



Робототехника и ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Материалы V Всероссийской
научно-технической конференции
с международным участием

г. Железногорск,
15 ноября 2013 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет
Железногорский филиал СФУ

Робототехника и искусственный интеллект

Материалы V Всероссийской
научно-технической конференции
с международным участием

г. Железногорск, 15 ноября 2013 г.

Под научной редакцией В.А. Углева

Железногорск
2013

УДК 004.896
ББК 32.816
P584

P584 **Робототехника и искусственный интеллект** : материалы V Всероссийской научно-технической конференции с международным участием (г. Железногорск, 15 ноября 2013 г.) / под науч. ред. В.А. Углева ; Сиб. федер. ун-т ; Железногорский филиал СФУ. – Красноярск : Центр информации, ЦНИ «Монография», 2013. – 184 с. •

ISBN 978-5-905284-42-7

Сборник включает тексты докладов участников конференции по различным вопросам робототехники и искусственного интеллекта.

Основными темами конференции были мехатроника, системы искусственного интеллекта при управлении роботами, формирование баз знаний и интеллектуальных алгоритмов, а также экстремальная и образовательная робототехника.

Представляет интерес для научных работников, аспирантов, преподавателей вузов, магистрантов, студентов и школьников.

УДК 004.896
ББК 32.816

ИНФОРМАЦИОННАЯ КОМПЕТЕНТНОСТЬ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ВУЗА В АСПЕКТЕ ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ

Одной из целей реализуемой стратегии развития современного вузовского образования является существенное повышение его качества и обеспечение доступности за счет внедрения новых образовательных технологий. Актуальным представляется определение научно-методических основ дидактического обеспечения эффективной учебной деятельности студентов технических специальностей вуза с учетом положений теории управления учебной деятельностью и компетентностного подхода в обучении. Результаты исследований В.П. Беспалько, П.Я. Гальперина, Л.Н. Ланда, Л.А. Растрюгина и М.Х. Эрэнштейна [1–4] позволили интегрировать в дидактику идеи кибернетики и положения теории поэтапного формирования умственной деятельности учащихся. Разработанная методика алгоритмизации учебной деятельности стала попыткой поиска эффективной системы обучения, ориентированной на значительное увеличение объема предлагаемой к усвоению учебной информации и индивидуализацию обучения в условиях развития общества индустрии знаний. Осуществленные наработки позволили определить одно из значимых направлений исследований – создание и применение в вузовском образовании эффективного в своем технологическом и дидактическом потенциале инструментария – интеллектуальных автоматизированных обучающих систем (ИАОС) [5–8]. Под таковыми мы понимаем предметные программно-аппаратные комплексы, в которых, представленная компьютерными средствами знаниявая составляющая, применяется для управления процессом формирования и развития функциональной структуры учебной деятельности студентов вуза, отображаемой в системе личностных и профессиональных компетенций.

Существующие исследования, посвященные вопросам интеграции ИАОС в предметное обучение, не дают пока целостного и максимально завершенного представления о всех психолого-педагогических аспектах применения данных комплексов в системном педагогическом процессе [5; 8]. Своего рассмотрения требуют вопросы определения теоретико-методологических оснований разработки интеллектуальных обучающих систем, ориен-

тированных на комплексное формирование профессиональных компетенций специалистов наукоемких специальностей. Не менее актуальны вопросы, связанные с теоретической разработкой основ интеллектуализации информационных систем формирования распределенного контента образовательного назначения по отношению к вузовскому образованию. Определение дидактической модели интеграции ИАОС в систему обучения в вузе невозможно без учета следующих компонентов: а) психолого-педагогическая модель обучения в системе субъект-субъектных и субъект-объектных отношений; б) модель целостного процесса обучения, определяющая знаниево-деятельностные стратегии взаимодействия; в) модель управления, обеспечивающая эффективную взаимосвязь между всеми компонентами ИАОС. Успешная реализация технологического и дидактического потенциала данных моделей не может быть решена вне взаимосвязи с вопросами эффективного обеспечения процесса формирования и развития средствами ИАОС значимой составляющей информационной культуры будущего специалиста в технической сфере – информационной компетентности.

Информационная компетентность студента как одного из субъектов процесса обучения является его личностным образованием – присвоенной системой знаний, умений и навыков работы с информацией, а также способностью и готовностью осуществлять различные виды деятельности с применением этой системы. Исходя из такой трактовки, информационную компетентность студентов технических специальностей с учетом специфики их обучения, опосредованного средствами ИАОС, следует рассматривать в качестве двух составляющих – информационной грамотности и информационного поведения. Первая определяется наличием у обучаемых соответствующих компетенций – знаний, умений и навыков применения средств информационных технологий для работы с информацией (ее поиск, хранение, обработка и передача). Вторая составляющая – совокупность действий и деятельности обучаемых по использованию сформированной и развиваемой информационной грамотности в интересах решения учебных и прикладных задач в ходе осуществления учебно-профессиональной деятельности. В результате у студентов формируются личностные качества, ценностное отношение к информации, вырабатываются способы действий, способность и готовность адекватно реагировать на изменения, происходящие в информационной среде изучаемых дисциплин. Информационную компетентность студента при системном применении электронных и традиционных средств обучения целесообразно рассматривать многоаспектно: в качестве уровня знаний, умений и навыков, позволяющих оперативно ориентироваться в информационном пространстве знаниевой области; как значимый опыт в поиске, оценке, использовании и хранении информации, полученной с помощью компьютерных средств; как готовность к решению профессиональных учебных и практических задач. Современному специалисту – выпускнику вуза уже недостаточно владеть разнообразием знаний об информационных про-

цессах и уметь применять их на высоком профессиональном уровне в рамках своей специальности. Формируемая средствами ИАОС информационная компетентность актуализирует и личностные качества, позволяющие обучаемому относиться к информации как к абсолютной ценности: критически оценивать, сохраняя контролируемую открытость при информационном обмене; противостоять манипулятивному воздействию циркулирующей в социуме информации; понимать потенциал и ограничения применения информационных технологий; прогнозировать результаты собственного информационного воздействия на социум и быть готовым нести за это ответственность.

Проблемы организации управления учебной деятельностью средствами ИАОС обусловлены, на наш взгляд, недостатком внимания как к механизмам адаптации и закономерностям выстраивания целостного процесса обучения при его алгоритмизации, так и неполнотой знания о комплексе методов, приемов и средств, обеспечивающих эффективность деятельности субъектов педагогического процесса с учетом специфики его организации и осуществления. В соответствии с положениями теории управления познавательной деятельностью предметное обучение студентов должно осуществляться при последовательном поэтапном выполнении логически взаимосвязанных операций и целенаправленном управлении процессом изменения состояния обучаемого путем организации специальных информационных воздействий на него. Данный аспект безусловно должен быть учтен при практической реализации моделей компонентов ИАОС. Алгоритмы управления обучением интерпретируются как алгоритмы выработки учебных заданий. Они должны определяться объективными законами познания и избираемой методикой обучения. Алгоритмизируемая учебная деятельность студентов в рамках ее организации средствами ИАОС, предполагает следующие этапы осуществления: мотивация; постановка и принятие предъявляемой учебной задачи; учебные действия по выполнению учебной задачи; контроль, переходящий в самоконтроль; оценка и рефлексия, переходящие в самооценку и саморефлексию; возможная коррекция, переходящая в самокоррекцию [6]. С учетом выявленных нами аспектов достигаемый с помощью ИАОС продуктивный уровень развития информационной компетентности студента целесообразно определять в качестве одного из значимых факторов в системе эффективного управления учебной деятельностью обучаемых с учетом ее знаниевой и деятельностной составляющих.

Список литературы

1. Беспалько, В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. психол.-социал. ин-та. – Воронеж : МОДЭК, 2002. – 352 с.

2. Гальперин, П.Я. К теории программированного обучения / П.Я. Гальперин. – М. : Знание, 1967. – 44 с.
3. Ланда, Л.Н. Алгоритмизация в обучении / Л.Н. Ланда. – М. : Просвещение, 1966. – 523 с.
4. Растрингин, Л.А. Адаптивная модель обучения с адаптируемой моделью обучаемого / Л.А. Растрингин, М.Х. Эренштейн // Кибернетика. – 1984. – № 1. – С. 28–32.
5. Давыдов, В.В. Психологические основы организации учебной деятельности, опосредствованной использованием компьютерных систем / В.В. Давыдов, В.В. Рубцов, А.Г. Крицкий // Психологическая наука и образование. – 1996. – № 2. – С. 68–72.
6. Латышев В.Л. Интеллектуальные обучающие системы: теория и технология создания и применения / В.Л. Латышев. – М. : Образование и информатика, 2003. – 304 с.
7. Надеждин, Е.Н. Проблемные вопросы создания интеллектуальных обучающих систем для междисциплинарной подготовки специалистов в области нанотехнологий / Е.Н. Надеждин // Сборник трудов II междунар. науч. конф. – М.–Калуга : Эйдос, 2011. – С. 77–88.
8. Роберт, И.В. Основные направления научных исследований в области информатизации российского образования и перспективы их развития / И.В. Роберт // Сборник трудов II межвузовской науч.-метод. конф. – М.–Шуя : Изд-во ГОУ ВПО «ШГПУ», 2009. – С. 3–7.

Секция 1

Робототехнические системы и комплексы, мехатроника 3*Еремеев И.М., Южаков А.А., Кавалеров М.В. (Пермь)*Организация системы управления гусеничного робота
низкой себестоимости 4*Круглова Т.Н., Терлецкий А.А. (Новочеркасск)*Устройство тестового диагностирования обмоток
электродвигателей роботов 8*Кобелев Д.И., Шишлаков Р.Ю., Белозерских В.В. (Барнаул)*Конструкция робота для передвижения по сложным участкам
трубопроводов 11*Мирхайдаров В.М. (Королёв)*Стенд для математического моделирования космических
роботизированных сборочных операций
и возможные направления его развития 14*Смирнов А.Б., Гедько П.Ю. (Санкт-Петербург)*

Моделирование динамики микроробота со сферическим звеном 17

Секция 2

Специальная робототехника 21*Sayfeddine D. (Tripoli)*

Aerodynamics and control design of a quadrotor 22

Герасун В.М., Несмиянов И.А., Жога В.В. (Волгоград)

Особенности сельскохозяйственных роботов и требования к ним 26

Коломиец А.А. (Железногорск)

Промышленные манипуляторы в радио-химии 29

*Поляков А.В. (Москва), Крючков Б.М., Усов В.М. (Звёздный городок)*Перспективы применения мобильного «робота-инспектора»
для автоматизации контроля среды обитания
на пилотируемых комплексах 33

<i>Сидорова Е.С. (Железногорск)</i> Возможности применения пеннометаллов для робототехнических систем космического назначения	36
<i>Тимофеев А.Н., Коротких М.Т., Смирнов А.Б. (Санкт-Петербург)</i> Робототехнические системы для обслуживания орбитальных станций	39
<i>Ушаков И.Б., Поляков А.В. (Москва), Усов В.М. (Звёздный городок)</i> Бортовые тренажеры на основе робота-симулятора для поддержания в автономных длительных космических полетах навыков выполнения медицинских мероприятий	43
<i>Целищев О.В., Мунасыпов Р.А. (Уфа)</i> Универсальный мобильный РТК для строительной отрасли и машиностроения	46

Секция 3

Системы искусственного интеллекта

в управлении роботами

и в промышленной автоматизации

<i>Sayfeddine D. (Tripoli)</i> Design of quadrotor autopilot using fuzzy logic and particle swarm optimization	50
<i>Будажатова Б.Б. (Улан-Удэ)</i> Методика расчета корректировки маршрута движения мобильного робота	53
<i>Булгаков А.Г., Круглова Т.Н. (Новочеркасск), Сайфеддин Д. (Триполи)</i> Интеллектуальная система регулирования встроенного двухосевого микроэлектромеханического гироскопа для миниатюрного винтокрылого летательного аппарата	57
<i>Востриков Е.Ю. (Новочеркасск)</i> Управление процессом пневмотранспортирования гранул полистирола в робототехническом комплексе литейного производства	61
<i>Дюкина И.С. (Санкт-Петербург)</i> Особенности разработки системы управления многозвенными манипуляторами	64
<i>Кожух В.С. (Минск)</i> Полуавтоматическое движение дистанционно управляемых мобильных роботов	66

<i>Кондратьев К.В., Сергеевич В.Н. (Железногорск)</i> Калибровка адаптивного фильтра акустической обратной связи методом градиентного спуска	69
<i>Ленева Е.А. (Красноярск)</i> Фильтрация показаний сливов-заправок топлива на базе медианного алгоритма	72
<i>Лопатин П.К. (Красноярск)</i> Алгоритм двунаправленных графов в задаче управления манипуляционными роботами в среде с препятствиями.....	75
<i>Максимова Н.А. (Железногорск)</i> Операционные системы для роботов и параметрическая модель их сравнительной оценки	78
<i>Плавинский М.Н., Рудина Т.Д., Шестаков В.С. (Санкт-Петербурге)</i> Опыт применения оптико-электронных систем в задачах восстановления трехмерной модели внешней среды с использованием мобильных роботов.....	81
<i>Сычѳв В.А. (Минск)</i> Алгоритм поискового движения стайного робота	84
<i>Филаретов В.Ф., Зуев А.В. (Владивосток), Jerry Lin (Тайбэй), Хвальчев А.Э. (Владивосток)</i> Анализ возможности автоматической обработки тонкостенных композитных деталей вертолетов при их деформации с помощью осязательных манипуляторов.....	87
<i>Ченцов С.В., Чубарь А.А., Чубарь А.В. (Красноярск)</i> Информационное сопровождение проектирования художественных изделий.....	90

Секция 4

Алгоритмы искусственного интеллекта и базы знаний

<i>Sukhinin D.I. (Hamburg)</i> The biologically realistic neuronal models and networks inside robots' "brains": a brief review of current state	94
<i>Буряченко В.В., Зотин А.Г., Пахирка А.И. (Красноярск)</i> Разработка алгоритмов повышения качества видеоматериала для систем технического зрения	98
<i>Брежнев Р.В., Маглинец Ю.А., Янковская Т.А. (Красноярск)</i> Мониторинг пространственных объектов методами интеллектуальных агентов	101

<i>Егоров Е.Ю. (Железногорск)</i> Классификация пользователей форумов тематических ресурсов для разработки алгоритмов интеллектуальной фильтрации контента	103
<i>Зайко Т.А., Олейник А.А., Субботин С.А. (Запорожье)</i> Группировка признаков с выделением ассоциативных правил.....	106
<i>Козлов П.В., Липин Ю.Н., Южаков А.А. (Пермь)</i> Применение сети на основе когнитронов для распознавания образов.....	110
<i>Морозова А.И., Углев В.А. (Железногорск), Добронец Б.С. (Красноярск)</i> Автоматизация принятия решений по применению методов оценки показателей надежности и риска в системах ответственного назначения	114
<i>Ноженкова Л.Ф. (Красноярск)</i> Интеллектуальные интегрированные системы поддержки организационного управления	118
<i>Ничепорчук В.В., Ноженков А.И. (Красноярск)</i> Поддержка принятия решений по ликвидации чрезвычайных ситуаций на основе мониторинговых данных.....	122
<i>Прокопович Г.А. (Минск)</i> Адаптивный нейросетевой контроллер безопасного движения автономного мобильного робота	125
<i>Филимонов В.А. (Омск)</i> Рефлективный анализ и теория физических структур: унификация закономерностей	128
<i>Щатрова К.В., Янковская Т.А. (Красноярск)</i> Методика поиска оптимального пути для оценивания транспортной доступности сельскохозяйственных территорий	131

Секция 5

Образовательная робототехника..... 133

<i>Гаврилов А.В., Новицкая Ю.В., Яцевич Т.А. (Новосибирск)</i> Умная учебная лаборатория	134
<i>Гринберг Г.М., Тимошев П.В. (Красноярск)</i> Повышение качества инженерно-технической подготовки учащихся университета, колледжа и школы в процессе их совместной работы над робототехническими проектами	137

<i>Захаржевский О.В. (Красноярск)</i> Обучение решению стандартных задач спортивной робототехники с помощью метода проектов на уроках в 7 классе.....	140
<i>Красько К.Ф. (Железногорск)</i> Постановка задачи проектирования игровой учебно-соревновательной автоматизированной обучающей системы	143
<i>Лозицкий В.Л. (Пинск)</i> Информационная компетентность студентов технических специальностей вуза в аспекте организации управления учебной деятельностью.....	146
<i>Надымов А.В. (Канск)</i> Расчет оборотов двигателя NXT	150
<i>Новикова А.М. (Красноярск)</i> Об образовательных стандартах в изучении робототехники в школе.....	154
<i>Редько А.А. (Кодинск)</i> Образовательные возможности курса «робототехника» в учреждениях дополнительного образования.....	156
<i>Редько А.А. (Кодинск)</i> Разработка занятия по программированию на языке RobotC	159
<i>Рогальский Е.С., Буйневич М.В., Нетецкая Т.Е. (Минск)</i> Библиотека электронных учебных курсов знаниепроводящей сети университета	163
<i>Рогальский Е.С., Матюш И.И., Мовламов В.Р. (Минск)</i> К вопросу проектирования многоуровневых последовательно-фреймовых тьюторов для автоматизированной обучающей системы.....	167
<i>Рогожникова М.А. (Железногорск)</i> К вопросу синтез диалога с пользователем в автоматизированных обучающих системах.....	171
<i>Саягин А.В., Зотин А.Г. (Красноярск)</i> Использование полуавтономной колесной платформы для изучения специальных дисциплин.....	173
<i>Углев В.А. (Железногорск), Ноженкова Л.Ф. (Красноярск)</i> Принципы организации интеллектуальной программно-математической модели для подготовки операторов бортовой аппаратуры космических аппаратов.....	176