и дублирующихся сервисов, на основе которых формируется структура динамических бизнес-процессов. Применение сервисно-ориентированной архитектуры (СОА) позволяет учебным заведениям осуществлять подстройку программного обеспечения СДО к изменениям условий и требований обучения, соответствие современным информационным технологиям, многократное

повторное использование сервисов [8, 9, 10].

Облачные технологии – это технологии сетевого доступа к данным, которые позволяют пользователю размещать, предоставлять и использовать приложения и компьютерные ресурсы. Необходимые приложения и используемые ресурсы становятся доступными через *Интернет* в виде сервисных функций (услуг) и которые используются на различных аппаратных платформах и устройствах. Облачные технологии позволяют размещать приложения в «облаче», и они не требуют контроля за инфраструктурой и арендуемым обеспечением со стороны пользователя. При «облачном» подходе специалистами и пользователями наблюдается неравномерность запросов к требуемым ресурсам со стороны пользователя-клиента. Для устранения несоответствия между аппаратными ресурсами и *программным обеспечением* используется слой виртуальных серверов, который помещается между ними состоит из «посредников» между различными компонентами крупного приложения. Под *виртуализацией* в информационных технологиях многими специалистами, обычно, понимается *абстракция* вычислительных ресурсов и предоставление пользователю такой абстрактной системы, которая скрывает в себе текущую, собственную реализацию.

Интеллектуальные динамические системы позволяют создавать подсистемы формирования индивидуальных траекторий обучения и поддерживать индивидуальную среду обучения. Интеллектуальная динамическая система есть результат интеграции интеллектуальных систем с динамическими системами. Они представляют собой двухуровневые динамические модели. Один из уровней модели отвечает за стратегические функции

поведения системы, а другой уровень отрабатывает задачи реализации конкретной (в том числе, математической) модели [11, 12, 13]. В рамках интеллектуальных динамических систем возможно создание подсистемы формирования индивидуальных траекторий обучения и поддержание индивидуальной среды обучения [13, 14, 15].

Применение агентно-ориентированного подхода дает возможность создать систему, обладающую собственным поведением, удовлетворяющим некоторым потребностям, принципам. Программные агенты понимаются как программные модули, которые являются полувалютономными и способными взаимодействовать с пользователем, приспособливаться к нему, а также действовать ради достижения целей, которые поставлены пользователем [14, 15, 16].

Под архитектурой интеллектуальных информационных систем (ИОС), на основе агентно-ориентированного подхода, понимается условное разделение многоагентной системы (МАС) на взаимодействующих интеллектуальных агентов, где каждый агент выполняет определенные функции, а база знаний ИОС состоит из интегрированной базы знаний ее агентов.

Онтологический подход [14, 17, 18] лежит в основе создания репозитория учебных объектов с их метаданными. Репозиторий онтологий компетенций является распределенной системой на основе современных сетевых технологий. Для построения репозитория онтологий компетенций используется модель клиент-сервер.

Система обеспечения соответствия знаний действительности позволяет проводить постоянную актуализацию метаданных учебных объектов, текущих знаний (компетенций) обучаемых. Это достигается использованием эволюционирующих знаний [18, 19].

В плане организации обучения инновационным направлением является Smart-Education, позволяющее целым образовательным структурам подстраиваться под современные требования реальной жизни.

В настоящее время для реализации интеллектуальной обучающей системы, которая соответствует современным требованиям, необходимы результаты указанных исследований и их интеграция в рамках одной системы для успешного формирования компетентностей обучающегося в единой информационно-образовательной среде. Кроме новых технологий и подходов в обучении разрабатываются и совершенствуются приложения для отработки тех методов обучения, которые накоплены в ходе традиционных подходов к образованию.

Современные системы дистанционного обучения помогают преподавателям проводить обучение и тестирование обучающихся независимо от их местонахождения. В настоящее время выделяются LMS и LCMS системы. С помощью LCMS осуществляется управление не обучением людьми, а контентом. Она подтягивает контент из различных источников и формирует учебную программу под потребности каждого студента. Название расшифровывается как Learning (обучение) Content (содержание, наполнение) Management (управление) System (электронная система).

LMS система позволяет проходить обучение используя уже существующие программы, которые загружаются в процессе администрирования. Таким образом LMS работает с готовым учебным контентом, а LCMS формирует его динамически

На российском рынке СДО присутствуют десятки электронных обучающих систем [Кобринский днепровская три ссылки на обзор СЛО]. В их

основе лежит использование многих отмеченных ранее технологий. Ниже представлены некоторые из них.

iSpring – это облачная СДО, обладающая современным интерфейсом и позволяющая настроить дистанционное обучение и тестирование обучающихся в течение одного дня.

ShareKnowledge – СДО, построенная на базе платформы Microsoft SharePoint. Позволяет организовать контроль, учет и планирование смешанного обучения обучающихся. Может интегрироваться с другими IT-системами.

Teachbase – сервис для организации системы дистанционного обучения и удобная платформа для создания и распространения онлайн-курсов. Система не поддерживает формат SCORM.

Docebo – модульная платформа, имеющая редактор учебного контента, который позволяет создавать несложные программы обучения без привлечения дополнительных средств.

Looopr – простая, гибкая образовательная платформа для продвинутых сотрудников. LMS не ограничивает пользователя. Ориентирована на облачный сервис.

NEO – это простая, но мощная LMS для школ и университетов. Она позволяет легко организовать онлайн-образование.

Bolt Spark LMS – облачная, высокозащищенная, мобильно-реагирующая LMS с функциями следующего поколения. В эти функции входят мощная аналитика, встроенный перевод, элементы геймификации, управление траекторией обучения.

Moodle – онлайн-система управления обучения. Может предоставлять всем пользователям по всему миру открытое исходное решение для электронного обучения. Данное решение можно масштабировать, настраивать, адаптировать, ис-

пользуя самый большой выбор доступных инструментов. Является одной из распространенных СДО в учебных учреждениях России. Больше подходит для университетов и учебных центров. Для администрирования moodle нужен штат специалистов.

Прометей – система дистанционного обучения. Позволяет построить виртуальный университет и проводить дистанционное обучение большого числа слушателей, автоматизировав при этом весь учебный цикл. Использование модуля «Учебный портал» позволяет использовать СДО «Прометей» в качестве комплексной системой управления обучением и контентом. Система имеет дружественный интерфейс, возможность использования методики онлайн-обучения. Отмечаются невысокие требования к ресурсам сервера и клиентских мест СДО.

Среди наиболее используемых систем можно выделить (в алфавитном порядке):

iSpring, Moodle, Прометей.

Для отработки методов компетентностного подхода в образовательных заведениях России популярной стала СДО Moodle. Она содержит модули, которые предназначены для решения таких задач, как:

- создание контента и импорт его в обучающую среду;
- управление контентом;
- управление и поддержка процесса обучения.

2. Создание учебных ресурсов для изучения английского языка в техническом ВУЗе в СДО Moodle

Создание учебных ресурсов для изучения английского языка в СДО Moodle рассматривается на примере разработки и использования материалов на базе учебника английского языка (для технических университетов и вузов) под редакцией И.В. Орловской, Л.С.

Самсоновой, А.И. Скубриевой [20].

При разработке учебных ресурсов необходимо учитывать особенности человека по освоению новых знаний. По мнению экспертов, информация, поданная визуально имеет показатель восстановления около 1\3 объёма от полученной информации. Поэтому сближение принципа наглядности очень актуально, это один из самых важных принципов в методике преподавания иностранного языка. Диапазон возможностей выбора и подачи визуального материала, начиная с простых картинок и графиков, используя средства мультимедиа обучения, очень огромный и неограничен.

Весь учебный материал по дисциплине «Иностранный язык» в соответствии с учебной программой, представляется собой 12 отдельных модулей (блоков) и охватывает период изучения иностранного языка в течении 6 семестров. Этот материал заносится и постоянно обновляется в системе электронного обучения института.

Каждый семестр включает изучение 2-х блоков (модулей). Блоки включают грамматический, лексический, видео и тестовые разделы. Каждый блок начинается с описания основной грамматической структуры и лексического материала, входящих в план изучения данного занятия, и примеров использования этих элементов в устной речи. Представление каждого фрагмента материала сопровождается пояснениями и ссылками, где можно найти дополнительный материал, включая таблицы, рисунки, видео файлы и другие средства мультимедиа для лучшего восприятия и запоминания материала.

После ознакомления с информацией об использовании грамматических структур и лексических единиц языка предлагается выполнить ряд

- Модель построения.
- Особенности перевода.
- Примеры английских предложений.

Сложное подлежащее с глаголом в действительном залоге.

После изучения этих разделов в интерфейсе системы предусматривается возможность для общения с преподавателем, если возникли вопросы по теме.

Практическая часть рассчитана на выполнение задания, пример которого представлен ниже.

Задание: *Множественный выбор.*

– Определите в каком из предложений есть конструкция Complex Object.

– Выберите правильный перевод предложений.

– Выберите правильный ответ инфинитивной конструкции.

– Множественный выбор. Определите в каком из предложений есть конструкция Complex object.

– Выберите правильный перевод конструкции Complex Subject.

На рис. 1 представлен пример задания на множественный выбор в Модуле 11.1

На основании полученных знаний на практических занятиях по иностранному языку и информации, полученной при изучении определённого модуля в электронной системе, обучаемым предлагается выполнить задания по текущему изучаемому материалу дома самостоятельно.

Работая дома и выполняя домашнее задание, обучаемый имеет возможность пользоваться как своими лекционными записями, так и материалом, представленным в дистанционном электронном курсе.

В следующем разделе «Грамматическая теория» представлен материал по использованию грамматической конструкции «Сложное подлежащее». (Complex Subject). Он включает следующие элементы:

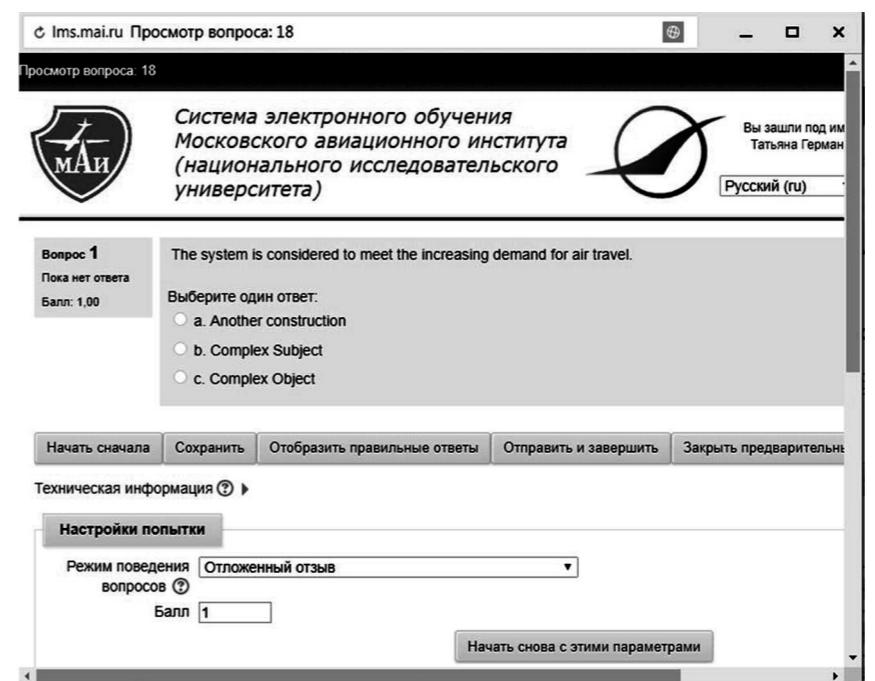


Рис. 1. Пример задания на множественный выбор

которые получено менее 60 баллов. Таким образом, выполнение домашних заданий в электронной системе дистанционного обучения служит основой для закрепления материала и средством подготовки к промежуточной, а в дальнейшем к итоговой аттестации обучаемого.

Электронная обучающая система позволяет обучаемому самому выбрать время и место для своего обучения. Кроме того, при правильном использовании СДО, усиливаются возможности индивидуализации обучения. Это возможно благодаря тому, что обучаемый вырабатывает свою индивидуальную траекторию освоения знаний и проходит модули в своей последовательности и темпе. Роль преподавателя состоит в том, чтобы установить сроки выполнения заданий по изучаемому материалу.

Для контроля процесса обучения используются тестовые задания, представляющие собой совокупность вопросов по определенному языковому материалу. Тестирование даёт преподавателю информацию о поэтапной степени усвоения учебного материала каждого

подавателем, оценивает степень усвоения учебного материала. Имеется возможность вовремя выявить проблемы в знаниях студента и внести соответствующие корректизы в работу каждого по освоению учебного модуля. Для этого в системе электронного обучения всегда имеется обратная связь между преподавателем и обучаемым.

Разработанный электронный учебный курс по дисциплине «Иностранный язык» в среде Moodle не только предоставляет материал для самостоятельного изучения, что особенно ценно при сокращении часов, отведённых на изучение данной дисциплины, но и осуществляют контроль качества приобретённых знаний обучаемых. В конце каждого семестра обучаемые проходят итоговое компьютерное тестирование по прошедшему модулю, включающему изученные грамматические структуры и лексические единицы иностранного языка. После компьютерного тестирования с ними проводится устное собеседование с преподавателем. Собеседование предполагает организацию индивидуальных

Электронный курс по английскому языку (6 семестр)			
Участники	Отчеты	0-100	-
Общее	Text 1A	0-100	-
Lesson 11.1	Text 1B	0-100	-
Lesson 11.2	Text 1C	0-100	-
Lesson 11.3	Discussion	0-100	-
Lesson 11.5	11.2 Make a sentence	71,43	0-100 71,43 %
Lesson 11.6	Discussion	0-100	-
Тема 7	Tema 7	0-100	-
Тема 8	Text 12 A The International Space Station	0-100	-
Lesson 12.2	Discussion	0-100	-
Lesson 12.5	Text 12 B	0-100	-
Lesson 12.6	Text 12 C	0-100	-
Lesson 12.7	Text 12 D	0-100	-
TEST	11.3 Match words and translation	100,00	0-100 100,00 %
Мои курсы	11.3 Either/Neither	57,14	0-100 57,14 %
Настройки	11.3 Define the part of the speech	50,87	0-100 50,87 %
управление оценками	11.5 Questions&Statements 11B	-	0-100 -
Отчет по оценкам	11.5 Work with lexical units 11B	-	0-100 -
Отчет по показателям	Вторая передача. Комиссия. 1 попытка. Открыть на зачет!!!	-	0-100 -
Отчет по пользователю	11.1 Define the sentence. Find Complex Object	8,33	0-100 8,33 %
Экспорт	11.1 Define the sentence. Find Complex Subject	66,67	0-100 66,67 %
Мои настройки отчета	11.1 Choose the correct translation (Complex object)	83,33	0-100 83,33 %

Рис. 2. Результаты учета выполнения и оценивания работы обучаемого

контрольных бесед преподавателя с обучаемым для объективного выявления его знаний.

К устному собеседованию допускаются обучаемые, набравшие от 60 до 100 баллов. Студенты, не набравшие нужного количества баллов, по усмотрению преподавателя, продолжают осваивать материал самостоятельно, пользуясь тренажёром в доступной дистанционной электронной системе, или посещают дополнительные занятия, повышая свой уровень усвоения материала, соответствующего семестрового учебного модуля.

После проделанной работы студентам вновь предоставляется возможность пройти аттестацию по модулю, выполнив письменную работу и устное собеседование с преподавателем. После второй неудачной попытки, обучаемому ещё выделяется время на подготовку к очередной сдаче учебного модуля семестра по дисциплине и уже назначается преподавательская комиссия из 2–3 преподавателей для пересдачи учебного материала.

При таком методе получения и оценки знаний обучаемый получает полную возможность освоить учебный курс языка, если с его стороны будут предприняты соответствующие усилия. Любой преподаватель готов помочь разрешить трудности при усвоении материала в ходе непосредственного общения с обучаемым.

Согласно разработанной учебной программе по дисциплине «Иностранный язык» для итоговой аттестации на старших курсах используется рейтинговая система оценки знаний. Рейтинговая система обеспечивает результаты деятельности каждого студента в течение семестра, учитывает результаты его текущей самостоятельной работы, которые суммируются, образуя рейтинговую оценку студента для внесения в аттестационную ведомость. Пользуясь статисти-

кой результатов работ в СДО, которые фиксируются и хранятся длительное время, преподаватель имеет возможность объективно оценить учебную деятельность каждого студента.

При такой итоговой аттестации в начале семестра преподаватель обязан сделать сообщение о том, что в конце семестра будет подведен общий итог и определена рейтинговая оценка каждого студента.

Итоговая оценка также характеризует достижения студентов, уровень их обученности в соответствии с требованиями учебной программы.

3. Электронные обучающие системы с использованием когнитивных механизмов

Современные электронные обучающие системы представляют собой организационно-технические системы в которых используются элементы искусственного интеллекта. Такие системы созданы на основе компьютерной парадигмы, в основу которой заложены символические представления знаний, информации, данных и их обработка с помощью алгоритмических процедур, которые ориентированы на логику и комбинаторику. Данный компьютерный подход при решении некоторых интеллектуальных задач уступает человеку [22].

Когнитивный подход обладает одной особенностью – он включает механизмы, позволяющие решать задачи, которые трудны или невозможно их решение при использовании компьютерной парадигмы. Исследования показали, что человек выполняет операции такие как узнавание, запоминание, воспроизведение и процедуру классификации образов, ситуаций быстрее чем компьютер, а с операциями запоминания текстовой информации или использования длинных вычислений, выстраивания больших цепочек рассуждений у него

возникают трудности. Как отмечается автором [22] «То, что сложно компьютеру – просто человеку и наоборот, то, что сложно человеку, просто компьютеру» [22]. Современный человек быстро распознает и быстро принимает решения. В рамках когнитивного подхода для информационных технологий важно понять, каким образом человек расшифровывает данные и информацию о реальной действительности и организует ее, с тем чтобы обеспечивать сравнения, принимать решения или разрешать проблемы, которые возникают перед ним в любую минуту [22, 23, 24, 25].

Когнитивный подход акцентирует внимание на «знаниях», а точнее, на процессах их представления, хранения, обработки, интерпретации и производстве новых «знаний». Вопросы исследования и использования когнитивных механизмов современного человека по своей природе являются очень сложными из-за влияния на них многих факторов, появившихся в ходе эволюции.

В работе [26] рассматривается подход к решению задач целенаправленного поведения на основе интегрированного метода представления знаний и чувственных образов. Данный подход позволяет формировать и реализовывать планы для достижения целей. Современная ОТС целенаправленного поведения должна учитывать особенности управления объектом в быстроменяющейся внешней среде [27, 28].

Для реализации ОТС, способных решать задачи целенаправленного поведения, формировать планы обучения, потребуются следующие модули, обеспечивающие работу системы:

- интерфейс для получения, целевого состояния – S_u ;
- модуль для использования целевого (требуемого) состояния – $S_{\text{ц}}$;

- модуль формирования текущего состояния – $S_{\text{тек}}$;
- блок сравнения целевого состояния с текущим;
- модуль формирования управляющих воздействий. В состав модуля входит база знаний (БЗ);
- модуль реализации сформированных управляющих воздействий;
- модуль фиксации результата решения задачи.

При использовании когнитивного подхода на начальных этапах следует начать с описания реальности при помощи чувственных образов. Чувственный образ представляется множеством вершин и взвешенных связей между ними.

Каждая вершина описывается атрибутами сущности:

- имя описываемой вершин-сущности для чувственного образа или явления,
- предусловие,
- постусловие,
- список имен вершин-сущностей нижнего уровня (содержание),
- список имен вершин-сущностей верхнего уровня,
- список имен вершин-сущностей рода (объем)

- множество представлений о ситуациях, активизирующих вершину-сущность.

Для развития ОТС используются концепты-представления, которые являются обобщенными чувственными образами разных предметов и явлений. Они являются более высокими по степени абстрактности, по сравнению с действительностью через конкретно-чувственные образы. Концепты-представления отражают множество наиболее наглядных, ярких внешних признаков предмета или явления. Данные концепты создаются в формате интегрированного подхода к представлению знаний.

Структура концепта-представления имеет следующий вид:

- Имя концепта-представления,



Рис. 3. Модули ОТС для формирования и использования концептов-представлений

- ПРДУ – Предусловие. Множество существенных и отделяемых признаков представления,
- ПСТУ – Постусловие. Признак активизации вершин-сущности (концепта-представления),

- Содержание концепта-представления – множество существенных признаков представления,
- СПИМ-ВУ – список имен концептов верхнего уровня,

- СПИМ-НУ – список имен сущностей нижнего уровня,
- Объем концепта-представления – множество предметов или явлений, на которые распространяется концепт-представление.

На рис. 3 представлены модули ОТС, обеспечивающие формирование концептов-представлений.

Формирование концептов-представлений является возможностью обобщения чувственных образов предметов и явлений. Для обобщения действий на основе чувственных образов объектов и явлений существуют концепты-сценарии.

4. Демо-пример формирования концептов

Концепт-сценарий является динамически представленным фреймом и состоит из последовательности этапов, эпизодов. Для простой модельной задачи [29,30], по Дж. Лакоффи [24], «... сценарию соответствует следующая онтология: начальное состояние, последовательность событий, конечное состояние. Для более сложных задач в онтологию сценария могут включаться люди, вещи, свойства, отно-

шения. Входящие в онтологию элементы часто связываются отношениями определенных типов: причинными отношениями, отношениями тождества и т.д.»

В формате интегрированного метода представления знаний структура концепта-сценария имеет следующий вид:

- Имя концепта-сценария,
- ПРДУ – Предусловие. Множество существенных и отделяемых признаков концепта-сценария;
- ПСТУ – Постусловие. Признак активизации вершины-сущности (концепта-сценария),
- Содержание концепта-сценария – множество существенных признаков (состояний, событий) концепта-сценария;
- Объем концепта-сцена-рия – множество ситуаций для которых используется этот сценарий;

- СПИМ-ВУ – список имен состояний (событий, сценариев) верхнего уровня;
- СПИМ-НУ – список имен сущностей нижнего уровня.

Изначально концепт-сценарий представляется как конкретно-чувственный образ управляющих воздействий (действий, команд). По мере накопления опыта формируются концепты-представления действий. Далее идет развитие формируемой структуры концептов действий. Это происходит за счет добавления команд, предшествующих рассматриваемому действию, и (или) добавления к рассматриваемому действию тех команд, которые будут выполняться следующими.

Например, если перед рассматриваемым действием (a) будет выполняться действие (b), то в этом случае концептом-сценарием (k) станет концепт у которого предусловием станет предусловие действия (b), а постусловием станет постусловие действия (a). Выполняемыми действиями данного

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<base>
  <concept-scenario name="взять_далёкий_ком" comments="команда взять дальний мяч">
    <PRDU>
      <element name="мяч_близко" ODZname="1" w="1"/>    </PRDU>
    <PSTU>
      <element name="МЯЧ_брошен" ODZname="1" w="1"/>    </PSTU>
    <CONTENTcon>
      <EVENT> <event name="шагнуть_ком" comments="подойти к мячу"/>
        <PRDU> <element name="мяч-близко" ODZname="1" w="1"/> </PRDU>
        <PSTU> <element name="МЯЧ_рядом" ODZname="1" w="1"/> </PSTU> </EVENT>
      <EVENT> <event name="взять_ком" comments="взять мяч в руку"/>
        <PRDU> <element name="мяч_рядом" ODZname="1" w="1"/> </PRDU>
        <PSTU> <element name="МЯЧ_руке" ODZname="МЯЧ взят в руку" w="1"/> </PSTU> </EVENT>
      <EVENT> <event name="бросить_ком" comments="Бросить мяч"/>
        <PRDU> <element name="мяч-руке" ODZname="1" w="1"/> </PRDU>
        <PSTU> <element name="МЯЧ_брошен" ODZname="МЯЧ брошен" w="1"/> </PSTU> </EVENT>
    </CONTENTcon>
    <volume_of_the_concept>
      </volume_of_the_concept>
    ...
  </SPIM_VY>
</concept-scenario>
</base> ....
```

Рис. 4. Фрагмент базы знаний с представлением концепта-сценария

концепта станут действие (b) и действие (a).

Аналогично, если после рассматриваемого действия (a) будет выполняться действие (d), то в этом случае новым концептом-сценарием (r) будет концепт у которого предусловием станет предусловие действия (a), а постусловием действия (d), то в этом случае новым концептом-сценарием (r) будет

итоге находится в руке; взять мяч, который желтый, пластиковый, находится рядом и в итоге находится в руке; ...; взять мяч, который оранжевый, каучуковый, привязан к нитке, находится рядом и в итоге находится в руке).

После проведения, описанных выше операций по формированию концептов-представлений, действие ВЗЯТЬ_МЯЧ будет представлено следующим образом: «ВЗЯТЬ_МЯЧ; предусловие: мяч рядом – да; постусловие: мяч в руке – да».

Аналогично будут получены концепты-представления для действий ШАГНУТЬ и БРОСИТЬ_МЯЧ:

«ШАГНУТЬ; предусловие: мяч близко – да; постусловие: мяч рядом – да».

«БРОСИТЬ_МЯЧ; предусловие: мяч в руке – да; постусловие: мяч полетел – да».

Концепт-сценарий, первоначально, представляется как концепт-представление действия ВЗЯТЬ_МЯЧ. В ходе деятельности выявляется, что этому действию часто предшествует концепт-представление

ШАГНУТЬ. В итоге формируется концепт-сценарий, у которого последовательность действий включает: ШАГНУТЬ и ВЗЯТЬ_МЯЧ. Предусловием данного сценария является: «мяч близко – да», а постусловием: «мяч рядом – да».

В ходе последующей деятельности выявляется, что после нового концепта-сценария часто используется концепт БРОСИТЬ_МЯЧ. В итоге формируется концепт-сценарий, у которого последовательность действий включает: ШАГНУТЬ; ВЗЯТЬ_МЯЧ; БРОСИТЬ_МЯЧ.

На рис. 4 представлен фрагмент базы знаний с концептами-сценариями, которые описаны в формате интегрированного метода представления знаний. Формирование концептов-сценариев является обобщением динамических составляющих представления накапливаемого опыта (обучения) субъектов. Данный подход может использоваться как для автономных систем, так

Литература

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425>
2. Кобринский Б.А. Компьютеризированные и дистанционные обучающие системы (на примере медицинской диагностики) // Открытое образование. 2018. № 22(2). С. 45–53. DOI: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-2-45-53>
3. Зыкова Т.В., Кытманов А.А., Цибульский Г.М., Шершнева В.А. Обучение математике в среде Moodle на примере электронного обучающего курса // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2012. № 1. С. 60–63.
4. Тимербаев Р.М., Шурыгин В.Ю. Активизация процесса саморазвития студентов при изучении курса «Теоретическая механика» на основе использования LMS Moodle // Образование и саморазвитие. 2014. № 4 (42). С. 146–151.
5. Андреев А.А. Российские открытые образовательные ресурсы и массовые открытые дистанционные курсы // Высшее образование в России. 2014. № 6. С. 150–155.
6. Воног В.В., Прохорова О.А. Использование LMS Moodle при обучении иностранному языку в аспирантуре в рамках смешанного и дистанционного образования // Вестник Кемеровского государственного университета. 2015. № 2(62). Т. 3. С. 27–30.
7. Днепровская Н.В. Система управления знаниями как основа смарт-обучения // Открытое образование. 2018. № 22(4). С. 42–52. DOI: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-4-42-52>
8. IBM developerWorks Россия: SOA и Web-сервисы. [Электрон. ресурс]. URL: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/webservices>.
9. Тельнов Ю.Ф., Данилов А.В., Казаков В.А., Трембач В.М. Сервисно-ориентированная архитектура динамической интеллектуальной системы управления инновационными процессами на основе многоагентной технологии // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций (CASC'2009): Труды Международной конференции (Москва, 17–19 ноября 2009). М.: ИПУ РАН, 2009.
10. Тельнов Ю.Ф., Данилов А.В., Казаков В.А. Сервисно-ориентированная архитектура динамической интеллектуальной системы управления бизнес-процессами // Открытое образование. 2010. № 6.

и при организации множества субъектов (агентов, роботов) в составе роя, стаи, коллектива [31]. Для относительно несложных биологических систем обучение рассматривается в двух аспектах. В рамках первого происходит формирование стимул-реактивных связей, т.е. рефлекторная деятельность. Второй аспект связан с формированием у исследуемой системы новых навыков, новых поведенческих реакций на возникающие ситуации. Именно на второй аспект ориентировано формирование концептов-сценариев.

Заключение

Современные системы дистанционного обучения расширяют свое присутствие во многих областях, связанных с подготовкой специалистов. Сейчас в мире происходит простой информационных систем, генерирующих массивы информации. Наращающие объемы информации ведут к

тому, что для обучения подрастающего поколения, подготовки специалистов могут потребоваться новые подходы к обучению. Одним из таких подходов может быть создание методик, технологий по формированию у обучающихся не только понятий чувственных образов предметов или явлений, а концептов-представлений с их развитием до уровня категорий.

Концептуализация целенаправленного поведения особенно актуальна в контексте создания и развития социальных сообществ субъектов (агентов, роботов). Дальнейшее развитие представленного когнитивного подхода может быть связано с разработкой методов, алгоритмов направленных на решение задач восприятия и интерпретации представлений действительности, формирования и адаптации плана поведения, его исполнения и корректировки по ходу решения поставленной задачи,

11. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А., Козлова О.А. Динамическая интеллектуальная система управления процессами в информационно-образовательном пространстве высших учебных заведений // Открытое образование. 2013 № 1(96). С. 40–49. DOI: [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2013-1\(96\)-40-49](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2013-1(96)-40-49)
12. Данилов А., Казаков В., Тельнов Ю. Формализация механизмов взаимодействия сервисов и агентов динамической интеллектуальной системы управления // Открытое образование. 2012. № 1. С. 31–38.
13. Осипов Г.С. Лекции по искусственному интеллекту. М.: КРАСАНД, 2009. 272 с.
14. Рассел Стюарт, Норвиг Питер. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2007. 1408 с.
15. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, ИНФРА-М, 2010. 432 с.
16. Голенков В.В., Емельянов В.В., Тарасов В.Б., Виртуальные кафедры и интеллектуальные обучающие системы // Новости искусственного интеллекта. 2001. № 4.
17. Гаврилова Т.А., Муромцев Д.И. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы: Учеб. Пособие. СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента»; Издат. дом С.-Петербурга, 2007. 488 с.
18. Трембач В.М. Решение задач управления в организационно-технических системах с использованием эволюционирующих знаний: монография. М.: МЭСИ, 2010. С. 236.
19. Трембач В.М. Методы формирования, использования и анализа баз знаний // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. 2010. № 4. С. 145–149.
20. Орловская И.В., Самсонова Л.С., Скубриева А.И. Учебник английского языка (для технических вузов). М.: МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. 447 с.
21. Козлова О.С., Ухов П.А. Методические рекомендации для работы студентов в среде СДО MOODLE umr.mati.ru/ М.: МАТИ, 2014. 21 с.
22. Кузнецов О.П. Когнитивная семантика и искусственный интеллект // Искусственный интеллект и принятие решений. 2012. № 4. С. 32–42.
- References**
1. Presidential Decree of May 7, 2018 No. 204 “On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period up to 2024”. [Internet]. Available from: <http://kremlin.ru/events/president/news/57425> (In Russ.)
 2. Kobrinskiy B.A. Computerized and distance learning systems (for example, medical diagnos-
 - tics). Otkrytoye obrazovaniye = Open education. 2018; 22(2): 45–53. Available from: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-2-45-53> (In Russ.)
 3. Zykova T.V., Kytmanov A.A., Tsibul'skiy G.M., Shershneva V.A. Learning mathematics in the environment of Moodle on the example of an e-learning course. Vestnik KGPU im. V.P. Astaf'yeva = Bulletin of V.P. Astaf'ev KSPU. 2012; 1: 60–63. (In Russ.)
 23. Rosch E. Cognitive representations of semantic categories // Journal of Experimental Psychology. 1975. № 104. P. 192–233.
 24. Lakoff J. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press, 1987.
 25. Гаврилова Т.А., Болотникова Е.С., Гулякина Н.А. Категоризация знаний для создания онтологий // Материалы 4-й Всероссийской мультиконференции по проблемам управления МКПУ. 2011. Т.1. Таганрог: Издательство ТТИ ЮФУ, 2011. С. 62–66.
 26. Трембач В.М. Многоагентная система для решения задач целенаправленного поведения. // Четырнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ 2014 (24–27 сентября 2014 г., г. Казань, Россия): Труды конференции. Т. 1. Казань: Изд-во РИЦ “Школа”, 2014. С. 344–353.
 27. Тельнов Ю.Ф., Казаков В.А. Онтологическое моделирование сетевых взаимодействий в информационно-образовательном пространстве // Пятнадцатая национальная конференция по искусственному интеллекту с международным участием КИИ-2016 (3 – 7 октября 2016 г., г. Смоленск, Россия). Труды конференции. В 3-х томах. Т 1. Смоленск: Универсум, 2016. С. 106–115.
 28. Тельнов Ю.Ф., Федоров И.Г. Инжиниринг предприятий и управление бизнес-процессами. М.: Юнити-Дана, 2015. 208 с.
 29. Трембач В.М., Когнитивный подход к созданию интеллектуальных модулей организационно-технических систем // Открытое образование. 2017. № 2. С. 78–87.
 30. Рогаткин Д.А., Куликов Д.А., Ивлев А.Л. Три взгляда на современные данные нейронаук в интересах интеллектуальной робототехники // Modeling of Artificial Intelligence. 2015. Vol. 6. Iss. 2.
 31. Карпов В.Э., Карпова И.П., Кулинич А.А. Социальные сообщества роботов: эмоции и темперамент роботов; общение роботов; модели контактизного, подражательного и агрессивного поведения роботов; командное поведение роботов и образование коалиций; пространственная память анимата. М.: УРСС: ЛЕНАНД, 2019. 349 с. (Сер. «Науки об искусственном»; № 19)
 4. Timerbayev R. M., Shurygin V. Y. Activation of the process of students self-development in studying the course “Theoretical Mechanics” based on the use of the LMS Moodle. Obrazovaniye i samorazvitiye = Education and Self-development. 2014; 4 (42): 146–151. (In Russ.)
 5. Andreyev A.A. Russian open educational resources and mass open distance courses. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher education in Russia. 2014; 6: 150–155. (In Russ.)
 6. Vonog V.V., Prokhorova O.A. The use of LMS Moodle in teaching foreign language in graduate school in the framework of mixed and distance education. Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Kemerovo State University. 2015; 2(62); 3: 27–30. (In Russ.)
 7. Dneprovskaya N.V. Knowledge Management System as the Basis for Smart Learning. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2018; 22(4): 42–52. DOI: <https://doi.org/10.21686/1818-4243-2018-4-42-52> (In Russ.)
 8. IBM developerWorks Russia: SOA and Web services. [Internet]. Available from: <http://www.ibm.com/developerworks/ru/webservices>.
 9. Tel'nov Y.F., Danilov A.V., Kazakov V.A., Trembach V.M. Service-Oriented Architecture of Dynamic Intelligent Management System for Innovative Processes Based on Multi-agent Technology. Kognitivnyy analiz i upravleniye razvitiyem situatsiy (CASC'2009): Trudy Mezhdunarodnoy konferentsii = Cognitive Analysis and Situation Development Management (CASC ' 2009): Proceedings of the International Conference (Moscow, November 17–19, 2009). Moscow: IPU RAS; 2009. (In Russ.)
 10. Tel'nov Y.F., Danilov A.V., Kazakov V.A. Service-oriented architecture of a dynamic intelligent business process management system. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education 2010; 6. (In Russ.)
 11. Tel'nov Y.F., Kazakov V.A., Kozlova O.A. Dynamic intellectual process control system in the information and educational space of higher educational institutions. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2013; 1(96): 40–49. DOI: [https://doi.org/10.21686/1818-4243-2013-1\(96\)-40-49](https://doi.org/10.21686/1818-4243-2013-1(96)-40-49) (In Russ.)
 12. Danilov A., Kazakov V., Tel'nov Y. Formalization of the mechanisms of interaction between services and agents of a dynamic intellectual management system. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2012; 1: 31–38. (In Russ.)
 13. Osipov G.S. Lectures on artificial intelligence. Moscow: KRASAND, 2009. 272 p. (In Russ.)
 14. Rassel Stuart, Norvig Peter. Iskusstvennyy intellekt: sovremenyy podkhod, 2-e izd. = Artificial intelligence: a modern approach, 2nd ed. Moscow: Publishing house “Williams”; 2007. 1408 p. (In Russ.)
 15. Rybina G.V. Osnovy postroyeniya intellektual'nykh sistem: ucheb. posobiye. Basics of building intelligent systems: tutorial. Moscow: Finance and Statistics, INFRA-M; 2010. 432 p. (In Russ.)
 16. Golenkov V.V., Emel'yanov V.V., Tarasov V.B., Virtual Chairs and Intellectual Learning Systems. Novosti iskusstvennogo intellekta = Artificial Intelligence News. 2001; 4. (In Russ.)
 17. Gavrilova T.A., Muromtsev D.I. Intellektual'nyye tekhnologii v menedzhmente: instrumenty i sistemy: Ucheb. Posobiye. = Intellectual technologies in management: tools and systems: tutorial Saint Petersburg: Publishing house “Graduate School of Management”; Publishing house of the St. Petersburg State University, 2007. 488 p. (In Russ.)
 18. Trembach V.M. Resheniya zadach upravleniya v organizatsionno-tehnicheskikh sistemakh s ispol'zovaniyem evolyutsioniruyushchikh znanii: monografiya = Solving control problems in organizational and technical systems using evolving knowledge: monograph. Moscow: MESI; 2010. P. 236. (In Russ.)
 19. Trembach V.M. Methods of formation, use and analysis of knowledge bases. Ekonomika, statistika i informatika. Vestnik UMO. = Economics, statistics and computer science. UMO Bulletin. 2010; 4: 145–149. (In Russ.)
 20. Orlovskaya I.V., Samsonova L.S., Skubrieva A.I. Uchebnik angliyskogo jazyka (dlya tekhnicheskikh vuzov) = Textbook of English (for technical universities). Moscow: Bauman MSTU, 2015. 447 p. (In Russ.)
 21. Kozlova O.S., Ukhov P.A. Metodicheskiye rekomendatsii dlya raboty studentov v srede SDO MOODLE = Methodical recommendations for the work of students in the MOODLE SDS environment Moscow: MATI; 2014. 21 p. (In Russ.)
 22. Kuznetsov O.P. Cognitive semantics and artificial intelligence. Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy = Artificial intelligence and decision making. 2012; 4: 32–42. (In Russ.)
 23. Rosch E. Cognitive representations of semantic categories. Journal of Experimental Psychology. 1975; 104: 192–233. (In Russ.)
 24. Lakoff J. Women, Fire, and Dangerous Things: What Categories Reveal About the Mind. Chicago: University of Chicago Press; 1987. (In Russ.)
 25. Gavrilova T.A., Bolotnikova E.S., Gulyakina N.A. The categorization of knowledge for the creation of ontologies. In: Materialy 4-y Vserossiyskoy multikonferentsii po problemam upravleniya MKPU = Materials of the 4th All-Russian Multiconference on the Problems of Management of the MKPU. 2011. Vol. 1. Taganrog: Publishing House TTI SFU; 2011. P. 62–66. (In Russ.)
 26. Trembach V.M. Multi-agent system for solving the problem of purposeful behavior. Chetyrnadsataya natsional'naya konferentsiya po iskusstvennomu intellektu s mezdunarodnym uchastiyem KII 2014 = Fourteenth National Conference on Artificial Intelligence with International Participation

KII 2014 (September 24–27, 2014, Kazan, Russia): Proceedings of the Conference. Vol.1. Kazan: Publishing House RIC “School”; 2014. P. 344–353. (In Russ.)

27. Telnov Y.F., Kazakov V.A. Ontological modeling of network interactions in the information and educational space. Pyatnadtsataya natsional'naya konferentsiya po iskusstvennomu intellektu s mezhdunarodnym uchastiyem KII-2016 = Fifteenth National Conference on Artificial Intelligence with international participation KII-2016 (October 3–7, 2016, Smolensk, Russia). Conference proceedings. In 3 volumes. Vol. 1. Smolensk: Universum; 2016. P. 106–115. (In Russ.)

28. Telnov Y.F., Fedorov I.G. Inzhiniring predpriyatiy i upravleniye biznes-protsessami = Enterprise Engineering and Business Process Management. Moscow: Unity-Dana; 2015. 208 p. (In Russ.)

29. Trembach V.M., Cognitive approach to the creation of intelligent modules of organizational and

technical systems. Otkrytoye obrazovaniye = Open Education. 2017; 2: 78–87. (In Russ.)

30. Rogatkin D.A., Kulikov D.A., Ivlieva A.L. Three views on modern neuroscience data in the interests of intelligent robotics. Modeling of Artificial Intelligence. 2015; 6(2). (In Russ.)

31. Karpov V.E., Karpova I.P., Kulinich A.A. Sotsial'nyye soobshchestva robotov: emotsii i temperament robotov; obshcheniye robotov; modeli kontagioznogo, podrazhatel'nogo i agressivnogo povedeniya robotov; komandnoye povedeniye robotov i obrazovaniye koalitsiy; prostranstvennaya pamiat' animata. = Social communities of robots: emotions and temperament of robots; communication robots; models of contagious, imitative and aggressive behavior of robots; command behavior of robots and coalition formation; animat spatial memory. Moscow: URSS: LENAND; 2019. 349 p. (Ser. “Science of Artificial”; No. 19) (In Russ.)

Сведения об авторах

Алла Степановна Алещенко
К.т.н., доцент, доцент кафедры 304
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
«МАИ», Москва, Россия
Эл. почта: assaleh@mail.ru
Тел.: 8(499)158-45-56

Василий Михайлович Трембач
К.т.н., доцент, доцент кафедры 304
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
«МАИ», Москва, Россия
Эл. почта: trembach@yandex.ru
Тел.: 8(499)158-43-82

Татьяна Германовна Трембач
Старший преподаватель кафедры И13
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)
«МАИ», Москва, Россия
Эл. почта: tat-trembach@yandex.ru
Тел.: 8(499)192-75-22

Information about the authors

Alla S. Aleshchenko
Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,
Associate Professor of the Department 304
Moscow Aviation Institute (National Research
University), «MAI», Moscow, Russia
E-mail: assaleh@mail.ru
Tel.: 8(499)158-45-56

Vasiliy M. Trembach
Cand. Sci. (Engineering), Associate Professor,
Associate Professor of the Department 304
Moscow Aviation Institute (National Research
University), «MAI», Moscow, Russia
E-mail: trembach@yandex.ru
Tel.: 8(499)158-43-82

Tatyana G. Trembach
Senior lecturer of the Department 13
Moscow Aviation Institute (National Research
University), «MAI», Moscow, Russia
E-mail: tat-trembach@yandex.ru
Tel.: 8(499)192-75-22

УДК 378.1
DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2018-5-65-73>

Вологодский государственный университет, Вологда, Россия

М.В. Харина

Применение частотных словарей в процессе развития англоязычной лексической компетенции студентов ИТ-направлений

Уверенное владение актуальной англоязычной профессиональной лексикой является необходимым качеством компетентного специалиста в области ИТ. Различные технологии развития профессиональной англоязычной лексической компетенции студентов опираются на неоспоримое утверждение – изучать лексические единицы (слова и устойчивые словосочетания) следует в порядке их востребованности в реальных ситуациях англоязычной деятельности. Объективные количественные показатели частоты употребления лексических единиц в речи представлены в частотных словарях, однако, их роль в процессе профессионально-ориентированного обучения иностранным языкам ещë недостаточно исследована.

Цель выполненного исследования – повышение эффективности процесса развития англоязычной лексической компетенции у студентов ИТ-направлений за счёт поддержки и активного применения электронных частотных словарей в качестве дополнительного средства пополнения лексического запаса.

Материалы и методы исследования включают анализ проблемы развития англоязычной лексической компетенции студентов ИТ-направлений, моделирование процесса работы с частотными словарями в процессе обучения, практическую реализацию разработанной модели, проведение педагогического эксперимента и анализ его результатов. Профессиональная лексика в области ИТ обновляется стремительно темпами, поэтому было принято решение в процессе развития лексической компетенции студентов ИТ-направлений поддерживать свои собственные частотные словари актуальной компьютерной лексики, извлечённые из подборок англоязычных текстов ИТ-направленности. Представленная в статье структурно-функциональная модель работы с частотными словарями в процессе обучения содержит блоки формирования подборок актуальных текстовых материалов по ИТ, компьютерной обработке подборок с целью построения частотных словарей и корректировку построенных

словарей, в результате которой формируется упорядоченный список лексических единиц для изучения студентами.

Результатом исследования является практическая реализация представленной модели работы с частотными словарями. Самым трудоёмким и ответственным является процесс подготовки подборки англоязычных текстовых материалов, который опирается на хорошо отработанное междисциплинарное взаимодействие. Построение частотного словаря по подборке выполняется стандартными средствами Microsoft Office. Корректировка словаря состоит в автоматическом и ручном удалении из него лексических единиц, не представляющих ценности с точки зрения пополнения лексического запаса студентов. В статье представлены также результаты успешного педагогического эксперимента по развитию лексической компетенции студентов в процессе подготовки к Чемпионату мира по программированию. В процессе тренировок участники Чемпионата с помощью специально подготовленного для них частотного словаря быстро набрали лексический запас, необходимый для понимания условий олимпиадных задач на английском языке.

К настоящему времени представленная в статье модель работы с частотными словарями доказала свою целесообразность и положительное влияние на эффективность процесса развития лексической компетенции. Полученные в процессе исследования частотные словари регулярно актуализируются и активно используются в процессе обучения в качестве полезного вспомогательного средства, не заменяющего отработанных и испытанных на практике технологий обучения, но отлично их дополняющего.

Ключевые слова: профессионально-ориентированное обучение английскому языку, англоязычная лексическая компетенция, частотный словарь, междисциплинарное взаимодействие

Marina V. Kharina

Vologda State University, Vologda, Russia

The use of frequency dictionaries in the process of the development of the English language lexical competence of students in IT fields

Deep knowledge of current English vocabulary is an essential quality of a competent expert in the field of IT. Various technologies of development of lexical competence are based on the indisputable statement – lexical units (words and phrases) for students to study should be arranged according to their relevance in the daily communication in English. Objective quantitative indicators of relevance of lexical units in everyday life situations are presented in frequency dictionaries; however, their role in the process of professionally oriented foreign language teaching has not been sufficiently studied. The purpose of the research is to increase the efficiency of the process of development of the English language lexical competence of students

in IT fields by supporting and actively using electronic frequency dictionaries as additional means of the vocabulary expansion.

Materials and methods of research include the analysis of the problem of development of the English language lexical competence of students of IT directions, modeling of the process of work with frequency dictionaries in the learning process, the practical implementation of the developed model, the pedagogical experiment and analysis of its results. The vocabulary is rapidly updated in the field of IT, for these reasons, in the process of development of the lexical competence of IT students it was decided to maintain their own frequency dictionaries of actual computer vocabulary, extracted from a wide range of the