Академия информатизации образования

Академия компьютерных наук

Институт управления образованием РАО

ТРУДЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ–2018»

11–12 сентября 2018 года
г. Москва

Часть 2

Москва
2018

АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ОБРАЗОВАНИЯ
АКАДЕМИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ РАО

Труды Международной научно-практической конференции

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ–2018

11–12 сентября 2018 года
г. Москва

Часть 2

Москва
2018

УДК 37.01:004(082)
ББК 74с51я43
И74

Труды Международной научно-практической конференции «Информатизация образования–2018». 11–12 сентября 2018 г., г. Москва. В 2 ч. Ч. 2. М.: Изд-во СГУ, 2018. 284 с.

Редакционная коллегия:

Русаков А.А., д-р пед. наук, профессор, президент Академии информатизации образования

Карпенко М.П., д-р техн. наук, профессор, президент Академии компьютерных наук

Письменский Г.И., д-р ист. наук, профессор, главный ученый секретарь Академии компьютерных наук

Яламов Г.Ю., к.ф.-м.н., доктор философии в области информатизации образования, главный ученый секретарь Академии информатизации образования

Сысыкина А.С., редактор

ISBN 978-5-8323-1095-4

Представлены доклады о научных исследованиях и разработках, осуществленных в последнее время в России и за рубежом, по актуальным проблемам информатизации образования: развитие информатизации образования в условиях информационной безопасности личности и школьного курса информатики в условиях глобализации и массовой сетевой коммуникации современного общества, совершенствование процессов обучения и управления образовательным учреждением на базе цифровых технологий, разработка электронных образовательных ресурсов и методические подходы к их применению, интеллектуализация образовательных информационных систем, информационная безопасность в цифровой среде.

Ответственность за содержание публикаций несут авторы.

УДК 37.01:004(082)
ББК 74с51я43

ISBN 978-5-8323-1095-4

© Академия информатизации образования, 2018
© Академия компьютерных наук, 2018
© Институт управления образованием РАО, 2018
© Издательство СГУ, оформление, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 3. Разработка электронных образовательных ресурсов и методические подходы к их применению

Борисова Н.В.
Использование цифровых технологий в подготовке будущих учителей информатики 7

Русаков А.А., Русакова В.Н.
О некоторых проблемах внедрения электронных образовательных ресурсов в учебный процесс 13

Жариков Ю.С.
Слайд-лекция в системе дистанционного обучения 17

Хуторова М.Н.
Применение кибернетического подхода в обучении информатике23

Гайдаржи Г.Х.
К проблеме формирования ключевых компетенций у будущих педагогов 29

Бровка Н.В., Прохоров Д.И.
О методике взаимосвязанного обучения математике учащихся 7–9 классов на уроках и внеклассных занятиях 33

Насс О.В.
Особенности создания преподавателями электронных образовательных ресурсов для студентов полиязычных групп 39

Михалева О.В., Зыков Д.А.
Совершенствование профессиональной подготовки будущих бакалавров-лингвистов с использованием компьютерной лингвистики 46

Калинина Е.А.
Опыт создания и внедрение учебно-методического комплекса по теории алгоритмов 53

Галкина А.И.
Электронные ресурсы образования: принципы, характеристики, парадоксы 61

Ундозерова А.Н.
О реализации междисциплинарного подхода к разработке электронных учебно-методических комплексов 69

Абраменкова Ю.В.
Применение средств информационно-коммуникационных технологий при обучении математике студентов химических направлений подготовки. 73

Гончарова И.В., Должикова А.В.
Профессионально-ориентированный электронный учебник как средство управления самостоятельной работой студентов-документоведов при изучении математики 82

Носуля О.С., Михальчук В.М., Полищук Т.Б.
Использование системы дистанционного обучения для организации модульного контроля студентов. 90

Дариенко М.С., Шинкаренко Е.Г.
Из опыта внедрения информационных технологий в профессиональном образовании 97

Кочанова Е.В., Яламов Г.Ю.
Метод проектов как средство развития творчества младших школьников в рамках внеурочной деятельности 103

Кирсанова А.В., Харичков Н.И.
Интерактивные образовательные технологии как средство повышения эффективности самообразования 113

Нижегородова М.В.
Современные средства обучения сетевым технологиям 118

Секция 4. Интеллектуализация информационных систем образовательного назначения на основе использования цифровых технологий

Яламов Г.Ю.
Адаптивные образовательные информационные системы в электронном обучении 122

Шихнабиева Т.Ш., Ахмедов О.К.
О некоторых направлениях интеллектуализации информационных систем образовательного назначения 134

Касторнова В.А.
Интеллектуальные программные средства как инструмент осуществления систематизации и контроля знаний 141

Богданова Ю.С.
Применение современных образовательных Web-технологий для развития способностей учащихся. 150

Самборская Л.Н., Морозов А.В.
Проблемы интеллектуализации информационных систем образовательного назначения 156

Секция 5. Развитие школьного курса информатики в условиях глобализации и массовой сетевой коммуникации современного общества

Софронова Н.В., Бельчусов А.А.
Автоматизация коммуникативных процессов образовательной деятельности общественной организации. 162

Абдулгалимов Г.Л.
Учебный проект по информатике и робототехнике: «умная» электроника на страже экологии 167

Босова Л.Л.
Программирование в школе: возможности, проблемы, решения 172

Грамаков Д.А., Харитонов П.И.
Реализация межпредметных связей с использованием языка Python. 180

Семыкин В.Р.
Дополнительное образование учеников начальной школы на базе новых детских научно-образовательных технопарков 188

Ходакова Н.П., Давоян И.Л.
Робототехника в школе как внеурочная деятельность учащихся 200

Зенько С.И.
Систематизация знаний учащихся по информатике на основе сюжетноориентированных комплексных заданий 207

Барышева И.В., Козлов О.А.
О содержательных линиях в современном курсе информатики . 215

Помян С.В., Столяренко Ю.А., Попукайло В.С.
Влияние формы организации учебного процесса на эффективность процесса обучения 220

Секция 6. Проблемы информационной безопасности в цифровой среде

Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н.
Исследование возможности применения технологии лингвоформирующих преобразований для создания каналов управления и контроля 225

Николаева И.А., Мартынова И.А.
Комплексная защита результатов разработки информационно-логических систем управления и контроля 237

Данилкин М.В., Долгов В.И., Мартынов А.П., Рыжов А.А.
Обзор современных методов определения распространения акустических сигналов в зданиях 244

Данилкин М.В., Долгов В.И., Мартынов А.П., Рыжов А.А.
Способ дистанционного измерения акустических сигналов технических средств с использованием беспилотного летательного аппарата. 251

Евстифеев А.А., Казаков А.А.
Комплекс для проведения измерений, записи и отложенного анализа сигналов побочного электромагнитного излучения 256

Конов В.А., Рыжов А.А., Мартынова И.А.
Оптимизация алгоритмов кодирования с использованием контекстного моделирования. 262

Конов В.А., Рыжов А.А., Мартынова И.А.
Разработка комплекса протоколирования данных в процессе адаптивного управления сложными информационно-техническими системами. 269

Сплюхин Д.В., Мартынова И.А.
Классификация подстановок в рядах факториальных множеств 276

СЕКЦИЯ 3. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИХ ПРИМЕНЕНИЮ

УДК 37: 004.89

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ

Борисова Наталья Вячеславовна,
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области Московский государственный областной университет, доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики, к.п.н., доцент, *borisovanv2010@yandex.ru*

Аннотация: В условиях развития информационного общества, учитель должен активно использовать цифровые технологии для решения задач педагогического процесса. Подготовка будущих учителей информатики с использованием современных технологий позволит обеспечить единство приобретения знаний в области цифровых технологий и умений будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровая информационная среда, цифровая грамотность.

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF INFORMATICS

Borisova Natal'ya Vyacheslavovna,
The State Educational Institution of the Higher Education The Moscow Region the Moscow State Regional University, the Associate professor of the Chair mathematics and a technique of teaching informatics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, borisovanv2010@yandex.ru

Annotation: in the context of the development of the information society, the teacher should actively use digital technology to solve the problems of the pedagogical process. Training of future teachers of Informatics with the use of modern technologies

will ensure the unity of knowledge acquisition in the field of digital technologies and skills of future professional activity.

Keywords: digital economy, digital information environment, digital literacy.

Одним из важнейших стратегических направлений развития информационного общества в РФ до 2030 года выделенным в Программе "Цифровая экономика Российской Федерации" является модернизация российского образования, обеспечивающего становление цифровой информационной среды в интересах подготовки граждан и компетентных специалистов для цифровой экономики [2].

В решении задачи обеспечения экономики кадрами, владеющими цифровыми технологиями, особую роль играет система образования. Так сложилось исторически, что именно образование стало одной из первых областей информатизации общества, призванной формировать новую информационную культуру человека – личности, умеющей работать в условиях внедрения информационных технологий, информатизации всех сфер деятельности человека.

В соответствии с Концепцией содержания профессионального стандарта учителя [1] педагог нового типа должен уметь планировать, проводить уроки, анализировать их эффективность; владеть формами и методами обучения, выходящими за рамки уроков (сетевое взаимодействие, телекоммуникационные проекты, лабораторные эксперименты и т.д.); уметь сотрудничать (конструктивно взаимодействовать) с другими педагогами и специалистами в решении воспитательных задач.

При этом уверенное и эффективное использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) для работы, отдыха и общения представляется как цифровая компетентность учителя, способности выстраивать межкультурные сетевые коммуникации (социальные и профессиональные), учиться и совершенствоваться и др. как softskills, а важнейшими навыками современного учителя представляются цифровая грамотность и основа безопасности в информационном обществе.

Цифровая грамотность, согласно самому общему определению, понимается многими авторами как готовность и способность личности создавать и использовать контент с помощью цифровых технологий, владеть поиском и обменом информацией, применять цифровые технологии уверенно, эффективно,

критично и безопасно во всех сферах жизнедеятельности и в коммуникации с другими людьми.

Анализ задач, которые выдвигает общество и государство перед системой образования, отраженных, в частности, в содержании Федерального государственного образовательного стандарта второго поколения, позволяет сделать вывод, что школе сегодня нужны учителя информатики нового типа, которые должны владеть следующими умениями и навыками:

- внедрять новые организационные формы обучения в образовательный процесс школы с использованием средств информационных и коммуникационных технологий (цифровые технологии - метод телекоммуникационных проектов, сетевое взаимодействие, дистанционные формы, и т.д.);
- проектировать образовательный процесс общеобразовательного учреждения в новой информационно-образовательной среде на основе средств цифровых технологий;
- организовывать сетевое взаимодействие участников образовательного процесса (учеников и учителей) и создавать сетевое сообщество для объединения ресурсов нескольких общеобразовательных учреждений из разных регионов;
- организовывать индивидуальные образовательные маршруты учащихся, дополнительное (внешкольное) образование и формировать творческую личность, способную поставить и решить любую учебную задачу.

В соответствии с этим в системе высшего педагогического образования наблюдаются значительные изменения, направленные на освоение и расширение возможностей применения цифровых технологий в учебном процессе в рамках подготовки кадров для цифровой экономики. Образовательные организации активно разрабатывают возможности для использования дистанционных образовательных технологий и электронного обучения во всех видах и формах деятельности обучающихся, в том числе в сетевом взаимодействии с другими организациями общего и дополнительного образования в соответствии с требованиями цифровой экономики.

Развитие профессиональной деятельности учителей информатики по указанным выше направлениям требует совершенствования ряда компонентов методической системы подготовки учителя.

Так в практике подготовки будущих учителей информатики в курсе «Методика обучения информатике» нами используются следующие дидактические функции цифровых технологий для организации учебно-воспитательного процесса:

-ориентированность на развитие личности обучающегося (индивидуальная траектория обучения);

-формирование знаний и умений применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в образовательном процессе;

-включение дистанционных технологий (модулей) по дисциплине (смешное обучение);

-формирование умений и навыков по изучению структуры и процессов функционирования систем мультимедиа (мультимедиа- и интерактивные технологии обучения);

-теоретическое и практическое освоение ИКТ и инструментальных средств для решения типовых методических предметных задач;

-подготовка к организации и проведению различных форм работы с использованием компьютера;

-практико-ориентированная деятельность будущего учителя информатики;

-удаленное взаимодействие в образовательных сетях, мобильное образование;

-оперативный обмен информацией, идеями, планами по интересующим участников совместных проектов вопросам, темам для расширения их кругозора и повышения культурного уровня (сетевое взаимодействие в рамках аудиторной и самостоятельной работы, сетевая управленческая культура будущего учителя информатики);

-формирование у студентов коммуникативных навыков, культуры общения, что предполагает с их стороны умение кратко и четко формулировать собственные мысли, терпимо относиться к мнению партнеров, умение вести дискуссию, аргументировано доказывать свою точку зрения и уметь слушать и уважать мнение другого;

-формирование представлений о современных цифровых образовательных средах (онлайн-курсы и др.);

-создание цифровой образовательной среды (ЦОС), способствующей формированию профессиональных навыков по организации и проектирования ЦОС в школе и на уроках информатики;

-формирование умений добывать информацию из разнообразных источников (информационных банков данных, электронных каталогов и библиотек), обрабатывать ее с помощью ИКТ, хранить и передавать (создание методической копилки и электронного портфолио студента);

-организация различного рода учебно- и научно-исследовательских работ студентов в рамках учебной дисциплины. Использование метода проектов позволяет организовать исследовательскую, творческую либо чисто прикладную практическую самостоятельную деятельность студентов, используя при этом многообразие методов и форм самостоятельной познавательной и практической, творческой деятельности;

-развитие профессиональной методической культуры будущего учителя информатики.

Функциональность этих технологий, различные приемы и методы обучения, способствующие формированию практико-ориентированных навыков, умений профессиональной деятельности широко применяются нами в подготовке студентов.

Создание процесса обучения с использованием цифровых технологий дает возможность предельно точно приблизить содержание дисциплины «Методика обучения информатике» к будущей педагогической профессии, возможности построений целостного учебного процесса, создает условия для целенаправленного формирования профессиональных компетенций будущих учителей информатики.

Благодаря использованию цифровых технологий мы получаем возможность индивидуализировать процесс обучения каждого студента, предоставляя самостоятельность в поиске и выборе информационных ресурсов, в работе над интересующими их методическими проектами. Возможность сотрудничества и кооперации в интернет пространстве усиливает мотивацию для их познавательной деятельности в группах и индивидуально. Совместная работа в цифровой образовательной среде стимулирует обучающихся на ознакомление с разными точками зрения на изучаемую проблему или предметную тему, на поиск дополнительной информации, на оценку получаемых собственных результатов. Сетевые технологии предоставляют возможности обращаться за консультациями педагогу, к учителям-практикам других образовательных учреждений, авторам школьных учебников по информатике и ИКТ. Обсуждение промежуточных результатов в аудитории, дискуссии, мозговые атаки, доклады,

рефераты обретают иное качество, поскольку они содержат интерактивный и мультимедийный характер, позволяя обучающимся самостоятельно формировать свой взгляд на методику обучения предмету информатики, осознавать собственные формы будущих уроков (технологические карты).

Таким образом, использование цифровых технологий в подготовке будущих учителей информатики способствует совершенствованию существующих образовательных программ и созданию условий для формирования качественно нового уровня профессиональных компетенций педагогов, готовых к профессиональной деятельности в современных условиях цифровой экономики.

Литература

1. Приказ Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (с изм. от 25.12.2014) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (Зарегистрировано в Минюсте России 06.12.2013 № 30550). – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf (дата обращения 05.09.2018).

2. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 № 1632-р «Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/ (дата обращения 06.09.2018).

УДК 004.9: 371

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ВНЕДРЕНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

Русаков Александр Александрович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «МИРЭА – Российский технологический университет», профессор кафедры высшей математики, президент Академии информатизации образования, д.п.н, к.ф-м.н., профессор, vmkafedra@yandex.ru
Русакова Вера Николаевна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева», доцент кафедры математики и прикладных информационных технологий им. Н.А. Ильиной, к.п.н., доцент, v.n.rusakova@yandex.ru

Аннотация. В статье раскрываются отдельные проблемы, возникающие при разработке и внедрении электронных образовательных ресурсов в учебный процесс.

Ключевые слова: Электронные образовательные ресурсы, проблемы организации учебного процесса.

ABOUT SOME PROBLEMS OF INTRODUCTION OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES IN EDUCATIONAL PROCESS

Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «MIREA – Russian Technological University», the Professor of the Chair of Higher Mathematics, the President of The Academy of Education Informatization, Doctor of Pedagogics, Candidate of Physics and Mathematics, Professor, vmkafedra@yandex.ru
Rusakova Vera Nikolaevna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education «Orel State University named after I.S. Turgenev»,

the Associate professor of Chair of mathematics and application-oriented information technologies named after N.A. Ilyina, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, v.n.rusakova@yandex.ru

Annotation. In article the separate problems arising at development and deployment of electronic educational resources in educational process reveal.

Keywords: Electronic educational resources, problems of the organization of educational process.

В настоящее время в школах повсеместно применяются электронные образовательные ресурсы (ЭОР). В стандарте ГОСТ Р 55750-2013 под ЭОР подразумевают широкий класс электронных ресурсов, используемых в образовательных целях [2].

Предполагается, что они позволяют учителю сокращать время подготовки к уроку, подбирать содержание, формы и методы его организации в зависимости от индивидуальных особенностей учеников, их потребностей и текущего уровня подготовки по предмету; повышают эффективность обучения за счет включения наглядно-образных компонентов, способствует росту качества организации образовательного процесса, познавательной активности учащихся и т.п. (см., например, [1, 5, 6]). Если говорить об ЭОР, подготовленных командой профессионалов (учителей, методистов, программистов, психологов и др.), вышесказанное чаще всего оказывается справедливым. Но цена таких продуктов не делает их доступными. Да и менталитет российского человека не позволяет платить за то, что есть в огромном количестве в свободном доступе, стоит только ввести соответствующий запрос в поисковике.

Однако выбрать из представленного в Интернете многообразия ЭОР подходящий учителю продукт не просто. Если ответственно подходить к делу, то придется просмотреть не один десяток ссылок по каждой теме, провести сравнительный анализ представленных разработок. Даже, если найденный материал будет удовлетворять содержательным и методическим запросам учителя, то встает проблема верификации размещенной там информации, ведь выложить курс в сети мог любой человек, не обязательно имеющий достаточную квалификацию и знания по предмету. Отсюда количество ошибок, от банальных опечаток до неверных выводов и теоретических положений, может зашкаливать. Не говоря о том, что каждый автор создает ресурсы на свой вкус и собрать

разрозненные материалы в единую систему, не прикладывая огромных усилий на адаптацию, вряд ли получится. Понимание того, что проще сделать самому, чем находить и исправлять чужие ошибки приводит учителей к созданию собственных ЭОР.

Что такое ЭОР в исполнении учителя? Чаще всего это теоретический материал по теме урока, представленный в виде презентации, и, быть может, контроль в виде простейших тестов, по возможности, выложенные на личной страничке учителя. Однако, освоив основы работы в MS Power Point, но, не имея профессиональных навыков обработки аудио- и видеоматериалов, рисунков, графики (а у некоторых учителей элементарное форматирование текста вызывает затруднения), знания базовых положений эргономики и др., учитель просто не может создать ресурс, реализующий существующие возможности информатизации образования (см., например, [3], стр. 72).

К сожалению, даже оснащение школы дорогостоящим оборудованием не дает гарантии его эффективного использования при некорректно подобранных ЭОР.

В свое время, на одном из Фестивалей науки, проводимых в МГУ им. М.В. Ломоносова, проходила презентация обучающих iPad-ов. Представители фирмы Apple демонстрировали планшеты, в поставку программного обеспечения (ПО) которых уже включено множество обучающих программ по различным предметам. Вот только методика применения поставляемых программ на уроках и хоть какое-то единообразие в их работе полностью отсутствовали. Разрозненное ПО, с кардинально отличающимся один от другого интерфейсами, как минимум требует лишних временных затрат на уроке для усвоения принципов работы каждой отдельной программы. Даже если это программы с дружественным интерфейсом, все равно для работы с новым продуктом нужно хотя бы визуальное знакомство (а кому-то и более детальное изучение) (см., например, [4]).

Тенденция сегодняшнего дня – в связи с наличием планшета почти у каждого школьника реклама предлагает родителям приобретать ЭОР для помощи в обучении их детей (см., например, [5]). Причем, на первом месте здесь идут приложения, позволяющие получить готовое решение не сложных математических примеров простым наведением камеры на набранный текст; ознакомиться с краткими содержаниями классических произведений отечественной и зарубежной литературы и т.п.

Будет ли полученное таким путем образование эффективным?

Бессистемное, не подкрепленное основными методическими и дидактическими принципами использование разнородных, стилистически не подобранных, неравноценных по качеству исполнения продуктов в обучении не только не принесет ожидаемых от применения ЭОР результатов, но и может значительно навредить, например, повысить тревожность учащихся от необходимости освоить все разнообразие программ и неконтролируемый объем учебного материала.

Представляется разумным доверить разработку ЭОР профессионалам. При этом, сделать их достаточно доступными, вариативными и мобильными для того, чтобы каждый учитель мог свободно выбрать и сконструировать из них урок, не теряя собственной индивидуальности, в соответствии с возможными особенностями и в интересах своих учеников.

Литература

1. Бахтина Ю.А. Электронные и цифровые образовательные ресурсы в преподавании дисциплин как способ активизации познавательной деятельности обучающихся / Ю.А. Бахтина // http://xn--i1abbnckbmcl9fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/648984/

2.ГОСТ Р 55750-2013 Информационно- коммуникационные технологии в образовании. Метаданные электронных образовательных ресурсов. Общие положения // http://do.mrsu.ru/documents/common_documents/normative_documents/gost_r_55750-2013_informacionno-kommunikacionnye_tehnologii_v_obrazovanii._metadannye_elektronnyh_obrazovateljnyh_resursov._ob%D1%89ie_polozheniya.pdf

3. Карпенко М.П. Беседы о высшем образовании / М.П. Карпенко. М.: Изд-во СГУ, 2015. 88 с.

4. Казаченок В.В., Русаков А.А. Педагогические аспекты формирования высокотехнологичной образовательной среды // Информатизация образования – 2016: материалы Международной научно-практической конференции / Академия информатизации образования. г. Сочи, 14–17 июня 2016 г. С. 227–232.

5. Полезные приложения для школьников // https://setphone.ru/prilozheniya/poleznye-prilozheniya-dlya-shkolnikov/

6. Попова О.М. Применение электронных образовательных ресурсов на уроках математики / О.М. Попова // https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2013/05/20/ispolzovanie-elektronnykh-obrazovatelnykh-resursov-na-urokakh

УДК 37: 004.89

СЛАЙД-ЛЕКЦИЯ В СИСТЕМЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Жариков Юрий Сергеевич,
Научный центр ЧУ «Библиотека образовательных ресурсов», заведующий отделом уголовного права и процесса, декан юридического факультета Частного образовательного учреждения высшего образования «Академия управления и производства», к.ю.н., доцент

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы использования в образовательной среде учебного учреждения телекоммуникационных технологий.

Ключевые слова: лекция, слайд, вопрос, план, введение, заключение, основная часть.

SLIDE-LECTURE IN THE SYSTEM OF DISTANCE LEARNING

Zharikov Yuriy Sergeyevich,
The Scientific Center of ChU «Library of Educational Resources», the Head of department of criminal law and process, the Dean of law department of Private Educational Institution of The Higher Education «Academy of Management and Production», Candidate of Law Sciences , Associate professor

Annotation. In article use problems in the educational environment of educational institution of telecommunication technologies are considered.

Keywords: lecture, slide, question, plan, introduction, conclusion, main part.

Реализация электронного обучения невозможна без широкого использования телекоммуникационных технологий. Прежде всего это касается реализации лекционного сегмента учебного плана. Традиционные лекции, читаемые непосредственно студентам лектором, находящимся в аудитории или на удаленном доступе, но в формате онлайн (на прямой связи) могут быть заменены лекциями в режиме офлайн, т. е. в условиях отсутствия прямой связи

студентов с лектором. В этом сегменте педагогической деятельности накоплен, хотя и большой практический опыт, но с теоретической точки зрения недостаточно исследованный и осмысленный. Опрос студентов, получающих образование с использованием телекоммуникационных технологий, дает полярные результаты. Так, около 30% студентов условно отрицательно относятся к мультимедийным лекциям. Но, что интересно, в половине ответов такое отношение сформировано не на основе качества содержания лекции, а поставлено в зависимость от качества прочтения, т. е. подачи материала. Другая часть респондентов (около 40%) отозвалась об анализируемых образовательных технологиях условно положительно. Но и в данном случае также есть интересный момент – положительно оценивают информационно-образовательную среду лица, получившие ранее классическое высшее образование, т. е. обладающие навыками самостоятельного поиска и анализа информации. Оставшиеся 30% опрошенных в основном положительно оценили мультимедийные учебные продукты, но в качестве основы своего мнения они выбрали не их качество, а удобство в использовании.

Таким образом, наше исследование позволяет сделать вывод о необходимости соединения в мультимедийных обучающих продуктах офлан и онлайн форматы.

Рассмотрим предложенный подход на примере слайд-лекции. Данный учебный продукт представляет собой компьютерную аудиолекцию с демонстрацией в процессе ее прочтения слайдов, содержащих в себе:

а) узловые моменты лекционного материала, требующие объяснения;

б) основные понятия темы лекции, требующие запоминания;

в) контрольные вопросы-тесты, посредством которых определяется степень усвоения темы лекции.

По мнению разработчиков, такая комбинированная подача материала активизирует работу обучающихся на занятиях. В этом нет сомнения, поскольку демонстрация слайдов используется в процессе лекций любого формата и признана эффективным средством передачи информации.

Также в числе достоинств слайд-лекций следует отнести возможность студента:

-при дистантном обучении прослушать лекционные курсы, читаемые преподаватели ведущих российских вузов;

-в последующем неоднократно (полностью или по частям) прослушивать материал слайд-лекции.

В число минусов можно включить следующие позиции:

-для самих преподавателей эта форма подачи материала является сложной в исполнении, поскольку требует более высокой концентрации и виртуального погружения в учебный процесс;

-отсутствие хотя бы инсценируемого онлайн общения студентов с лектором.

Поэтому, в этом случае преподаватель-лектор должен быть обязательно вооружен методикой проведения лекций в системе интерактивного обучения. Она характеризуется рядом особенностей. Прежде всего следует знать, что на лекцию, читаемую в системе интенсивного обучения, выносится, как правило, проблемный материал объяснительного характера, требующий для своего изложения таких приемов обучения как доказательство и рассуждение.

Основным средством обучения в анализируемом случае является слово лектора. Именно ему принадлежит связующая роль между применяемыми дидактическими методами обучения. С его помощью лектор создает ситуации, вызывающие необходимость процессов мышления как способов решения проблем.

Такая лекция, с точки зрения структуры занятия, должна представлять собой единство трех основных частей - введения, основной части и заключения. Рассмотрим более подробно содержание каждой из этих частей.

Во введении слайд-лекции должны быть обозначены мотивы, цели и общая ориентировка студентов на изучение темы. Мотивация предполагает создание у слушателей внутреннего побуждения, интереса к предлагаемому учебному материалу путем понятного объяснения для чего он потребуется в его последующей учебной и практической деятельности и как он связан с другими темами учебной дисциплины. Для этого необходимо назвать тему слайд-лекции и показать ее место и роль в общей структуре изучаемой дисциплины. При необходимости (если это вводная лекция) следует обязательно остановиться на связи преподаваемой дисциплины с другими предметами, изученными студентами ранее или изучение которых предполагается в последующем. Это лучше всего сделать с помощью слайдов. Именно слайды позволяют представить на экране содержание слайд-лекции в виде плана. Особое место требуется отвести слайдам графической формы, для этого лектор предлагает слушателям графики, схемы,

таблицы и пр., также в виде слайдов следует представлять основные положения, определения и выводы.

С помощью слайдов следует обозначить и цели слайд-лекции. При этом лектору следует акцентировать внимание обучаемых на системе ключевых слов и понятий, отраженных в содержании вопросов плана, а также кратко показать основную логическую связь между ними.

В ходе общей ориентировки в сжатом и структурированном виде следует обязательно изложить основное содержание вопросов слайд-лекции. При этом на качественном уровне раскрываются основные понятия и определения, обосновывается логико-смысловая структура материала слайд-лекции, выделяется главная проблема и показывается ее теоретическое значение, показывается вся совокупность частных проблем, ведущих к разрешению главной проблемы. Задача эта должна решаться посредством применения метода проблемного изложения.

Введение, построенное с учетом этих рекомендаций, позволит достичь предварительного, но все же не целостного понимания слушателями материала слайд-лекции. Однако студенты получают достаточно полное представление о чем и в какой последовательности будет идти речь на данной слайд-лекции и где ее материал потребуется в последующей учебной деятельности.

В тоже время эта неполнота важна в психологическом плане, поскольку в ходе общей ориентировки у студентов формируется установка на логическое понимание ее содержания, создается впечатление предварительного раскрытия целей и вопросов плана и вместе с тем незавершенности в полноте предлагаемого учебного материала, возникает состояние повышенного внимания и внутренней потребности в овладении им.

Такое введение позволяет ознакомить слушателей кратко со всем содержанием слайд-лекции. Его следует вести в несколько ускоренном, по сравнению с основной частью слайд-лекции, темпе. При этом следует исходить из того, что студенты через личную студию получают электронные варианты рабочих учебников по соответствующим дисциплинам, которые можно рассматривать в качестве конспекта лекций. В такой ситуации следует рекомендовать студентам предварительно ознакомиться с содержанием таких учебников и иметь общее представление о предмете слайд-лекции, которую им предстоит прослушать. В этом случае внимание студентов не раздваивается на восприятие слов лектора и

ведение конспекта, а концентрируется на рассказе лектора, понимании общего содержания и проблематики темы.

Главными целями основной части слайд-лекции является углубленное изложение содержания вопросов плана. Для практической реализации этих задач следует использовать два приема. Первоначально необходимо последовательно, преимущественно с проблемным подходом изложить содержание каждого вопроса плана. Основу этого приема составляет выдача основных понятий и определений, расширенное объяснение структуры и системы причинно-следственных связей излагаемых знаний теории или алгоритмов действий, раскрытие частных проблемных ситуаций, подкрепленных примерами из судебно-следственной практики (для студентов-юристов).

Раскрываемые проблемные ситуации должны обязательно выносится в слайды. Которых не должно быть слишком много, но при этом их содержание должно быть емким и полностью интерпретировать исследуемую проблему.

После детального изложения содержания вопроса плана осуществляется его свертка в компактную смысловую схему ориентировочной основы действий. Для этого вновь в ускоренном темпе излагается содержание вопроса с показом основных причинно-следственных связей. Это способствует целостному восприятию слушателями структуры и содержания представленных знаний теории и алгоритмов действий. Представление содержания учебного вопроса в виде логически завершенного смыслового блока позволяет обобщить изученный материал, выделить в нем основное знание, разрешить относящуюся к нему частную проблему, показать соответствующее этому знанию практическое действие.

В число средств обучения, входящих в лекционный комплект, используемый в основной части слайд-лекции, можно включать видеофрагменты и анимацию.

Итог рассмотрения вопросов плана слайд-лекции, их обобщение и формулировка выводов по слайд-лекции делаются в заключительной части занятия. Здесь завершается окончательная смысловая обработка основных вопросов слайд-лекции, логическое объединение учебного материала, осуществляется его свертка. В заключении дается окончательный ответ на поставленную во вводной части проблему.

В заключительной части слайд-лекции смысловые блоки, относящиеся к вопросам плана должны быть собраны вместе и представлены в виде обобщенной схемы ориентировочной основы действий по теме слайд-лекции.

Для решения этой задачи лектор напоминает тему, цели и вопросы слайд-лекции, показывает структурно-логические связи между ними и в окончательном виде формулирует выводы по теме слайд-лекции. Она легко воспринимается обучаемыми, поскольку им в основной части слайд-лекции детально изложено содержание каждого вопроса и остается показать связи между ними.

В заключение следует обратить внимание на включения в данный формат лекции элементов онлайн общения, что позволит при подаче материала с использованием звукозаписи (офлайн) создать видимость обратной связи студент-лектор. Это важно, поскольку с одной стороны, студент может не разобраться в каком-либо вопросе, а, следовательно, и не усвоить материал. С дугой – преподаватель останется в неведении относительно эффективности слайд-лекции. В этом случае у него не будет возможности в дальнейшем приспособиться к конкретной аудитории, усовершенствовать подачу материала. Вопросы, задаваемые студентами в режиме последующих консультаций, имеют разрыв во времени и слабо увязываются с содержанием конкретной лекции.

При традиционной же форме дело обстоит проще, поскольку у студента есть возможность задать вопрос лектору непосредственно, а у преподавателя тут же на него ответить.

В нашем случае такое общение не возможно, поэтому мы предлагаем лектору разрабатывать вопросы, которые, по его мнению, вызовут затруднение при усвоении материала или интерес студентов и записывает ответы на них. Вопросы воспроизводятся, соответственно, от лица студентов. Это позволит слушателям сконцентрироваться на главных положениях лекции, еще раз отметить их в своей памяти.

УДК [378.016:004]–057.36(476)

ПРИМЕНЕНИЕ КИБЕРНЕТИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

Хуторова Марина Николаевна,
Могилевский институт Министерства внутренних дел Республики Беларусь, преподаватель кафедры оперативно-розыскной деятельности, аспирант Национального института образования Республики Беларусь, магистр педагогических наук, Teacher-507@mail.ru

Аннотация. В статье анализируется эффективность применения кибернетического подхода в обучении информатике на основе информационных и коммуникационных технологий. Автором рассматриваются преимущества использования электронных учебно-методических комплексов в учебном процессе, описывается электронный учебно-методический комплекс «Информационные технологии в деятельности органов внутренних дел».

Ключевые слова: учебно-методический комплекс, электронный учебно-методический комплекс.

THE APPLICATION OF THE CYBERNETIC APPROACH IN THE TEACHING OF COMPUTER SCIENCE

Xutorova Marina Nikolaevna,
The Mogilev Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus, the Teacher of the Department of operatively-search activity, the Post-graduate student of National Institute of Education of the Republic of Belarus, Master of Education Republic of Belarus, Teacher-507@mail.ru

Annotation. The article analyzes the effectiveness of the application of the cybernetic approach in teaching computer science on the basis of information and communication technologies. The author considers the advantages of using electronic educational and methodological complexes in the educational process, describes the

electronic educational and methodical complex «Information technologies in the activity of law enforcement bodies».

***Keywords**:* educational-methodical complex, electronic educational-methodical complex.

Повсеместное внедрение информационных и коммуникационных технологий в различные сферы деятельности человека дал толчок развитию информатизации образования. Преобразования, которые происходят в мире не могли не коснуться и системы образования Республики Беларусь. В современном обществе в образовательный процесс вузов МВД Республики Беларусь происходит активное внедрение информационных технологий, представляющие собой мощный инструментарий, предоставляющие возможность проектировать и наполнять информационными ресурсами учебную среду, управлять действиями курсанта, осуществлять мониторинг его учебных действий в процессе самостоятельной работы, формировать и развивать умения и навыки самообразования и самосовершенствования. Применение информационных технологий в обучении интенсифицирует передачу информации, значительно расширяет иллюстративный материал, помогает конструировать проблемные ситуации и инициировать поисковую деятельность обучающихся, усиливает эмоциональный фон обучения, формирует мотивацию к обучению, индивидуализирует и дифференцирует учебный процесс [1, с. 56].

Обучение является информационным управляемым процессом и, следовательно, для его анализа может быть применен кибернетический подход. Многие исследователи (Б. Скиннер, В.П. Беспалько, Е.И. Машбиц, В.Е. Фирстов, В.С. Аванесов, И.В. Роберт, Т.В. Минькович) отмечают эффективность применения кибернетического подхода в обучении вообще и в обучении информатике на основе ИКТ, в частности. Под кибернетическими системами (системами управления) понимаются такие, которые представляют собой совокупность двух связанных подсистем –объекта управления и управляющей подсистемы. Управляющий субъект целенаправленно воздействует на объект управления, обеспечивая его требуемое поведение или работу [2, с. 46].

Р.В. Майер [3, с. 3] сформулировал принципы кибернетики применительно к дидактическим системам:

1. Анализ педагогической системы с точки зрения связей управления и информационных потоков, которыми обмениваются управляющая и управляемые подсистемы.

2. Оптимизация процесса обучения, нахождение таких форм и методов организации учебного процесса, при которых функционирование системы образования было бы наиболее эффективным, то есть при наименьших затратах приносило бы максимальную пользу.

3. Практическое использование электронных устройств и автоматизированных обучающих систем для управления процессом обучения и тестирования, программированное обучение.

Принимая во внимание приведенные положения, мы приспособили кибернетическую последовательность управления к процессу обучения информатике курсантов.

I. Проводим анализ педагогической системы на основе системно-синергетического подхода. Выделяем и анализируем целевой, содержательный, организационный, дидактические компоненты.

II. Исследуем объект управления (учебно-познавательная деятельность курсантов): путем анкетирования и специализированного начального тестирования определяем уровень начальных знаний, умений, навыков и личностных особенностей курсантов.

III. На основе проведенного анализа разрабатываем электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Информационные технологии в деятельности ОВД».

Проблеме внедрения средств новых информационных технологий в образование, конструирования и использования учебно-методических комплексов (УМК), электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) в процессе обучения различным дисциплинам посвящены многие работы педагогов-исследователей.

И.В. Роберт под средствами новых информационных технологий (СНИТ) понимает программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной, вычислительной техники, а также современных средств и систем информационного обмена, обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке, передаче информации [4, с. 4].

И.А. Новик под учебно-методическим комплексом (УМК) понимает систему учебных пособий, дидактических средств и методик, органически связанных между собой, позволяющих студентам с помощью современных форм и методов обучения овладеть содержанием изучаемого предмета и служащих для успешного ряда учебно-воспитательных целей [5].

И.К. Степаненков считает, что УМК включает в себя материально-техническую базу, необходимые средства и разнообразные методы обучения [6].

ЭУМК – обучающая программная система комплексного назначения, обеспечивающая непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения, предоставляющая теоретический материал, обеспечивающая практическую учебную деятельность и контроль уровня знаний, а также информационно-поисковую деятельность, математическое и имитационное моделирование с компьютерной визуализацией и сервисные функции при условии осуществления интерактивной обратной связи [7, с. 5]. Другими словами, ЭУМК представляет собой систему, в которую интегрируются прикладные педагогические программные продукты, базы данных, а также набор методических средств и материалов, поддерживающих учебный процесс [8].

Цель создания ЭУМК «Информационные технологии в деятельности ОВД» для курсантов вузов МВД – обеспечить целостное и качественное учебно-методическое обеспечение самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы курсантов для формирования системы знаний в области компьютерных технологий, необходимой для успешной профессиональной деятельности сотрудника органов внутренних дел, способного к эффективному применению современных информационных технологий на практике в сфере своей профессиональной деятельности.

Главными задачами ЭУМК «Информационные технологии в деятельности ОВД» являются: повышение мотивации самостоятельной учебной деятельности курсантов; обеспечение самостоятельной работы курсантов информационным материалом и программой действий; создание условий для индивидуализации и дифференциации обучения; совершенствование процесса формирования интеллектуальных способностей, знаний, умений и навыков у будущих сотрудников органов внутренних дел; формирование навыков учебной деятельности – самостоятельной работы с информацией; содействие реализации системы контроля и самоконтроля результатов обучения.

Структура и содержание ЭУМК «Информационные технологии в деятельности ОВД» способствует системному освоению учебного материала и вовлечению курсантов практически во все этапы процесса обучения: от ознакомления с целями обучения до рефлексии и оценки (самооценки) образовательных результатов через промежуточное тестирование (самопроверка) и итоговое тестирование по темам; содержит материалы, обеспечивающие самостоятельную учебную деятельность курсантов (предписания, рекомендации, алгоритмы решения, глоссарий, видеоинформацию, комплекс задач для самостоятельного выполнения, проблемные задания, тестовые задания для самоконтроля, рекомендуемую литературу и т.д.).

Модульный принцип подачи учебного материала позволяет реализовать целостность, логическую законченность блоков, а также придает ему структуру и облегчает работу с учебным материалом. Учебный материал может быть изучен не только в линейной последовательности, но и в любой другой. Каждый модуль связан гипертекстными ссылками с другими модулями так, чтобы у пользователя был выбор перехода в любой другой модуль. Однако в каждом модуле присутствуют рекомендованные переходы, реализующие последовательное изучение предмета. Принцип ветвления позволяет регулярно повторять пройденный материал, при этом процесс запоминания основывается на возникновении взаимосвязи между процессом и объектом, между пройденным и новым материалом.

Процесс обучения будет более эффективным, если наряду с традиционными средствами обучения будет применяться специально разработанные ЭУМК, дающие возможность интенсифицировать учебную и самостоятельную работу курсантов; развивать не только умения и навыки, необходимые для качественного овладения дисциплиной, но и навыки самостоятельной работы, поиска и обработки нужной информации в целом за счет специальных возможностей ЭУМК.

Литература

1. Конюхова Г.П., Бритвина В.В. Применение технологии дистанционного обучения в преподавании математики и информатики: Монография. Москва: Прондо, 2017. 115 с.

2. Минькович Т.В. Модель методических систем обучения информатике. Москва: Логос, 2011. 308 с.

3. Майер Р.В. Кибернетическая педагогика: Имитационное моделирование процесса обучения. Глазов: ГГПИ, 2013. 138 с.

4. Роберт И. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. Москва: НИО РАО, 2010. 140.с

5. Новик И.А. Формирование методической культуры учителя математики автореферат диссертации. Москва: АПН СССР, НИИ содержания и методов обучения, 1990. 38 с.

6. Степаненков Н.К. Педагогика: учеб. пособие. Минск: изд. Скакун В.М., 1998. 448 с.

7. Молчина Л.И., Сидорик В.В., Стрелкова И.Б. Технология разработки электронных учебно-методических комплексов. Минск: РИВШ, 2015. 65 с.

8. Татаринцев А. И. Электронный учебно-методический комплекс как компонент информационно-образовательной среды педагогического вуза // Теория и практика образования в современном мире: материалы Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). СПб.: Реноме, 2012. С. 367-370. URL https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1701/ (дата обращения: 24.08.2018).

УДК 377.5

К ПРОБЛЕМЕ ФОРМИРОВАНИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Гайдаржи Георгий Харлампович,
Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,
профессор кафедры алгебры, геометрии и методики преподавания математики,
к.п.н., профессор, gaj5@yandex.ru

Аннотация: В статье отражается опыт формирования ключевых компетенций магистров – будущих педагогов посредством разработки и обучения решению нестандартных заданий.

Ключевые слова: ключевые компетенции, профессиональная подготовка, нестандартные задания, качество образования.

TO THE PROBLEM OF FORMING KEY COMPETENCES FOR FUTURE TEACHERS

Gajdarzhi Georgij Xarlampovich,
The State Educational Institution
«Pridnestrovsky State University of T.G. Shevchenko»,
the Professor of the Chair of algebra, a geometriya and technique of teaching mathematics, Candidate of Pedagogics, Professor, gaj5@yandex.ru.

Annotation. *T*he article reflects the experience of forming key competences of masters – future teachers through the development and training of non-standard tasks.

Keywords: key competences, vocational training, non-standard tasks, quality of education.

В век высоких технологий и автоматизации множества производственных процессов человеку без специальных навыков и умений использования современных информационных технологий весьма сложно качественно выполнять профессиональные функции. В реальной же жизни специалисты компетентные решать возникающие проблемы весьма востребованы. К

подготовке таких специалистов уже приступила и школа, которая уже определилась «чему и как должна учить». А вот с педагогическими кадрами, готовыми решить проблемы процесса обучения в школе, «незадача». Во-первых, пебдагогическая профессия сложна сама по себе, а готовящиеся кадры не «оседают» в образовательных учреждениях. Тому много причин: материальных, личных, семейных и многих других, среди которых особое место занимает низкое качество профессионально методической подготовки.

На современном этапе развития образования подготовка педагогических кадров поручена университетам, где фундаментальная научная подготовка более приоритетна, чем их профессионально-прикладная подготовка к школе. К примеру, учителей математики даже по направлению педагогическое образование готовят больше как инженеров-математиков, а подготовка к преподаванию элементарной части математики, которая входит в программы школьного образования, остается лишь частично реализованной. Такое положение приводит к тому, что выпускники этих вузов больше идут в бюро трудоустройства, чем в школы. Они чувствуют, что не готовы преподавать, т.к. затрудняются решать некоторые усложненные задачи из учебников, требующих сформированных исследовательских умений.

Особую сложность для будущих педагогов представляют геометрические задачи, для решения которых надо иметь развитую интуицию, интерес и склонности к исследовательской деятельности, а также хорошо развитое логическое мышление.

В связи с переходом на двухступенчатое высшее образование (бакалавриат и магистратура) и в связи с улучшением материальной базы учебных заведений (от школ до ВУЗов) будущим педагогам начали читать курс «Решение нестандартных заданий». Такой курс имеется и в учебных планах ПГУ им. Т.Г. Шевченко для студентов, обучающихся по программам магистратуры.

Разумеется, что многообразие нестандартных задач не позволяет преподавателю останавливаться подробно и много на решениях конструктивных задач, и на их доказательствах. Для сокращения времени на анализ задачи есть возможность привлечь современные технические средства обучения (компьютер, интерактивная доска, проектор), которые позволяют в любой необходимый момент решения заглянуть к предыдущему этапу решения и извлекать нужную доказательную базу.

Особую помощь в решении нестандартных задач получают студенты при решении задач на построение фигур и при подготовке презентации их решений, составленных самостоятельно. Выполняя эти задания, студенты учатся выдвигать цели и достигать их, например, при рассмотрении задач на построение фигур каждый студент работает самостоятельно, а затем они обосновывают свои решения. Начинается с воспроизводства умений строить треугольники. Студенты формулируют задачи на построение треугольников известных им. Затем переходят к решению задач, заготовленных преподавателем. Приведем некоторые из них:

№1. Построить прямоугольный треугольник по известному катету, прилежащему к нему острому углу и разности гипотенузы и другого катета.

№2. Построить прямоугольный треугольник по разности между катетами и острому углу.

№3. Построить треугольник по основанию, медиане и высоте, проведенных к основанию.

При решении задач 1-3 выясняется наличие разных способов решения.

№4. Построить треугольник по высоте, медиане и биссектрисе, проведенных из одной вершины треугольника.

На электронных носителях задается домашнее задание, в которое включаются и нерешенные задачи типа 4.

№5. На стороне треугольника постройте точку, равноудаленную от двух других его сторон.

Как правило, студенты рассматривают тривиальный случай в остроугольном треугольнике, поэтому проектируя на экран случаи прямоугольного и тупоугольного треугольников, студенты убеждаются, что полноценное решение задачи состоит из трех частей. Тем самым, студентам становится ясно, что они дали не полное решение задачи.

№6. Построить треугольник по основанию, углу при основании и разности боковых сторон.

Как и прежде студенты рассматривают не все случаи и удивляются, когда преподаватель не соглашается с окончанием решения, т.к. полученное решение также не полное.

№7. Биссектриса одного из углов параллелограмма делит пересекаемую ею сторону на отрезки в 4 и 5 см. Определить периметр параллелограмма.

Получив конкретное число для периметра и, обнаружив, что получены разные числа, студенты начинают поиск доказательства существования двух решений.

Подобные задачи студентам предлагается подобрать или составить самим, цель такого задания приучить их к поиску интересных задач в журналах «Квант» и «Математика в школе». Заметим, что решая задачу №4, у студентов возникает много вопросов, связанных с обоснованием построений. В этом случае преподаватель может адресовать их к различным учебникам геометрии разных авторов, т.к. эта задача под звездочкой имеется везде. Такая отсылка ориентирует студентов на дальнейшую исследовательскую работу.

Разумеется, что выполнение подобного задания занимает много времени, а, значит, студенты многого не касаются и неизвестно на практике в школе к кому из них может попасть вопрос его будущих учеников. В этих случаях мы рекомендуем студентам, не решившим эту задачу, проявить смелость и сказать «давай поищем вместе или врозь», что позволит получить в сотрудничестве правильный ответ и в упорном поиске сохранить свой авторитет перед любознательными учениками. Именно такие упражнения в сотрудничестве педагога с учениками и есть один из путей формирования ключевых познавательных компетенций.

Литература:

1. Гайдаржи Г.Х., Шинкаренко Е.Г. Арифметические задачи в курсе математики общеобразовательной школы: Учебное пособие. Тирасполь: Полиграфист, 2011. 196с.
2. Гайдаржи Г.Х., Дойбань М.Н., Шинкаренко Е.Г. Обучение решению конструктивных задач в курсе планиметрии: Учебно-методическое пособие / под ред. Г.Х. Гайдаржи. Тирасполь: Изд. ПГУ, 2012. 136с.
3. Гайдаржи Г.Х. Геометрическому образованию исследовательскую направленность. Сборник материалов научно-методического семинара «Инновационные подходы в образовании». Бендеры: БТ «Полиграфист», 2018. 254 с. (с.12-16).

УДК 51 (075.8)

О МЕТОДИКЕ ВЗАИМОСВЯЗАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ 7-9 КЛАССОВ НА УРОКАХ И ВНЕКЛАССНЫХ ЗАНЯТИЯХ

Бровка Наталья Владимировна,
Белорусский государственный университет,
профессор кафедры теории функций, доктор педагогических наук,
n_br@mail.ru
Прохоров Дмитрий Игоревич
Минский городской институт развития образования,
старший преподаватель кафедры информационных технологий,
prokhorov70@gmail.com

Аннотация. В статье представлены некоторые дидактические положения методики взаимосвязанного обучения математике учащихся 7-9 классов на уроках и внеурочных занятиях с использованием информационно-обучающих ресурсов.

Ключевые слова: обучение математике, внеурочные занятия, информационно-обучающие ресурсы.

ABOUT THE METHODOLOGY OF INTERRELATED TEACHING OF MATHEMATICS FOR PUPILS OF 7-9 GRADE LESSONS AND AFTER-SCHOOL SESSIONS

Brovka Natal'ya Vladimirovna,
The Belarusian State University,
the Professor of the Chair of the theory of functions, Doctor of Pedagogics,
n_br@mail.ru
Proxorov Dmitrij Igorevich,
The Minsk City Institute of Development of Education,
the Senior Lecturer of the Chair of information technologies,
prokhorov70@gmail.com

Annotation. At the article some didactic features of the methodology of interrelated teaching of mathematics for pupils of 7-9 grade lessons and after-school sessions using info-learning resources are presented.

Keywords: teaching mathematics, extra-curricular activities, information-learning resource.

Согласно среднесрочной стратегии ЮНЕСКО 2014–2021, целью развития общества является обеспечение качественного образования. В Концепции информатизации системы образования Беларуси до 2020 года подчеркивается необходимость разработки авторских информационно-обучающих ресурсов (далее – ИОР). Поскольку к выпускнику школы предъявляются такие требования, как широкая эрудиция, адаптивность к изменяющимся условиям и т.д., то задача формирования конкретных и общеучебных умений и навыков, которые необходимы в любом виде деятельности, может быть решена не только на уроках, но и на внеурочных занятиях по математике.

Проблеме соотношения инвариантной и вариативной составляющих в обучении учащихся математике посвящены работы В.В. Афанасьева, В.А. Гусева, С.А. Гуцановича, Г.В. Пальчика, пути реализации обучающего потенциала внеурочных занятий исследовались Р.С. Есаяном, Н.И. Мерлиной, В.И. Мишиным, Т.О. Пучковской, И.В. Соколовой, В.А Тестовым, В.О. Швецом.

Вместе с тем, анализ теоретических работ и практика работы в школе позволили выявить несоответствия между: наличием взаимодополняющих дидактических возможностей уроков и внеурочных занятий с использованием компьютерных ИОР и недостаточной разработанностью научно-обоснованного их комплексного использования как средств повышения эффективности математической подготовки учащихся; необходимостью реализации проблемно-эвристических, деятельностных, личностно-ориентированных методов обучения, внутри- и межпредметных связей как способов развития познавательной активности учащихся и преобладанием констатирующе-рецептурных способов обучения на уроках. Изучение программ факультативных занятий показало, что, как правило, они либо дополняют отдельные разделы программы без выраженной взаимосвязи алгебраического и геометрического компонентов содержания, либо не предполагают модульную организацию учебного материала в сочетании с его дифференциацией и использованием

динамических моделей согласно требованиям эргономичности и закономерностям усвоения.

Этим была обусловлена проблема установления научно-педагогических оснований реализации взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях в 7–9 классах и разработки соответствующей методики и ее учебно-методического обеспечения (далее – УМО) как педагогического инструмента, позволяющего осуществлять содержательные взаимосвязи уроков и внеурочных занятий посредством комплексного использования методов активного, проблемно-эвристического, интерактивного обучения, а также сочетания фронтальной, групповой и индивидуальной форм работы для повышения мотивации учения и эффективности математической подготовки учащихся. Методика охватывает цели обучения, содержание, методы, формы и средства обучения, а также личность обучаемого и личность учителя, как субъектов образовательного процесса, которым в этой системе отводится главенствующая роль [1].

Методика взаимосвязанного обучения математике учащихся на уроках и внеклассных занятиях разработана на материале 7–9 классов. Это связано с тем, что в 5–6 классах обучающиеся осваивают лишь базовые компоненты математической подготовки (действия с натуральными числами, обыкновенными и десятичными дробями, определения геометрических фигур и т.д.), а развитие и углубление этих знаний (уравнения, функциональные зависимости, свойства геометрических объектов и т.д.) осуществляется в 7–9 классах. Методика взаимосвязанного обучения учащихся математике охватывает множество взаимодействующих видов занятий, связанных единством дидактических, воспитательных и развивающих целей.

Цели методики взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеклассных занятиях состоят в развитии учащихся и повышении эффективности их математической подготовки путем реализации разработанных научно-методических положений организации внеклассных занятий в их взаимосвязи с уроками [2]. Эти положения, в частности, включают стимулирование мотивации и самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся, а также реализацию общедидактических принципов обучения, дополненных принципом реализации взаимосвязи когнитивной и личностно-развивающей составляющих процесса обучения математике и принципом оптимальной информационной насыщенности учебного материала.

В условиях информатизации образования одним из средств повышения эффективности обучения математики является целесообразное использование ИОР. Методика взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеклассных занятиях охватывает основные содержательные линии программного курса обучения математике с учетом дополнительного материала, изучаемого на внеклассных занятиях; новые формы, приемы, методы обучения, основанные на использовании информационно-образовательных ресурсов и направленные на поддержание мотивации обучения, развитие умений применять математические знания при решении прикладных и практико-ориентированных задач; систему коррекции, поддержания и контроля эффективности обучения математике.

Основой создания и функционирования методики взаимосвязанного обучения учащихся математике на уроках и внеурочных занятиях явились следующие дидактические положения:

1) организация содержания в виде *укрупненных тематических блоков*, которые содержательно дополняют и развивают сведения об одном или близких математических объектах для обеспечения целостности его восприятия учащимся;

2) *послойная дифференциация содержания* внутри укрупненных тематических блоков по *трем информационным слоям* согласно требованиям эргономичности и закономерностям восприятия;

3) *стимулирование мотивации учения* и *познавательного интереса* к изучению математики, приобщение обучающихся к *моделированию математических объектов* за счет дополнения содержания занятий нестандартными, проблемно-эвристическими, с несколькими вариантами решения упражнениями и задачами, требующими построения модели исследуемого объекта, в том числе, с использованием компьютерных ИОР;

4) активизация *учебно-познавательной и учебно-исследовательской деятельности учащихся* посредством обогащения традиционных форм, методов и средств обучения активными, интерактивными, проблемно-эвристическими методами обучения с целью повышения уровня мотивации и развития обучающихся;

5) использование разработанного *контрольно-диагностического инструментария*, включающего пооперационный контроль выполненных учащимися действий.

Отличительной характеристикой методики взаимосвязанного обучения учащихся является возможность построения индивидуальной траектории обучения учащихся на основе разработанных средствами 1С «Математического конструктора» учебных математических апплетов [3].

Известно, что индивидуальная траектория обучения (далее – ИТО) – выбор пути (последовательности, темпа и числа повторений) освоения учебного материала согласно индивидуальным особенностям учащихся. Использование ИОР обеспечивает потребность учащихся не только в статичных, но и в динамических наглядных моделях, позволяет реализовывать принцип оптимальной информационной насыщенности учебного материала за счет его распределения по одному из трех информационных слоев, предусмотренных в учебных математических апплетах. Разработано 20 учебных математических апплетов, которые можно разделить на три вида: информационные – содержат краткий теоретический материал и динамическую модель изучаемого математического объекта (изучение объекта, его свойств и взаимосвязей с другими); диагностические – включают тестовые задания (контроль эффективности усвоения учебного материала); комбинированные – содержат краткий теоретический материал, динамическую модель изучаемого объекта и тесты (изучение, закрепление, контроль и коррекция знаний).

Учебный математический апплет – учебно-методическое средство, являющееся составной частью компьютерного ИОР, предоставляющее возможность как линейного, так и нелинейного изучения содержания, сочетающее символьный и графический способы представления материала, и включающее динамическую модель математического объекта, краткий теоретический материал, контрольно-измерительный инструментарий эффективности его усвоения.

Важной дидактической особенностью взаимосвязанного обучения математике на уроках и внеурочных занятиях является дополнение личностно-ориентированного и компетентностного подходов к обучению идеями конструктивистского подхода, что проявляется в организации процесса обучения на основе конструирования учебной информации самим учеником при помощи ИОР, построении ИТО (самостоятельном или под руководством учителя), моделировании изучаемых математических объектов. Комплексная реализация указанных подходов позволяет варьировать последовательность и

уровень сложности содержания обучения, а также выбирать и сочетать различные формы, методы и средства обучения.

Наполнены математическим содержанием интерактивные формы обучения: *цикличная* – форма индивидуализированного обучения, которая на основе циклических траекторий способствует ликвидации пробелов в знаниях посредством повторения, закрепления и поэлементного контроля пройденного материала для перехода на более высокий уровень сложности на основе логической связи между элементами содержания (деятельность учителя – руководяще-консультирующая). *Ресурсное занятие* – форма обучения, сочетающая фронтальную, групповую и индивидуальную работу учащихся с целью развития, углубления и расширения их знаний при освоении содержания взаимосвязанных тем с использованием активных, интерактивных и проблемно-эвристических методов обучения на основе рефлексии, эмпатии, диалогического взаимодействия. При этом в содержание обучения включен материал развивающего характера, выходящий за пределы учебной программы, а роль учителя преимущественно побуждающая и стимулирующая.

Литература

1. Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов. Минск : БГУ, 2009. 243 с.

2. Прохоров Д.И. Использование информационно-образовательного ресурса «Математика во внеклассной работе. 7-9 классы» // Матэматыка: праблемы выкладання. 2015. №2. С. 3–14.

3. Прохоров Д.И. Информационно-образовательный ресурс «Математика во внеклассной работе. 7–9 классы» [Электронный ресурс] / Д.И. Прохоров, Н.В. Бровка. URL: http://diprokhorov.blogspot.com (Дата обращения: 13.05.2017).

УДК 371.315.7:004

ОСОБЕННОСТИ СОЗДАНИЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМИ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПОЛИЯЗЫЧНЫХ ГРУПП

Насс Оксана Викторовна,
Некоммерческое Акционерное Общество
«Западно-Казахстанский аграрно-технический университет»,
доцент кафедры «Информационные системы» политехнического факультета,
д.п.н., академик Академии информатизации образования, nass55@mail.ru

Аннотация. В статье обобщаются решения, полученные для адаптивного комплекса электронных образовательных ресурсов, обеспечивающих повышение эффективности труда преподавателей вуза и студентов полиязычных групп. Излагается назначение и функциональные характеристики разработанного адаптивного комплекса, в том числе его мобильных модулей. Рассматривается возможная структура электронных образовательных ресурсов и вид экрана при работе ними.

Ключевые слова: программирование, электронные образовательные ресурсы, адаптивный комплекс, смартфоны, обучение, информационное неравенство.

FEATURES OF THE CREATION BY TEACHERS OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES FOR STUDENTS OF POLY LINGUAL GROUPS

Nass Oksana Viktorovna,
The Non Profit Joint-Stock Company
«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University»,
The Associate professor of the Chair of «Information Systems»
of Polytechnic Faculty, Doctor of Pedagogics, academician of the
Academy of Informatization of Education, nass55@mail.ru

Annotation. The article summarizes the solutions obtained for the adaptive complex of electronic educational resources, which ensure an increase in the efficiency of the work of university teachers and students of poly lingual. The purpose and functional characteristics of the developed adaptive complex are outlined, including its mobile modules. We consider the possible structure of electronic educational resources and the view of the screen when they operate.

Keywords: programming, electronic educational resources, adaptive complex, smartphones, training, information inequality.

Современный этап развития казахстанского образования характеризуется концепцией полиязычного образования [8]. «Казахстан должен восприниматься во всем мире как высокообразованная страна, – население которой пользуется тремя языками. Это: казахский язык –государственный язык, русский язык – как язык межнационального общения и английский язык – язык успешной интеграции в глобальную экономику», – Президент Республики Казахстан Н. А. Назарбаев [5].

Сложность преподавания специальных дисциплин на иностранном языке состоит в том, что требует и от преподавателя, и от студента достаточно высокого уровня владения данным языком. Что не всегда реализуемо на практике и может повлечь за собой снижение качества обучения в вузе [1, 2].

Электронные образовательные ресурсы (ЭОР) предназначены для повышения эффективности труда преподавателей и студентов. Они позволяют преподавателям индивидуализировать и дифференцировать процесс обучения, активизировать самостоятельную работу студентов; создают условия для выработки у студентов приоритетов в профессиональной деятельности и пр. [6, 7]. Однако в данных ЭОР преподаватель, как правило, не имеет возможности изменить контент или создать новый, соответствующий государственным стандартам образования и авторским методикам преподавания. Кроме того, получаемые ЭОР не имеют мобильной версии [3, 4, 9, 11].

Например, существует компьютерная игра аналог телевизионной передачи «Кто хочет стать миллионером?». Однако разработчики программы не предоставляют возможность модифицировать содержимое базы вопросов и ответов. Программа не может быть адаптирована к конкретной теме конкретной дисциплины. Преподавателю не предоставляется возможность изменения языка интерфейса и контента (английский, казахский, русский).

Существуют также инструментальные комплексы для создания ЭОР, например, программа «Hot Potatoes» (http://hotpot.uvic.ca/index.php) имеет в своем составе пять инструментальных средств, которые предназначены для создания и редактирования упражнений, тестов и кроссвордов. Однако получаемые ЭОР не имеют мобильной версии.

В то же время информационные и телекоммуникационные технологии становятся все более мобильными. Можно утверждать, что современные смартфоны и Интернет являются в настоящее время естественными элементами жизненного пространства студентов [10, 12]. Поэтому целесообразно использовать смартфоны для доступа к контенту ЭОР.

На базе Научно-исследовательского института Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир-хана был разработан адаптивный комплекс инструментальных средств для создания преподавателями разнообразных ЭОР, применяемых в том числе и для самостоятельной работы студентов полиязычных групп.

Были разработаны: шаблоны компьютерной мозаики (рисунок 1), электронного кроссворда, интерактивных игр (рисунок 2), электронных лабораторных работ (рисунок 3), тестирующей программы (рисунок 4) и т.д., работающих под управлением операционной системы Windows и Android.

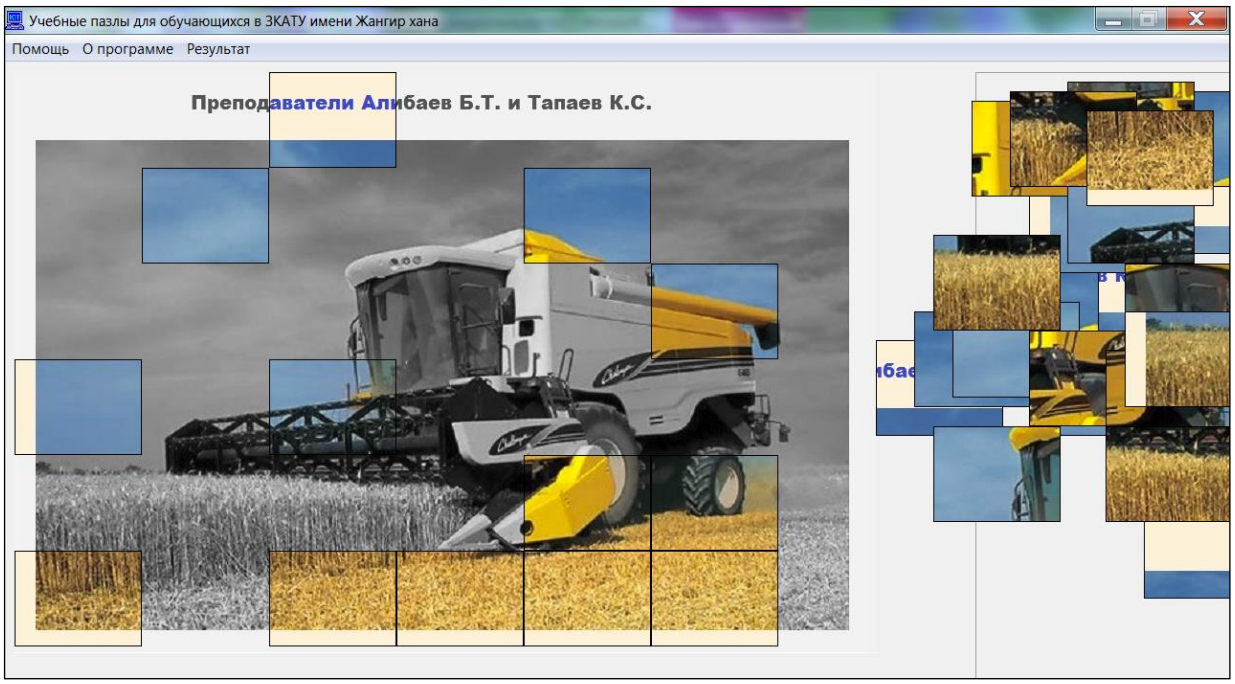


Рис. 1. Вид экрана при работе с компьютерной мозаикой, разработанной преподавателями в ходе обучения на курсах

Рис. 2. Вид экрана при работе с игрой «Кто хочет стать миллионером?», разработанной преподавателем в ходе обучения на курсах

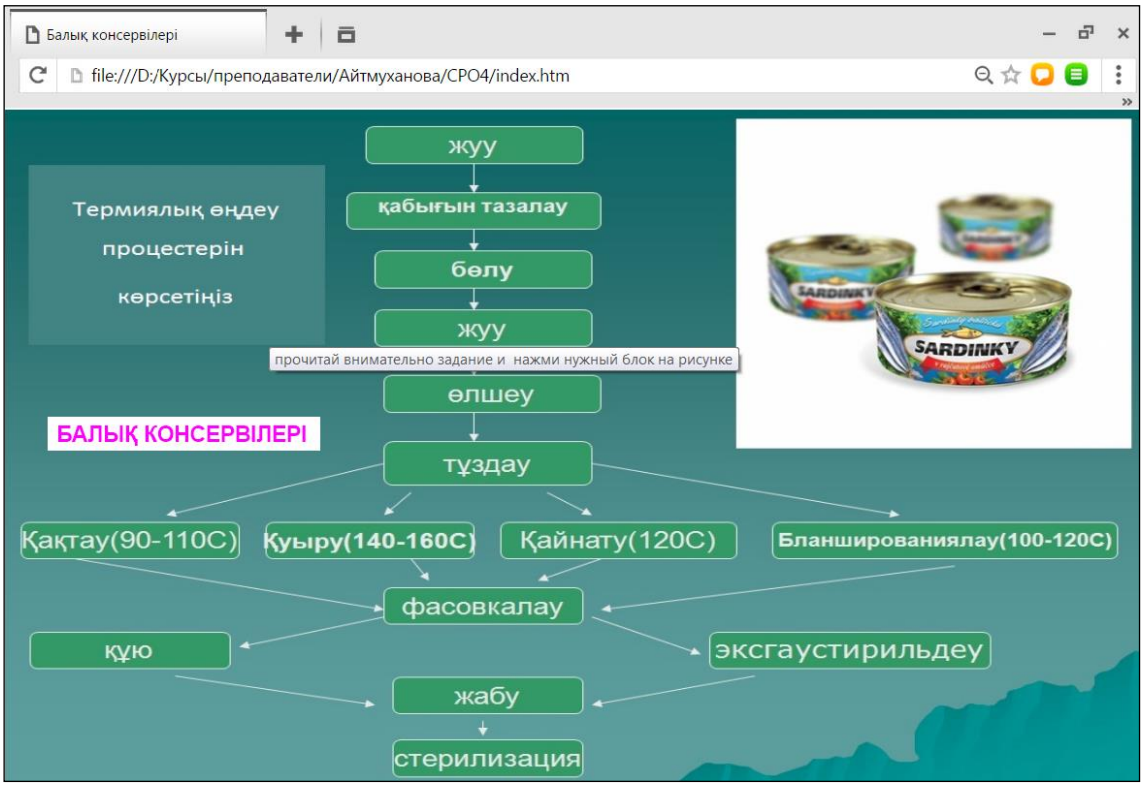


Рис. 3. Вид экрана при работе с электронной лабораторной работой, разработанной преподавателям в ходе обучения на курсах

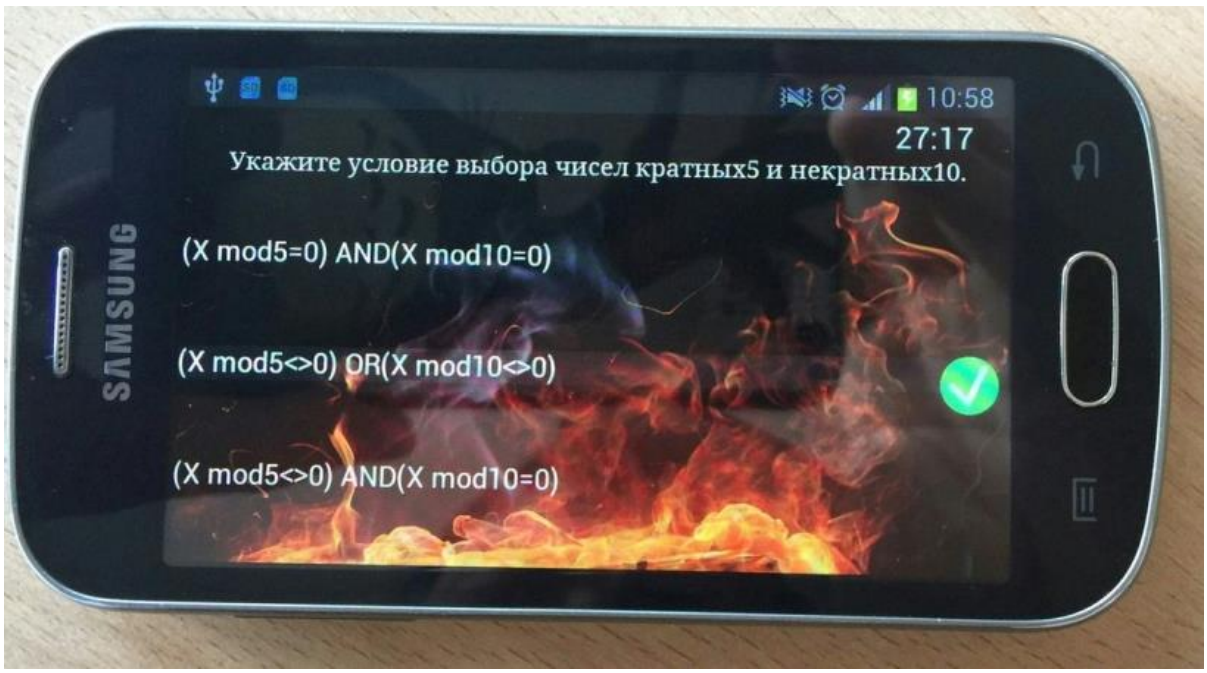


Рис. 4. Основной интерфейс мобильной версии тестирующей программы

Контент ЭОР (показанного на рисунке 1) представляет собой папку с девятью файлами в формате .jpg. Комплект файлов может быть изменен преподавателем (другая учебная тема и/или дисциплина) или отредактирован с помощью приложения Paint. При запуске ЭОР картинки (имеющие произвольный размер ширины и высоты) загружаются случайным образом. Фрагменты перемещаются мышью. В случае правильного перемещения фрагмента баллы студента увеличиваются. При неправильном перемещении фрагмент возвращается на место, а баллы уменьшаются на определенную величину. Максимальная сумма баллов составляет 100.

Контент ЭОР (показанного на рисунке 2) представляет собой 16 текстовых файлов в формате .txt (отборочный тур и 15 уровней, случайным образом изменяющих произвольное количество вариантов вопросов по конкретной учебной теме). Они могут быть отредактированы преподавателем с помощью приложения Блокнот. Обучающемуся предлагаются 3 стандартные подсказки: «Помощь зала», «Звонок другу» и «50 на 50». Звуки находятся в папке с ЭОР и воспроизводятся при определенных действиях.

Контент ЭОР (рисунок 3) представляет папку с картинками, редактируемыми преподавателем. Рисунки загружаются на страницы HTML и к ним в определенные места прикреплен javascript.

Для интерфейса тестирующей программы (рисунок 4) были разработаны жесты – специфические элементы управления для Android устройств. Перейти к следующему вопросу в программе можно с помощью жеста, для этого нужно провести пальцем по экрану влево (произойдет вызов процедуры next), а для перехода к предыдущему вопросу провести по экрану вправо (произойдет вызов процедуры prev). Если необходимо завершить тестирование, необходимо сделать жест в виде росчерка по экрану с лева на право, в результате тест будет завершен, на экране отобразится количество правильных ответов.

Таким образом, для преподавателей университета был разработан адаптивный комплекс электронных образовательных ресурсов (включающий в себя мобильные модули), создающий условия для обеспечения равного доступа (с помощью смартфонов) к интерактивному контенту, а также для снижения (с помощью электронных образовательных ресурсов) информационного неравенства студентов полиязычных групп.

Литература

1. Далаева Т.Т. Использование фреймов в преподавании исторических дисциплин на английском языке // Вестник КазНПУ. 2013. [Электронный ресурс]. URL: https://articlekz.com/article/10781.

2. Дубина Г.А. Организация преподавания учебных дисциплин на иностранном языке // Вестник МГЛУ. 2014. Вып. 12 (698). С. 158–165.

3. Калита О.Н. Дистанционное обучение русским глаголам движения в учебном курсе по РКИ с использованием мобильных приложений: Автореф. дис. канд. пед. наук. Ульяновск, 2016. 23 с.

4. Куклев В.А. Становление системы мобильного обучения в открытом дистанционном образовании: Автореф. дис. докт. пед. наук. Ульяновск, 2010. 46 с.

5. Послание Президента Республики Казахстан Н. Назарбаева народу Казахстана (Часть II) «Стратегия «Казахстан-2030» на Новом этапе развития Казахстана 30 важнейших направлений нашей внутренней и внешней политики» (Астана, 28 февраля 2007 года). Опубликовано: «Казахстанская правда» от 1 марта 2007 г. № 33 (25278); «Вечерний Алматы» от 3 марта 2007 г. № 50-51 (10628-10629).

6. Поллак Г.А. Проблемы интегрирования технологии Smart-образования в высшую школу // Международный научно-исследовательский журнал. 2015. №9(40). Часть 5. Октябрь. С. 33–35.

7. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогические и технологические аспекты). М.: ИИО РАО, 2010. 356 с.

8. Типовые учебные программы цикла общеобразовательных дисциплин введены в действие департаментом высшего и послевузовского образования и международного сотрудничества от 07 июля 2016 года, № 14-4/1134.

9. Федеральный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/window.

10. Dana Dannells and Normunds Gruzitis. Controlled natural language generation from a multilingual FrameNet-based grammar. In: Controlled Natural Language, Lecture Notes in Computer Science, Volume 8625, Springer, 2014, pp. 155-166 (Scopus un Web of Science).

11. National digital history of Kazakhstan // Портал «История Казахстана». [Электронный ресурс]. URL: http://e-history.kz/ru/scorm.

12. Smart-технологии в высшем образовании // Научно-методическая конференция «Smart-технологии в образовании: портрет выпускника 2020». [Электронный ресурс]. URL: http://library.fa.ru/exhib.asp?id=199#top

УДК 378

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ БАКАЛАВРОВ-ЛИНГВИСТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМПЬЮТЕРНОЙ ЛИНГВИСТИКИ

Михалева Ольга Владимировна,
ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет им. А.Г. и Н.Г. Столетовых», старший преподаватель, denisovaolga@inbox.ru
Зыков Даниил Алексеевич,
Владимирский юридический институт ФСИН России, заведующий кафедрой публично-правовых дисциплин факультета права и управления, к.ю.н., доцент, daniilzykov@mail.ru

Аннотация. В статье анализируются роль и значение современных информационных и коммуникационных технологий в процессе совершенствования профессиональной подготовки студентов – будущих бакалавров-лингвистов; особое внимание уделено рассмотрению использования в учебном процессе вуза компьютерной лингвистики.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, информационные и коммуникационные технологии, компьютерная лингвистика, интернет, будущие бакалавры-лингвисты, инновационные технологии, межкультурная компетентность, информационное взаимодействие.

IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE BACHELORS-LINGUISTS USING CORPUS LINGUISTICS

Mixaleva Ol'ga Vladimirovna,
The Vladimir State University named after A.G. and N.G. Stoletovs, the Senior Lecturer of the Chair, denisovaolga@inbox.ru
Zykov Daniil Alekseevich,
The Vladimir Legal Institute FSIN of Russia, the Head of the Chair of public disciplines faculty of the right and management, Candidate of Law Sciences, Assistant professor, daniilzykov@mail.ru

Annotation: The article analyzes the role and importance of modern information and communication technologies in the process of improving the professional training of students – future bachelors-linguists; special attention is paid to the use of computer linguistics in the educational process of the University.

Keywords: professional training, information and communication technologies, computer linguistics, Internet, future bachelors-linguists, innovative technologies, intercultural competence, information interaction.

Анализируя имеющиеся на сегодняшний день педагогические исследования и резюмируя свои собственные, мы пришли к выводу о том, что активное внедрение новых методов в учебный процесс вуза акцентуирует его дидактический потенциал, совершенствуя аудио-, видеоподдержку, контроль и реализацию собственных авторских подходов в процессе обучения, а также повышения уровня преподавания, в целом.

Глобализация мирового пространства инициировала создание информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), нашедших свое применение во всех областях жизнедеятельности человека: экономической, политической, социальной, медицинской, образовательной. Именно внедрение ИКТ дает сегодня возможность работать в международных, рассредоточенных по всему миру командах, общающихся между собой через интернет.

Во всех образовательных организациях обозначились тенденции, связанные с уровнем развития инновационных технологий [5]. Не обошло стороной это и преподавание иностранного языка. Применение информационных технологий на практических занятиях по иностранному языку способствует информационному взаимодействию.

Неоценимый вклад ИКТ в подготовку будущих бакалавров-лингвистов обусловлен тем, что они позиционируются как мощный инструмент развития как умственных, так и креативных способностей студентов [6], уровня образованности, практических умений ведения межкультурного диалога и знаний в области лингвокультурологии и лингвострановедения [3; 11].

В процессе обучения иностранным языкам происходит развитие творческого мышления, интеллектуальных способностей индивида. Однако, отдавая должное традиционным технологиям и их вкладу в развитие и образование личности, хотим констатировать, тем не менее, что именно ИКТ

наиболее эффективно участвуют в развитии межкультурной компетентности [8], формируют лингвистические способности, автоматизируют языковые и вербальные действия.

Сегодня все более высокие требования предъявляются к структуре учебного материала. Увеличивается объем информации, расширяется тематика. Использование ИКТ в учебном процессе способствует расширению видов деятельности [1; 4; 12; 14]. Они дают возможность создавать и использовать мультимедийные обучающие программы, проводить тестирование, мониторинг учебного процесса [9], готовить дидактические материалы, пользоваться ресурсами интернет, участвовать в создании проектной деятельности обучающихся [2; 7; 13; 15].

Инновационные технологии переводят образовательный процесс на качественно новый уровень, позволяя даже в условиях искусственной коммуникации смоделировать реальные ситуации.

Сегодня целесообразно говорить о компьютерной лингвистике как направлении прикладной лингвистики, рассчитанной на использование программ, технологий организации и обработки данных с целью моделирования языковой техники в ситуациях общения и проблемных сферах.

Впервые об этом научном феномене заговорили в 60-х годах XX-го века. Дефиниция «компьютерная лингвистика» – копия с английского computational linguistics. Учитывая, что термин computational может переводиться и как «вычислительный», в научной литературе можно встретить определение «вычислительная лингвистика». В то же время, отечественная наука отводит ему более узкое значение, приближая к категории «квантитативная лингвистика».

Как особый прикладной предмет, компьютерная лингвистика характеризуется инструментом – использованием информационных средств обработки языковых условий. Нам представляется, что значимым фактором является реализация в любой компьютерной модели общих принципов компьютерного моделирования мышления. В основе лежит теория знаний, полученная из искусственного интеллекта, в последующем пополнившая раздел когнитивной науки. Основным понятийно-категориальным аппаратом компьютерной лингвистики выступают «фреймы» (концептуальные элементы для описательного представления знаний о классификационной тематически идентичной ситуации), «сценарии» (концептуальные элементы для

ознакомления со стереотипным поведением), «планы» (области знаний, предполагающие возможные действия, приводящие к достижению конкретной цели).

Дефиниция «сцена» симбиотична с категорией «фрейма». Дифференциация состоит в том, что понятие «сцена» экстраполируется как концептуальная структура для описательного представления выделенных в вербальном акте лексемами, грамматическими категориями ситуации.

Смоделированный интегратив структуры знаний участвует в создании «модели мира» познавательной системы и ее информационной модели. Системы искусственного интеллекта представляют модель мира как своеобразный блок, включающий общие знания о мире в виде простых диспозитивов «летом тепло», либо виде умозаключений «если на улице сильный ветер, надо тепло одеться», а также специфические факты «самое большое море – Саргассово», ценности, их градацию, порой выделяемую в «аксиологический пакгауз».

Необходимо отметить, что подавляющее число элементов, характеризующих инструментарий компьютерной лингвистики, обладают омонимичностью: одновременно они раскрывают объективные сущности познавательной системы индивида, а также методы их представления, применяемые при моделировании. Можно сказать, что понятийный аппарат компьютерной лингвистики содержит онтологическую и инструментальную составляющие.

Их отличия состоят в том, что *онтологический аспект* градации декларативных и процедурных знаний коррелирует с различными типами знаний, находящихся у гомо сапиенс – знанием ЧТО (описательным, например, знание фактического места пребывания какого-либо МЫ) и знанием КАК (процессуальным, например, знание, дающее возможность найти дом этого МЫ, не зная формального адреса). *Инструментальный аспект* воплощает знание в симбиозе дескрипций, в континууме данных, а также в механизме, инструкции, выполненных информационной или какой-либо другой моделью познавательной системы.

Компьютерная лингвистика многогранна. Она охватывает следующие направления:

1. компьютерное моделирование общения;
2. структуры сюжета;
3. гипертексты;

4. компьютерную лексикографию [10].

Применение информационных технологий при подготовке будущих лингвистов актуализировало развитие новой отрасли знаний – компьютерной дидактики, в которой персональный компьютер экстраполируется как дидактическое средство, особым образом представляющее материал и влияющее на процесс обучения [7; 14].

Компьютерная дидактика включает компьютерную лингводидактику, освещающая обучение иностранному языку. Глубокий интерес педагогов, готовящих будущих бакалавров – лингвистов, обусловлен поиском решений организации самостоятельной работы студентов, созданием и обработкой текстов на языке, освобождением педагога от монотонной работы, моделированием ситуаций коммуникативного характера, регенерацией коммуникативной среды на иностранном языке.

Современные ИКТ позволяют:

- использовать одновременно несколько объектов или фрагментов дидактического материала – опорных и вторичных окон;
- коррекцию их пространственных параметров, быстрой трансформации по маршрутам дидактического материала;
- опираться на значимость выделенных посылов;
- управлять поэтапным выводом информации;
- предъявлять базовые и латентные элементы;
- модифицировать временные характеристики реальных сюжетов или объектов;
- манипулировать схематическими объектами для более яркого их представления;
- включать гештальты материальной и нематериальной природы;
- изменять пространственно-временные масштабы объектов и процессов [16].

Не умаляя значения, вклада и надежности традиционных форм и методов обучения, объективно мы констатируем, что современные реалии развития общества в глобализационном мире опираются на инновационные ИКТ, особенно при подготовке будущих лингвистов как специалистов, обязанных владеть не только иностранным языком, но и показывать умения конструктивного общения, демонстрируя наличие межкультурной компетентности.

Литература

1. Боровикова О.И., Загорулько Ю.А. Организация порталов знаний на основе онтологий // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: Труды международного семинара «Диалог-2002». М.: Наука, 2002. Т.2. С. 76-82.

2. Зубов А.В., Зубова И.И. Информационные технологии в лингвистике. М.: Академия, 2004. 208 с.

3. Карамышева Т.В. Изучение иностранных языков с помощью компьютера. СПб.: Союз, 2001. 192 с.

4. Молчанов С.В. Формирование современной информационной среды в сфере высшего образования // Пробелы в российском законодательстве. 2012. №1. С. 48-52.

5. Морозов А.В. Инновационные образовательные технологии в системе высшего и послевузовского образования // В сборнике: Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации // Материалы научно-практической конференции (заочной) с международным участием. Ответственный редактор А.Ю. Нагорнова. Ульяновск, 2015. С. 487-493.

6. Морозов А.В. Креативность как основа творческой компетентности современного специалиста // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. 2011. №3. С. 73-76.

7. Морозов А.В. Роль и значение современных электронных технологий в образовательном процессе вуза // В сборнике: Современные инновационные информационно-образовательные технологии в подготовке будущих бакалавров // Материалы итоговой научно-практической конференции преподавателей и аспирантов / под ред. Ф.Г. Мухаметзяновой. Казань: ТИСБИ, 2014. С. 188-194.

8. Морозов А.В., Гительман Г.Л. К проблеме современного межкультурного взаимодействия (на примере Израиля) // В сборнике: Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития современного общества // Материалы Международной научно-практической конференции. Воскресенск: ВФ РосНОУ, 2012. С. 240-244.

9. Морозов А.В., Левашова О.Н. Управление качеством образования в процессе использования модульно-рейтинговой системы // В сборнике: Евразийское пространство: приоритеты социально-экономического развития // Материалы Международной научно-практической конференции. Том2. М.: Изд. центр ЕАОИ, 2011. С. 193-197.

10. Морозов А.В., Михалева О.В. Влияние современного информационно-образовательного пространства на формирование социокультурной и межкультурной коммуникации как одна из важнейших составляющих повышения качества образования будущих бакалавров-лингвистов // Ученые записки ИУО РАО. 2017. №3(63). С. 305-310.

11. Морозов А.В., Михалева О.В. Профилактика интолерантности в студенческой среде как одно из условий разрешения межкультурных проблем // В сборнике: Формирование гражданской устойчивости как фактор противодействия идеологии экстремизма и терроризма // Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. Казань, 2017. С. 208-210.

12. Мухаметзянов И.Ш. Медико-психологические последствия использования информационных и коммуникационных технологий в образовательном процессе // Педагогическая информатика. 2011. №6. С. 92-97.

13. Поляков В.П. Архитектоника информационной подготовки специалистов в системе высшего профессионального образования // Ученые записки ИИО РАО. 2005. №16. С. 115-121.

14. Попов Э.В. Общение с ЭВМ на естественном языке. М.: УРСС, 2004. 360 с.

15. Роберт И.В., Мухаметзянов И.Ш., Касторнова В.А. Информационно-образовательное пространство. М.: ИУО РАО, 2017. 92 с.

16. Руженцева Т.С. Применение новых технологий в обучении английскому языку студентов информационно-технологических специальностей: Дисс. ... канд. пед. наук. М., 2005. С. 77-78.

УДК 378

ОПЫТ СОЗДАНИЯ И ВНЕДРЕНИЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ

Калинина Евгения Александровна,
Дальневосточный федеральный университет, г. Уссурийск,
Школа педагогики, доцент кафедры математики,
физики и методики преподавания, к.ф.-м.н., доцент, Evgesha-75@list.ru

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы создания и применения учебно-методического комплекса по Теории алгоритмов в Школе педагогики ДВФУ. Цель статьи – предложить новый подход к изучению дисциплины Теория алгоритмов будущими учителями информатики. Автор предлагает использовать созданный им комплекс при изучении данной дисциплины. Применение данного комплекса позволяет студентам освоить компетенции, обозначенные в стандарте изучения данной дисциплины. Учебно-методический комплекс содержит теоретическую, практическую часть материала, фонд промежуточных и контрольных заданий, а также тестирующую часть комплекса с возможностью решения практических задач. Использование комплекса позволяет оптимально распределить аудиторную нагрузку, скорректировать организацию занятий, осуществлять контроль за качеством полученных знаний.

Ключевые слова: теория алгоритмов, учебно-методический комплекс, тестирование.

EXPERIENCE OF CREATION AND INTRODUCTION OF EDUCATIONAL-METHODICAL COMPLEX ON THE THEORIES OF ALGORITHMS

Kalinina Evgeniya Aleksandrovna,
The Far Eastern Federal University, Ussuriysk,
The School of Pedagogics, the Associate professor of the Chair
of mathematics, physics and techniques of teaching,
Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, Evgesha-75@list.ru

Annotation. The article deals with the creation and application of educational and methodical complex On the theory of algorithms in the school of pedagogy FEFU. The purpose of the article is to offer a new approach to the study of the discipline theory of algorithms by future teachers of Informatics. The author offers to use the complex created by him in the study of this discipline. The use of this complex allows students to master the competence indicated in the standard of the study of this discipline. The educational and methodical complex contains theoretical, practical part of the material, the Fund of intermediate and control tasks, as well as the testing part of the complex with the possibility of solving practical problems. The use of the complex allows you to optimally distribute the classroom load, adjust the organization of classes, monitor the quality of the knowledge gained.

Keyword: theory of algorithms, educational-methodical complex, testing.

На современном этапе развития общества информационные компьютерные технологии и Интернет используются повсеместно во многих сферах человеческой деятельности, образуя глобальное информационное пространство. Практически ни одна отрасль, ни одно предприятие, ни малое, ни большое не обходятся без компьютера. Компьютеры проникли везде и всюду. Не стала исключением глобальной компьютеризации и сфера образования. На сегодняшний день компьютеры не просто ставятся в те или иные кабинеты вузов, а дополняются различными программно-педагогическими средствами. В работах [1; 3–5] авторами обсуждались различные возможности использования информационных компьютерных технологий в учебном процессе. На сегодняшний день эти инновации являются актуальным способом передачи знаний, соответствующих качественному уровню содержанию образования современного студента.

Основываясь на многолетнем опыте и проведенном педагогическом эксперименте, а также учитывая возможности информационных технологий и мультимедиа, автором был придуман, реализован, скорректирован и внедрен в учебный процесс комплекс, который представляет собой модель визуально-ориентированного обучения. В основе комплекса лежат принципы системности, целостности, визуализации, доступности, развития и расширения, вариативности и модульности. Созданная модель состоит из трех базовых блоков, которые представляют весь учебно-методический комплекс обучения дисциплине Теория алгоритмов.

Остановимся подробнее на каждом блоке.

Первый - включает в себя методы и средства организации итогового и промежуточного контроля, а также инструментарий для проведения контролирующих мероприятий, содержащий тестовые задания, комплекты контрольных и индивидуальных домашних работ, вопросы к зачету. Второй блок содержит теоретическую часть дисциплины, она представлена электронным учебником. В третьем собраны так, называемые, наглядные пособия. В данном случае это интерпретаторы воображаемых машин и презентации, содержащие теоретический материал.

Для того, чтобы созданная модель обучения полноценно применялась необходимо разработать учебно-методическое сопровождение. Для этой цели были поставлены и решены следующие задачи:

- разбить и структурировать весь процесс обучения, выделяя аудиторную и самостоятельную работу студентов;
- разработать систему контролирующих мероприятий;
- разделить курс учебной дисциплины на модули, содержащие аудиторные лекционные и практические занятия, консультации, домашнюю работу студентов и контролирующие мероприятия, которые позволяют в нужный момент выяснить успешность обучения и вовремя скорректировать возникшие пробелы;
- разработать фонд аудиторных задач, задач для самостоятельного решения и контрольных заданий;
- разработать депозитарий контролирующих мероприятий: варианты самостоятельных и контрольных работ, тестовых заданий, итогового теста;
- создать дидактические материалы для сопровождения учебного процесса: интерпретаторы воображаемых машин, обучающую часть комплекса и презентации отдельных тем курса.

Для решения поставленных задач для каждой учебной группы на основе рабочей программы дисциплины составляется индивидуальный учебный план, учитывающий календарное планирование. Грамотное структурирование позволяет правильно распределить аудиторное время на групповую и индивидуальную работу, выделить время на контролирующие мероприятия, индивидуальную самостоятельную работу. При составлении учебного депозитария учитывалось количество аудиторных часов, запланированных на изучение учебной дисциплины. Автором разработано достаточное количество

задач для аудиторной работы различной степени сложности по всем изучаемым темам. Контролирующие мероприятия включают в себя устные опросы, теоретические диктанты, самостоятельные и контрольные работы, решение общих и индивидуальных домашних заданий, а также промежуточное и итоговое тестирование. Для проведения контрольных и самостоятельных работ создано несколько комплектов карточек-заданий. Тестирование проводится на компьютере в специально созданной тестирующей части комплекса. На кафедре создана большая база вопросов, как теоретических, так и практических, которая успешно используется в конце каждого учебного модуля.

Некоторые задачи, решаемые на практических занятиях курса Теории алгоритмов, такие как составление программ для МНР (машины с неограниченным числом регистров), машины Тьюринга, машины Поста или задачи составления алгоритмов и блок-схем, являются достаточно сложными для анализа и проверки правильности решения обычными способами, так как требуют выполнения огромного числа последовательных шагов, и проверки решения хотя бы на нескольких наборах данных. Сложность здесь состоит не только в том, что такая проверка требует огромного количества времени, но и в том, что при проверке очень легко ошибиться и признать правильное решение неверным и наоборот! Использование для этих целей компьютерной программы – интерпретатора, выполняющей подобные операции автоматически, позволило значительно ускорить и упростить для преподавателя процесс проверки решения заданий студентами, а также помочь преподавателю в разработке и подготовке таких заданий. Разработка пяти интерпретаторов для дисциплины позволило таким образом решить еще одну из поставленных выше задач.

В настоящий момент в Школе педагогики ДВФУ теоретический материал по учебной дисциплине «Теория алгоритмов» студенты получают на лекциях: часть рассказывается устно, часть демонстрируется при помощи презентаций, решение задач показывается с использованием созданных интерпретаторов. Данный способ представления информации представляется автору наиболее удобным, т.к. освобождает преподавателя от работы у доски с мелом, позволяет наглядно и широко раскрыть изучаемую тему, помогает сконцентрировать внимание студентов на ключевых моментах. Темп изложения материала зависит от скорости восприятия аудитории. В любой момент можно вернуться к предыдущему слайду или перезапустить интерпретатор для демонстрации решения рассматриваемой задачи, если у студентов возникают вопросы. Если

студент по какой-то причине пропустил лекцию, он всегда сможет самостоятельно изучить материал, расположенный в обучающей части созданного комплекса. Состав учебно-методического депозитария показан в таблице 1.

Таблица 1.

Состав учебно-методического депозитария

Учебный модуль	Учебно-методический депозитарий		
	Аудиторная работа	Самостоятельная работа	Контролирующие мероприятия
Введение в Теорию алгоритмов, основные понятия дисциплины	-презентация изучаемой темы -демонстрации приемов моделирования задач -интерпретатор построения блок-схем	-опросники для самостоятельного изучения материала -темы рефератов -домашние задачи	-тест с выбором варианта ответа по теории -теоретический диктант -контрольная работа по решению задач
Машины с неограниченным числом регистров (МНР)	-презентация изучаемой темы -демонстрации приемов моделирования задач для МНР -электронный депозитарий задач -интерпретатор МНР	-индивидуальные варианты контрольных заданий -домашние задачи	-варианты самостоятельных работ -карточки и опросники для защиты домашних задач -промежуточный тест
Машины Тьюринга	-презентация изучаемой темы	-индивидуальные варианты	-варианты самостоятельных работ

	-демонстрации приемов моделирования задач для МНР -электронный депозитарий задач -интерпретатор МНР	контрольных заданий -домашние задачи	-карточки и опросники для защиты домашних задач -промежуточный тест
Машины Поста	-презентация изучаемой темы -демонстрации приемов моделирования задач для МНР -электронный депозитарий задач -интерпретатор МНР	-индивидуальные варианты контрольных заданий -домашние задачи	-варианты самостоятельных работ -карточки и опросники для защиты домашних задач -промежуточный тест
Машины с ограниченным числом регистров	-презентация изучаемой темы -демонстрации приемов моделирования задач для МНР -электронный депозитарий задач -интерпретатор МНР	-индивидуальные варианты контрольных заданий -домашние задачи	-варианты самостоятельных работ -карточки и опросники для защиты домашних задач -промежуточный тест
Аттестация по предмету	-	-электронный учебник по теории	Итоговый тест по всему курсу

		-Пробный тест по всему курсу	

Созданный автором комплекс удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к программно-педагогическим средствам [2]. Он не содержит сложных для восприятия элементов и оснащен подробным справочным руководством. Интерфейс программы интуитивен и похож в использовании на многие другие программы, поэтому не требует специальной подготовки от студентов и может быть освоен в считанные минуты.

Устроенный особым образом, комплекс легко расширяем. Обладая некоторыми навыками программирования, можно дописать к программе модули новых типов тестовых заданий или решения задач, увеличив, таким образом, количество различных типов заданий, используемых в тестировании. Для этого не нужно знать устройство исходных текстов программы и тратить длительное время на их изучение.

Внедренная в Школе педагогики ДВФУ модель визуально-ориентированного обучения по Теории алгоритмов имеет ряд достоинств, которые проявляются в процессе обучения. Во-первых, это возможность для преподавателя легко и быстро выявлять уровень усвоения студентами отдельных тем курса во время его изучения с помощью промежуточного и пробного тестирований. Во-вторых, встроенные в комплекс модули интерпретаторов помогают студентам лучше овладеть навыками решения задач. По итогам апробации комплекса на студентах ДВФУ, изучающих дисциплину Теория Алгоритмов, можно считать комплекс пригодным для повышения уровня практической подготовки студентов и проведения зачетов по дисциплине теория алгоритмов. Созданные тесты вполне объективно отражают уровень знаний студентов и степень овладения практическими навыками. Разработанный учебно-методический депозитарий в составе данной модели позволяет рационально распределять аудиторную нагрузку, планировать самостоятельную работу обучающихся, своевременно и быстро осуществить контроль полученных знаний. Созданные тесты объективно отражают уровень знаний студентов и степень овладения практическими навыками. Применение современных компьютерных программ и средств мультимедиа стимулирует познавательные процессы и активность студентов на занятиях. Отмечается заинтересованность обучающихся в освоении учебной дисциплины, участие в научной работе и конференциях.

Литература

1. Абалуев Р.Н., Астафьева Н.Е., Баскакова Н.И., Бойко Е.Ю., Вязовова О.В. и др. Интернет-технологии в образовании: учебно-методическое пособие. Ч. 3. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2002. 136 с.

2. Вигерс Карл, Битти Джой Разработка требований к программному обеспечению. 3-е изд., дополненное / Пер. с англ. М.: Издательство «Русская редакция»; СПб.: БХВ-Петербург, 2014. 736 стр.

3. Захарова И.Г. Информационные технологии для качественного и доступного образования // Педагогика. 2002. №1. С. 27–34.

4. Извозчиков В.А. Новые информационные технологии обучения: учебное пособие. СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 1991. 120 с.

5. Красильникова В.А. Информационные и коммуникационные технологии в образовании: учебное пособие. М.: ООО «Дом педагогики», 2006. 231 с.

УДК 681.3:[61:378-3]

ЭЛЕКТРОННЫЕ РЕСУРСЫ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРИНЦИПЫ, ХАРАКТЕРИСТИКИ, ПАРАДОКСЫ

Галкина Александра Ивановна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», начальник отдела, почетный работник науки и техники Российской Федерации, galkina3@yandex.ru

Аннотация. Современные образовательные технологии базируются на электронных образовательных ресурсах. На открытой в 2015 году Национальной платформе открытого образования [5] размещены 297 электронных образовательных курсов. Формирование Платформы инициировало вопросы качества электронных образовательных ресурсов. В настоящей статье обсуждаются вопросы качества электронных образовательных ресурсов, формирования системы принципов их построения в целях результативности и эффективности, рассмотрены парадоксы, связанные с разработкой и применением электронных образовательных ресурсов.

Ключевые слова: образовательные технологии, принципы, произведения науки, результативность, электронные образовательные ресурс, эффективность.

ELECTRONIC RESOURCES OF EDUCATION: PRINCIPLES, CHARACTERISTICS, PARADOXES

Galkina Aleksandra Ivanovna,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Head of department, the Honorary worker of science and technology of the Russian Federation, galkina3@yandex.ru

Annotation. Modern educational technologies are based on electronic educational resources. The National platform for open education opened in 2015 [5] hosts 297 e-learning courses. The formation of the Platform initiated the issues of quality of electronic educational resources. This article discusses the quality of electronic

educational resources, the formation of a system of principles of their construction for the purpose of efficiency and effectiveness, the paradoxes associated with the development and use of electronic educational resources.

Keywords: educational technologies, principles, works of science, effectiveness, electronic educational resource, efficiency.

Введение.

Постановлением Правительства Российской Федерации № 376 от 31 марта 2017 года, в структуру государственной программы «Развитие образования» интегрирован проект «Современная цифровая образовательная среда в Российской Федерации», обеспечивающий условия для системного повышения качества и расширения возможностей непрерывного образования для всех категорий граждан за счет развития российского цифрового образовательного пространства, в частности – электронных образовательных ресурсов.

Многолетний опыт функционирования Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» позволил разработать принципиальную модель оценки качества компьютерных учебных программ с позиций результативности и эффективности их применения в образовательном процессе. Затем эта модель была адаптирована под электронные образовательные ресурсы (Рис. 1):

Рис. 1. Принципиальная модель качества электронного образовательного ресурса

Конкретизация и наполнение оценочной модели электронных образовательных ресурсов, включающей ориентировано-потребительские характеристики ЭОР, обеспечивающих результативность и, как следствие, высокую эффективность их использования, являются результатом многолетнего научного исследования, осуществленного испытательными лабораториями программ для ЭВМ (в целях сертификации):

- испытательная лаборатория «Российский фонд компьютерных учебных программ»,
- испытательная лаборатория «Отраслевой фонд алгоритмов и программ»,
- Системой добровольной сертификации «АПИКОН» (Рег. номер: РОСС RU.Д149.04АО00).

и Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» в рамках проекта №27.9383.2017/БЧ.

Оценочная модель электронных образовательных ресурсов, апробирована многочисленной и многолетней практикой Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» на массиве почти 100000 результатов интеллектуальной деятельности за период с 1991 года по н/вр.

В результате научного исследования, отталкиваясь от модели оценки качества электронных образовательных ресурсов, разработана методологическая модель системы принципов ЭОР, которая должна лежать в основе электронного образовательного ресурса с позиций его результативности и эффективности внедрения и использования (Рис. 3):

Широкое применение электронных образовательных ресурсов, однако, сопровождается рядом парадоксов.

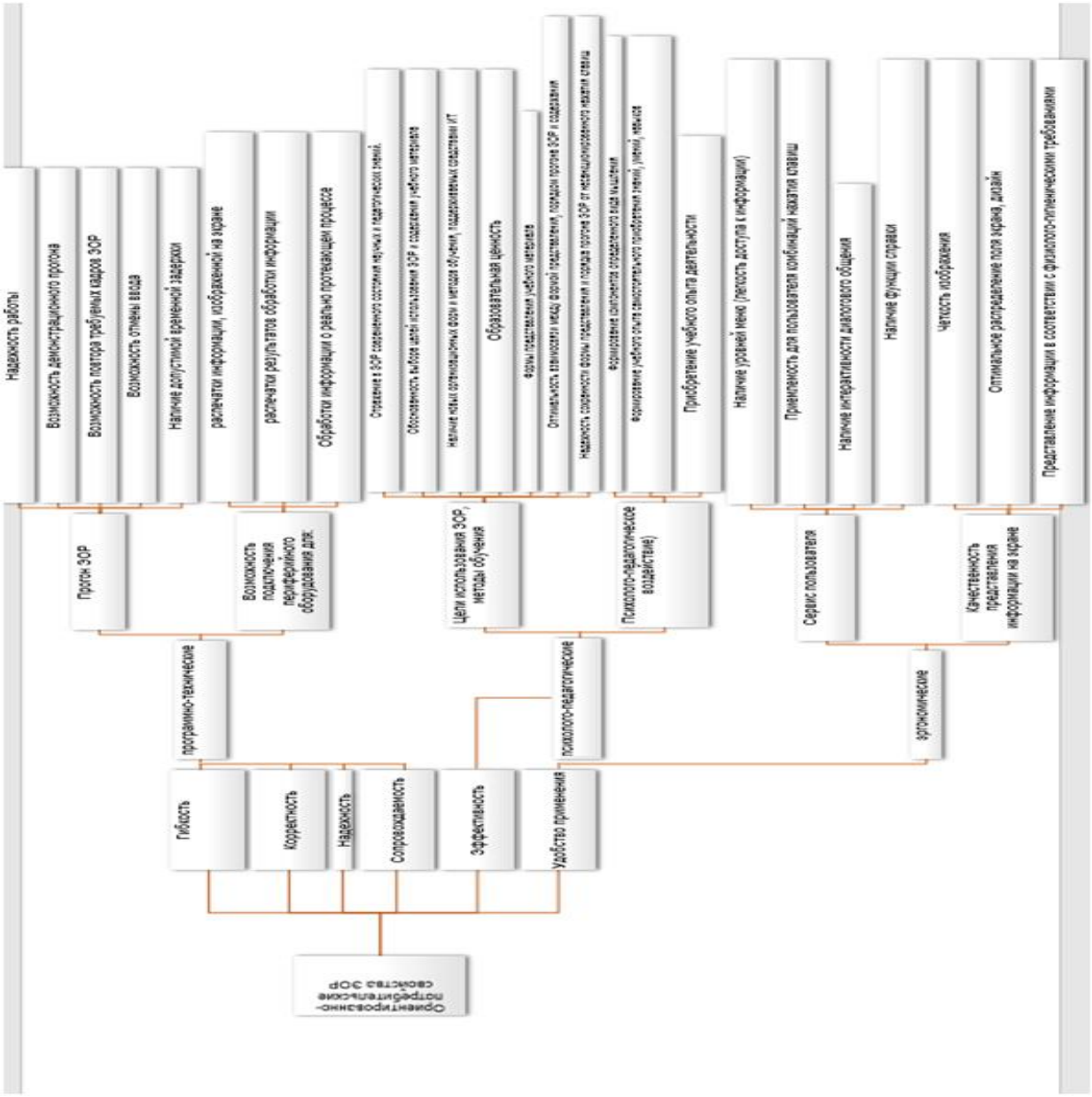


Рис. 2. Оценочная модель электронного образовательного ресурса

Парадокс – что электронные образовательные ресурсы, которые сегодня составляют 76% от общего объема результатов интеллектуальной деятельности, не относятся к охраняемым объектам авторского права. Однако, будучи отражением, стремительно развивающейся сферы образования, и реализацией передовых педагогических идей, технологий и решений, электронные образовательные ресурсы подвержены рискам плагиата, заимствования, копирования, дублирования, нарушений авторских прав в связи с переходом из локальных сетей образовательных организаций в открытое интернет-пространство (Национальная платформа открытого образования). Авторскому праву подлежит только форма электронных образовательных ресурсов, а

содержание – реализация педагогических новаций – объектом авторского права не является [2].

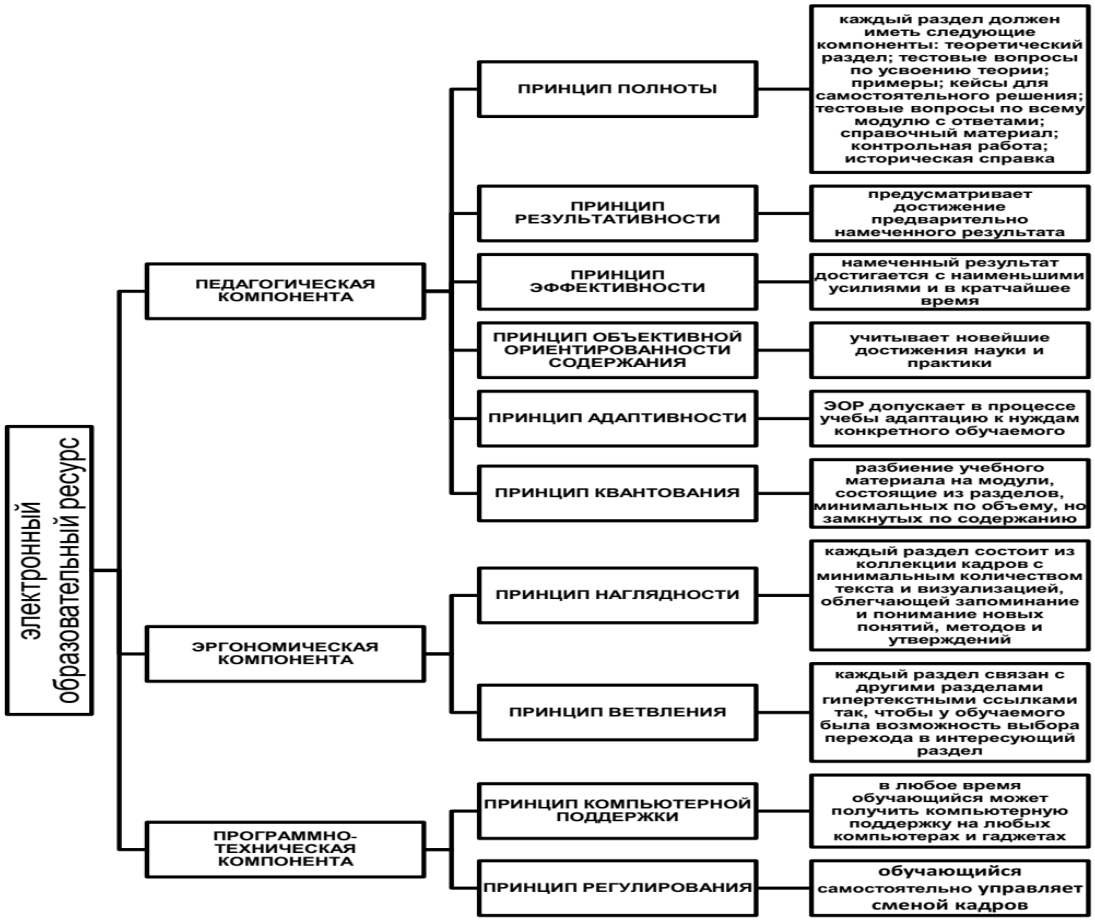


Рис. 3. Методологическая модель системы принципов построения электронного образовательного ресурса

Парадоксом является, что электронные образовательные ресурсы, являясь формой произведения науки, не учитываются в качестве показателей научно-педагогической деятельности работников образовательных организаций при аттестации, при выдвижении на ученую степень и ученое звание, что противоречит провозглашенной доктрине «Человеческий капитал Российской Федерации» [3]. Сегодня, в условиях коммерциализации образовательных организаций, и всей страны, в целом, за счет прибавочной стоимости интеллектуальной собственности, этот вопрос приобретает особенную значимость.

Парадоксом является отказ научно-педагогической общественности признавать публикацию информации, описывающей электронные образовательные ресурсы, реализующих передовые педагогические идеи,

методические и дидактические решения, последние достижения образовательных технологий, в праве на статус научной публикации [4].

Парадоксом является отставание электронных образовательных ресурсов, от достижений науки и бурно развивающихся информационно-коммуникационных технологий, так как превращение достижений науки в систему научных знаний – процесс, характеризующийся продолжительностью во времени. Поэтому знания, приобретаемые с применением электронных образовательных технологий, всегда будут «устаревшими» на момент их приобретения.

Наблюдаемый сегодня процесс сокращения жизненного цикла электронного образовательного ресурса, в связи с бурным развитием информационно-коммуникационных технологий, и сокращения срока актуальности информации об электронном образовательном ресурсе, в связи с лавинообразным потоком новых электронных образовательных ресурсов, делает вопрос оперативного информирования научно-педагогического сообщества России о новинках в области разработки электронных образовательных ресурсов архиважной задачей.

Ежемесячно, в аналитических обзорах сетевого издания «Хроники Объединенного фонда электронных ресурсов «Наука и образование» констатируются и фиксируются достижения в области новации образовательных технологий:

- методы параллельного вычисления, реализованные на supermini-sim;
- мультимедийные массовые открытые онлайн-курсы;
- эмергентное обучение;
- программно-аппаратно независимые мультимедийные курсы;
- электронные образовательные ресурсы с использованием вебквестов, сабджект сэмпла и т.д.

Решение проблем оперативного, полноформатного, общедоступного оповещения научно-педагогического сообщества о российских передовых педагогических идеях, технологиях и решениях, реализованных в ЭОР, в целях исключения дублирования, копирования, плагиата, требует решения целого комплекса задач:

- по сбору, обработке, агрегированию слабоструктурированной информации об ЭОР;
- автоматизации классификации и рубрикации информации об ЭОР;

•автоматизации формирования контента изданий через систему семантического поиска и отбора информации;

•автоматизации редакционно-издательской обработки и публикации изданий,

что и осуществляется Объединенным фондом электронных ресурсов «Наука и образование» в рамках проекта №27.9383.2017/БЧ.

Грядущий переход на квантовые компьютеры, биомолекулярные компьютеры, Квантинет приведет к переходу от существующей модели передачи знаний:

Мозг ➔ Компьютер ➔ Компьютер ➔ Мозг

к реализации модели:

Мозг ➔ Суперкомпьютер ➔ Мозг

и далее в модели:

Мозг ➔ Мозг,

что кардинальным образом изменит образование как инструмент развития интеллекта человека и человечества, в целом, используя все преимущества «избыточности» мозга [1].

Литература

1. Бехтерева Н.П. «Магия мозга и лабиринты жизни» / Н.П. Бехтерева. Москва: Издательство АСТ, 2016. 383, [1] с: 16 л. ил. ISBN 978-5-17-045472-3

2. Галкина А.И. К вопросу о статусе публикации по итогам регистрации в ОФЭРНиО // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №3. С. 325-332. Режим доступа: (дата обращения 15.03.2018). DOI:10.5281/zenodo.1198786.

3. Доктрина человеческого капитала Российской Федерации (проект) / Ю.В. Алексеев, В.М. Белокур, Д.В. Белокур, В.А. Плаксин, Н.В. Семенец. Режим доступа: https://iga.ru/sites/default/files/downloads/859/humancaps-9-2016-doctrine-1.pdf (дата доступа: 14.08.2018).

4. Документационное сопровождение процесса регистрации электронных образовательных ресурсов / А.И. Галкина, Е.А. Бурнашева, И.А. Гришан, Э.А. Кадырова // Казань: международный журнал «Образовательные технологии и общество» (в печати).

5. Национальная платформа открытого образования Режим доступа https://openedu.ru. Дата доступа 19.08.2018.

УДК 355::378

О РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ

Ундозерова Алла Николаевна,
Ярославское высшее военное училище противовоздушной обороны,
старший преподаватель кафедры автоматики и вычислительных средств,
к.п.н., доцент, und-alla@rambler.ru

Аннотация. В статье представлены способы реализации междисциплинарного подхода к разработке электронных учебно-методических комплексов учебных дисциплин инженерных специальностей высшего военного образования с целью повышения уровня обученности курсантов и формирования общепрофессиональных компетенций выпускников.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, электронные учебно-методические комплексы, формирование общепрофессиональных компетенций курсантов.

ON THE IMPLEMENTATION OF THE INTERDISCIPLINARY APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF ELECTRONIC EDUCATIONAL-METHODICAL COMPLEXES

Undozerova Alla Nikolaevna,
The Yaroslavl Higher Military Institute of the Air Defense,
the Senior Lecturer of the Chair of the of automation and computer facilities,
Candidate of Pedagogics, Associate Professor, und-alla@rambler.ru

Annotation. The article presents ways of implementation an interdisciplinary approach to the development of electronic educational-methodical complexes of the academic disciplines of engineering specialties of higher military education in order to improve the level of cadets' training and the formation of professional competencies of graduates.

Keywords: interdisciplinary approach, electronic educational and methodological complexes, formation of general professional competences of cadets.

Сложность и многогранность проблемы подготовки квалифицированных специалистов, не только имеющих набор различных знаний и определенных умений и навыков, но и обладающих системой универсальных и профессиональных компетенций, обусловила необходимость использования в организации образовательного процесса, регламентированного Федеральными государственными образовательными стандартами третьего поколения, компетентностного и междисциплинарного подходов, в основе которых лежит идея интеграции содержания и методов различных наук для изучения сложных объектов и процессов, освоения современных наукоемких инженерных специальностей.

В работе [1] установлено, что успешное формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников военно-инженерных специальностей вузов Министерства обороны РФ возможно на основе использования междисциплинарной интеграции, рассматриваемой в педагогике как обеспечение целостности образовательного процесса при изучении системно-связанных дисциплин на уровне общности понятий, методов и технологий. Примером такой последовательности может служить совокупность дисциплин учебного плана одной из военно-инженерных специальностей, включающая дисциплину «Информатика», относящуюся к естественнонаучному знанию, общепрофессиональные дисциплины «Программирование», «Базы данных», «Моделирование и проектирование систем», «Сети и телекоммуникации», «Защита информации» и др., успешное освоение которых должно способствовать пониманию сущности и значения информации в развитии современного общества, осознанию опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдению в профессиональной деятельности требований правовых актов в области защиты государственной тайны и информационной безопасности; учету в профессиональной деятельности современных тенденций развития компьютерных, информационных и телекоммуникационных технологий; использованию языков и систем программирования, программных средств общего назначения, инструментальных средств компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач; владению основными

методами, способами и средствами получения, хранения, обработки информации, навыками работы с компьютером в сфере профессиональной деятельности.

Изучение вышеперечисленных дисциплин профессионального цикла позволяет сформировать способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их достижения; способность осваивать работу на современном измерительном, диагностическом и технологическом оборудовании, используемом для решения различных научно-технических задач, владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных; организовывать работу коллектива исполнителей, принимать управленческие решения, определять порядок выполнения работ, контролировать их выполнение и управлять коллективом.

Развитие информационных и коммуникационных технологий, компьютерной техники и программных средств, которые позволили изучать не только отдельные учебные дисциплины, но и вести интерактивную работу с целостными объектами окружающего мира, существенным образом повлияло на становление идеи усиления междисциплинарной интеграции, комплексного изучения явлений и динамического обновления образовательного процесса [2, с. 111].

В качестве средства реализации междисциплинарного подхода в образовательном процессе выступают электронные междисциплинарные учебно-методические комплексы учебных дисциплин. В соответствии с Единым стандартом информационно-образовательной среды военно-учебных заведений Министерства обороны РФ электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) входит в структуру электронной библиотечной системы военно-учебного заведения и представляет собой структурированную совокупность электронной учебно-методической документации, электронных образовательных ресурсов, средств обучения и контроля знаний, содержащих взаимосвязанный образовательный контент и предназначенных для эффективной реализации и освоения образовательных программ.

Электронные междисциплинарные учебно-методические комплексы могут быть разработаны в форме интегрированных электронных учебников по курсам системно-связанных дисциплин. Так, при изучении раздела «Объектно-ориентированное программирование» дисциплины «Программирование» часто

приходится апеллировать к материалу темы «Основы алгоритмизации и языки программирования» дисциплины «Информатика». Следовательно, у курсантов, недостаточно глубоко усвоивших азы программирования на занятиях по «Информатике» и испытывающих затруднения при изучении нового материала, должна иметься возможность оперативно обратиться к предыдущим темам и предшествующим дисциплинам за счет эффективно спроектированной навигации ЭУМК, реализованной с помощью гипертекстовой технологии.

Разработка электронных учебно-методических комплексов на основе междисциплинарного подхода позволит обеспечить курсантов образовательных организаций высшего военного образования эффективными образовательными ресурсами, способствующими закреплению теоретического материала и получению практических навыков, всестороннему изучению объектов и процессов в динамике, повышению обученности курсантов и формированию компетенций, необходимых для успешного осуществления военно-профессиональной деятельности.

Литература

1. Козлов О.А. Характеристика информационной профессиональной деятельности будущих военных специалистов в контексте требований Федеральных образовательных стандартов третьего поколения / О.А. Козлов, А.Н. Ундозерова // Управление образованием: теория и практика. 2017. №4(28). М., С. 86-97.

2. Ширшов Е.В. Развитие идей компьютерного обучения. История и современность: монография / Е.В. Ширшов, Т.С. Буторина, А.Н. Ундозерова. Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2007. 307 с.

УДК 378.147:51:004

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ХИМИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОДГОТОВКИ

Абраменкова Юлия Владимировна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет»,
доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, к.п.н., abramenkovajulia@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются возможности использования информационно-коммуникационных технологий при обучении математике студентов химических направлений подготовки и специальностей. Описываются авторские компьютерные обучающие программы, их особенности и методика использования в учебном процессе.

Ключевые слова. Информационно-коммуникационные технологии, обучение математике, студенты химических направлений подготовки.

THE USING MEANS OF INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE TEACHING OF MATHEMATICS TO STUDENTS CHEMICAL DIRECTIONS OF PREPARATION

Abramenkova Yuliya Vladimirovna,
The State Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Associate Professor of the Chair of higher mathematics and methods of teaching mathematics, Candidate of Pedagogic, abramenkovajulia@mail.ru

Annotation. The article consider the possibility of using information and communication technologies in teaching mathematics to students of chemical directions of preparation and specialties. Including author's computer training programs, their features and methods of use technique in educational process are described.

Keywords: information and communication technologies, teaching mathematics, students chemical directions of preparation.

Сегодня, в условиях интенсивного развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), изменения структуры и содержания системы высшего профессионального образования, ее информатизации, особое значение приобретает подготовка студентов к полноценной жизни в современном информационном обществе. Использование современных средств ИКТ обеспечивает повышение эффективности и качества процесса обучения, активизацию и интенсификацию учебной деятельности студентов, повышение уровня их информационной культуры [2; 3].

Это относится и к обучению математике студентов химических направлений подготовки. В частности, использование информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе позволяет выполнять построение и исследование математических моделей различных химических, физических и биологических процессов, объектов и явлений, интерпретацию и обобщение результатов таких исследований, способствует развитию у студентов умений анализировать, продуцировать новые идеи, оценивать результаты собственных исследований и т.п.

Вопросы использования ИКТ в высшей профессиональной школе, в частности, при обучении математике, исследовали такие ученые, как О. Н. Гончарова, П. П. Дьячук, М. И. Жалдак, С. Ф. Катержина, М. А. Осинцева, Е. С. Полат, И. В. Роберт, Ю. И. Синько, Е. И. Скафа, Л. Б. Фоменко и многие другие. Анализ работ авторов позволяет сделать вывод, что применение ИКТ при обучении математике студентов-химиков позволяет повысить их мотивацию, активизировать учебно-познавательную деятельность, расширить возможности

представления учебного материала, осуществить наглядную геометрическую интерпретацию абстрактных математических понятий, привлечь обучающихся к исследовательской работе и т.д.

В связи с этим, предлагаем использовать при обучении математике студентов химических направлений подготовки различные средства ИКТ, среди которых:

– *мультимедийные презентации* для сопровождения лекционных и практических занятий;

– *программы-тренажеры*, в частности, мультимедийный тренажер по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»;

– *имитационно-моделирующие программы*, например, GRAN, Dynamic Geometry, GeoGebra и др.;

– *программы для построения и исследования графиков функций*, например, Advanced Grapher, Graph, 3D Grapher и др.;

– *математические пакеты и базы знаний*, например, Maple, Microsoft Mathematics 4.0, Wolfram|Alpha и др.;

– *контролирующие программы*, например, MyTest, PikaTest и др.

Остановимся подробно на особенностях и возможности использования некоторых из них в учебном процессе.

Курс математики характеризуется высоким уровнем абстрактности учебного материала, сложным уровнем его логической структуры. Внедрение ИКТ в обучение математике позволяет повысить доступность учебного материала, дать наглядную геометрическую интерпретацию абстрактных понятий [5].

Особое внимание заслуживают такие средства ИКТ, как демонстрационные программы, в частности, мультимедийные презентации. Они позволяют использовать информацию, представленную в различных видах: текст, схемы, таблицы, рисунки, графики, диаграммы, звук, видео, анимация и др.

Разработанные презентации имеют разветвленную структуру и единый набор управляющих кнопок [4]. Презентации начинаются с заглавных слайдов и

плана лекции, оформленного с помощью гиперссылок, благодаря которым преподаватель может перейти к нужному материалу.

Большая часть презентаций помимо изучаемого материала по математике содержит примеры его применения в химии, физике, биологии, а также при решении профессионально ориентированных задач. Причем решение таких задач разбито на этапы построения и решения математической модели с подробными пояснениями (рис. 1). Следует отметить наличие различных анимационных и видео фрагментов демонстрации и интерпретации математических объектов и понятий. Презентации содержат гиперссылки на файлы с разработанными заранее математическими моделями, созданными, например, в программах Dynamic Geometry, GeoGebra, Advanced Grapher и др., которые можно не просто демонстрировать и анализировать на занятиях в режиме реального времени, но и редактировать, изменять, добавлять новые (рис. 2).

Рассмотрим особенности и методику использования при обучении математике студентов химических направлений подготовки компьютерного тренажера, разработанного по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной».

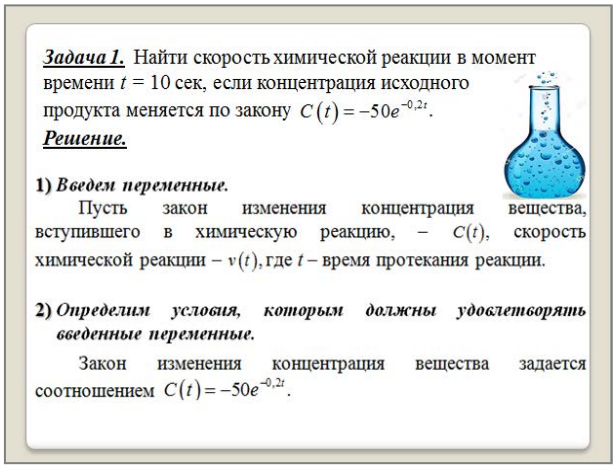


Рис. 1. Фрагмент решения профессионально ориентированной задачи

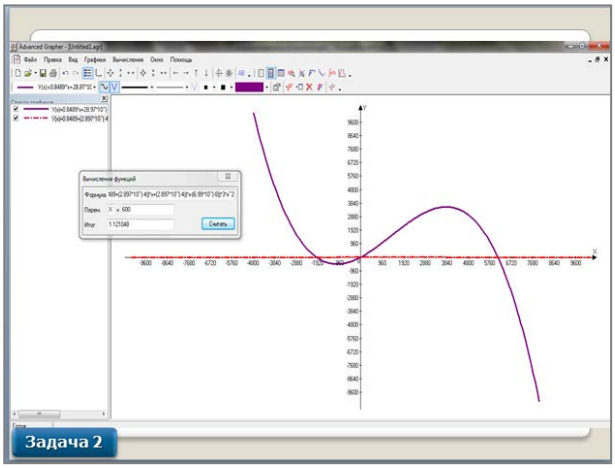


Рис. 2. Фрагмент презентации лекции

Разработанный тренажер содержит:

– *мотивацию*: знакомство студентов с первообразной, интегралом;

– *историческую страничку*: некоторые факты из истории зарождения и

развития интегрального исчисления;

– *теоретический материал*, разбитый на модули «*Первообразная*», «*Неопределенный интеграл*», «*Определенный интеграл*», «*Несобственный интеграл*», которые в свою очередь делятся на темы (на рис. 3 приведено содержание модуля «*Определенный интеграл*»);

– *систему задач на усвоение темы*: задачи с подробным решением, иллюстрирующие применение изучаемого теоретического материала; решение некоторых профессионально ориентированных задач по изучаемой теме;

– *систему профессионально ориентированных задач по теме*: задачи с пошаговым составлением математических моделей и их подробным решением; тестовые задания для освоения действий по математическому моделированию и по составлению математических моделей рассматриваемых задач (рис. 4);

– *контроль по теме*: самопроверка студентов с помощью тестовых заданий, разработанных с помощью программ MyTest и Microsoft PowerPoint.

Тренажер, большей частью, создан для проведения аудиторных занятий по изучаемой теме. Причем материал подобран различный, полностью охватывающий тему, и может быть использован на всех этапах занятий: от введения нового материала до закрепления знаний, умений и навыков. Также тренажер можно использовать при самостоятельной работе студентов (для самостоятельного изучения некоторых разделов модуля, для систематизации и обобщения изучаемого материала, для подготовки к промежуточному и итоговому контролю и т.д.).

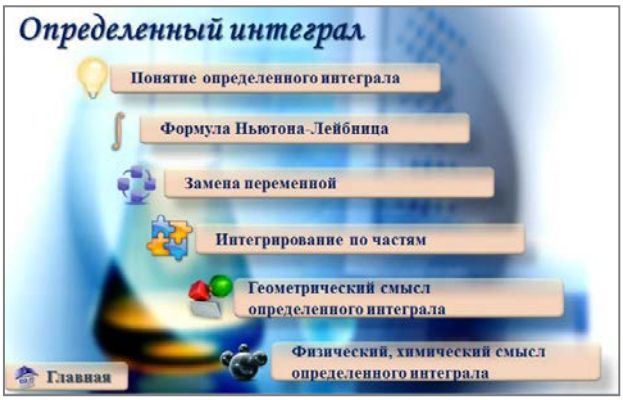


Рис. 3. Содержание модуля «Определенный интеграл»

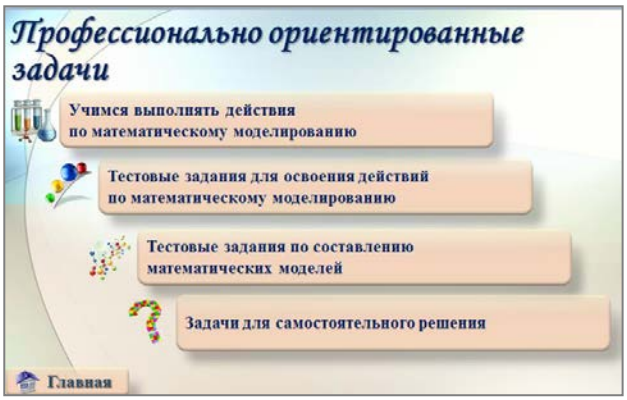


Рис. 4. Содержание раздела тренажера «Профессионально ориентированные задачи»

Одним из основных методических требований к использованию ИКТ в

обучении является то, что студенты должны мыслить, а техническую работу (построение графиков, рутинные или громоздкие вычисления и т.п.) можно переложить на компьютер. Следует отметить, что использовать компьютерные программы в этом случае необходимо уже после изучения математического материала и овладения математическими методами и приемами.

Например, при изучении дифференциального исчисления студентам можно предложить исследовать следующую задачу.

Задача 1. *Функция распределение Максвелла по скоростям молекул имеет вид:*

$$f(v) = 4\pi v^2 \left(\frac{m}{2\pi kT} \right)^{\frac{3}{2}} e^{-\frac{mv^2}{2kT}},$$

где m – масса молекулы газа, k – постоянная, T – температура. Проведите исследование этой функции и постройте схематический график. Найдите наиболее вероятную скорость молекул (скорость, соответствующую максимуму функции $f(v)$*).*

Для построения данной функции можно воспользоваться, например, программой Advanced Grapher, задав переменным *m, k, T* конкретные числовые значения (рис. 5). Затем, изменяя значения этих переменных, студенты могут исследовать особенности данной функции, делать гипотезы, оценивать результаты своих исследований.

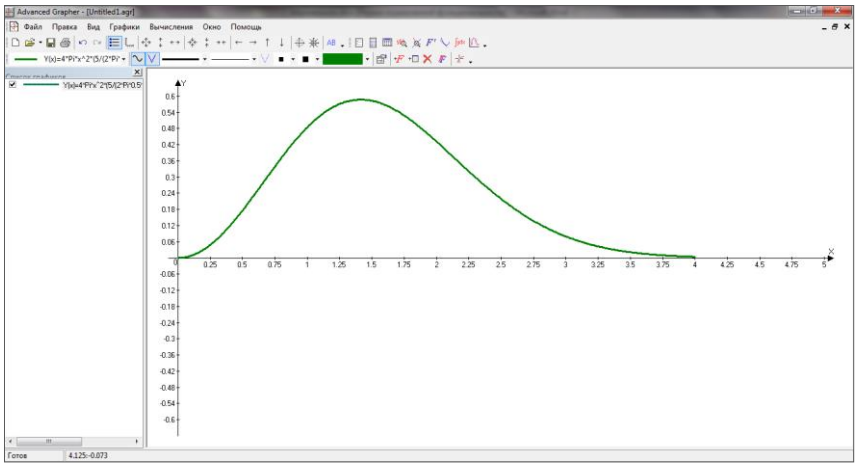


Рис. 5. Результат построения графика функции распределение Максвелла по

скоростям молекул с помощью программы Advanced Grapher

Рассмотрим следующую задачу.

Задача 2. *Пульпа содержит 60 кг воды, в которой на 1 кг воды приходится 0,2 кг соли. Осадок последовательно промывают водой для отмывания растворенной соли. При каждой промывке пульпа смешивается со 140 кг свежей воды. После этого вода сливается и в пульпе опять остается 60 кг воды. Сколько соли будет вымыто после третьей промывки?*

Математической моделью данной задачи является выражение

$$y = bx_0 \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{a}{a+b} \right)^n,$$

где a кг – первоначальное содержание воды с концентрацией x_0 растворенной в ней соли; при каждой промывке в пульпу поступает b кг чистой воды концентрация раствора после n-й промывки равна x_n, y – общее количество растворенной соли, извлекаемой промывной водой [1].

Чтобы найти количество вымытой соли y после третьей промывки студентам необходимо вычислить следующее значение:

$$y = bx_0 \sum_{n=1}^{3} \left(\frac{a}{a+b} \right)^n = 140 \cdot 0,2 \cdot \left(\frac{60}{60+140} + \left(\frac{60}{60+140} \right)^2 + \left(\frac{60}{60+140} \right)^3 \right) =$$

$$= 140 \cdot 0,2 \cdot \left(0,3 + 0,09 + 0,027 \right) = 11,676.$$

Чтобы сэкономить время на такие громоздкие вычисления и уделить больше внимания непосредственно составлению математической модели и ее исследованию, можно воспользоваться программой *Microsoft Mathematics* (рис. 6).

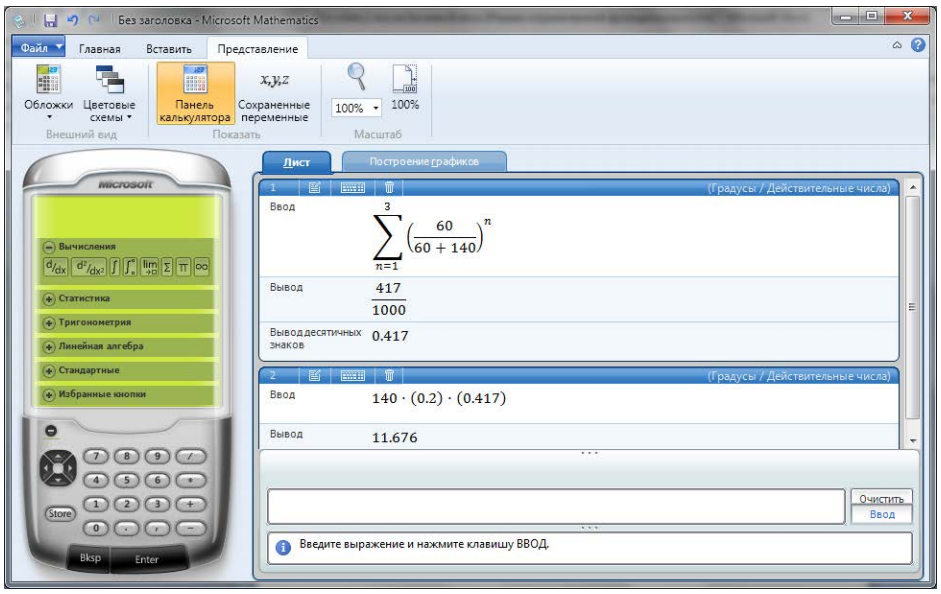


Рис. 6. Результат вычислений с помощью программы Microsoft Mathematics

Для более подробного, наглядного и углубленного решения математических задач, построения и исследования математических моделей химических, физических процессов и явлений рекомендуем использовать математические пакеты и базы знаний (например, Maple, MathCAD, Wolfram|Alpha и др.). Они имеют большое количество заложенных разработчиками функций, в том числе построение и исследование графиков функций одной и нескольких переменных.

Использование рассмотренных в работе средств ИКТ при обучении математике студентов химических направлений подготовки обладает огромным дидактическим потенциалом, поскольку способствует лучшему усвоению абстрактных математических понятий, умению применять изученный материал при рассмотрении профессионально ориентированных задач, исследовании химических, физических, биологических явлений и процессов, способствует повышению уровня профессиональной подготовки студентов, их информационной и математической грамотности.

Литература

1. Евсеева Е.Г. Математическое моделирование в химии: учебно-метод. пособие для студентов химических специальностей /Е.Г. Евсеева, Ю.В. Абраменкова, С. С. Попова. Донецк: ДонНУ, 2016. 194 с.

2. Полат Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е. С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 368 с.

3. Роберт И.В. Теория и методика информатизации образования (психолого-педагогический и технологический аспекты) / И. В. Роберт. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 398 с.

4. Скафа О.І. Презентація як елемент комп'ютерно орієнтованого уроку математики / О. І. Скафа, О.В. Павліна // Математика в сучасній школі. 2012. № 5. С. 35-39.

5. Скафа Е.И. Эвристическое конструирование в системе учебной деятельности / Е.И. Скуафа // Дидактика математики: проблемы и исследования: Международ. сборн. науч. работ. Донецк, 2016. Вып.43. С. 21-27.

УДК 378.147.091.31-021.464:51(086)

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК КАК СРЕДСТВО УПРАВЛЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТОЙ СТУДЕНТОВ-ДОКУМЕНТОВЕДОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Гончарова Ирина Владимировна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», доцент кафедры высшей математики и методики преподавания математики, к.п.н., доцент, i-v-goncharova@mail.ru
Должикова Анна Витальевна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет» магистрант кафедры высшей математики и методики преподавания математики, Dolzhikova23@mail.ru

Аннотация. Описан авторский образовательный ресурс для управления самостоятельной работой студентов гуманитарного направления подготовки при обучении математике в виде профессионально-ориентированного электронного учебника. Данный ресурс взаимодействует с другими современными компьютерными технологиями: программой MS Excel, онлайн-университетом, социальной сетью. Один из разделов описываемого электронного учебника является профессионально-ориентированной мультимедийной главой, сюжет которой ориентирован на профессию библиотекаря. Такой подход позволит студентам осознать необходимость изучения математики для их будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова. Компьютерные технологии, управление самостоятельной работой студентов, обучение математике студентов-гуманитариев, профессионально-ориентированный электронный учебник.

PROFESSIONALLY ORIENTED ELECTRONIC TEXTBOOK AS A MEANS OF MANAGING OF INDEPENDENT WORK OF STUDENTS OF DOCUMENTATIONFOR STUDYING MATHEMATICS

Goncharova Irina Vladimirovna,

The Public Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Associate professor of the Chair higher mathematics and a technique of teaching mathematics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, i-v-goncharova@mail.ru

Dolzhikova Anna Vital'evna,

The Public Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», Graduate student of the Chair higher mathematics and a technique of teaching mathematics, Dolzhikova23@mail.ru

Annotation. A specially developed educational resource for managing independent work of students in the humanitarian direction in teaching mathematics in the form of a professionally oriented electronic textbook is described. This resource, according to the author's idea, interacts with other modern computer technologies: MS Excel, online university, social network. One of the sections of the described electronic textbook is a professionally-oriented multimedia chapter, the plot of which is focused on the profession of a librarian. This approach will allow students to realize the need to study mathematics for their future professional work.

Keywords. Computer technology, managing of independent work of students, education of students of humanitarian, professional-oriented electronic textbook.

С внедрением в высшее профессиональное образование современных гаджетов появилась необходимость иной формы представления знаний, пересмотр методов, форм и средств обучения. В связи с тем, что весомую часть обучения студентов составляет самостоятельная работа, разработка способов использования информационных технологий при организации и управлении этой формы обучения является актуальной современной проблемой. Она нашла свое отражение и в контексте изучения математики студентами-гуманитариями, в частности направления подготовки «Документоведение и архивоведение» Донецкого национального университета. Согласно государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по этому направлению подготовки [3], немалую часть занимают компетенции, связанные с использованием информационных технологий. Среди них:

– владение основами информационно-аналитической деятельности и способностью применять их в профессиональной сфере;

– способность анализировать ситуацию на рынке информационных

продуктов и услуг, давать экспертную оценку современным системам электронного документооборота и ведения электронного архива;

– владением навыками использования компьютерной техники и информационных технологий в документационном обеспечении управления и архивном деле.

В связи с этим появляется необходимость использования компьютерных технологий в процессе управления самостоятельной работой студентами-документоведами не только для повышения эффективности восприятия изучаемого материала, но и для формирования профессиональных компетенций.

На наш взгляд, наиболее эффективное управление самостоятельной работой обучающихся при изучении математики можно осуществлять с помощью специально разработанного авторского *профессионально-ориентированного электронного учебника* «Изучаем курс «Математика» самостоятельно» [1], под которым понимаем *электронный учебник, ориентирующий изучение математики на приобретаемую студентами профессию и возможные сферы ее реального использования в будущей профессиональной деятельности* [2]. На наш взгляд, при работе с таким электронным учебником студенты-документоведы, изучая математическое содержание конкретных тем курса «Математика», смогут увидеть практическое применение предлагаемого материала в конкретной профессии.

Слайды электронного учебника имитируют реальные занятия с тьютором в онлайн-режиме с использованием программы Skype (рис. 1). Таким образом, введенный персонаж – «тьютор» – при изучении каждой темы курса математики на определенном шаге дает студенту конкретные указания к действиям, тем самым, направляя обучающегося на правильный путь освоения материала.

Работа студента с электронным учебником при изучении каждой темы предполагает десять шагов:

1) ознакамливаемся с важностью изучения темы;
2) изучаем теорию по теме;
3) расширяем знания по теме;
4) проверяем знания по теме;
5) учимся решать типовые задачи по теме;
6) проверяем сформированные умения по теме;
7) закрепляем умения и навыки по теме с помощью лабораторной работы;
8) выбираем задачи будущей профессиональной деятельности;

9) оцениваем себя;

10) осознаем изученное.

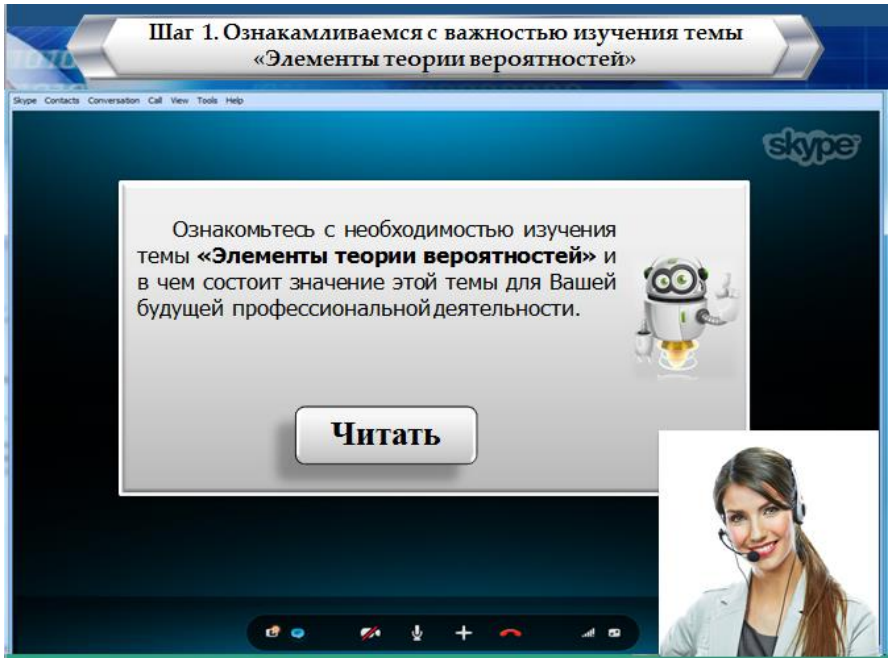


Рис. 1. Фрагмент управления действиями студента в электронном учебнике «Изучаем курс «Математика» самостоятельно»

После выбора интересующей темы студент может самостоятельно выбрать путь изучения материала (прохождение всех шагов по порядку не является обязательным). Однако выбрав конкретный шаг, пользователь должен четко следовать указаниям тьютора. При необходимости обучающийся всегда может вернуться к нужному для него шагу.

Электронный учебник снабжен множеством гиперссылок, переходя по которым, обучающийся может активно взаимодействовать с этим учебником, работать как внутри него (изучать мультимедийные лекции-визуализации к темам, проверять себя с помощью компьютерных тестов), так и выходить за его пределы: открывать необходимые программы вне учебника (например, *MS Excel* для выполнения лабораторных работ), а также переходить на различные рекомендуемые интернет ресурсы (для этого на персональном компьютере обязательно необходимо иметь подключение к сети Интернет): сайт онлайн-университета «Интуит» [4]; созданные нами публичные страницы в социальной сети Вконтакте «Математика – это интересно!» [6] и «История математики и информатики» [5].

Самостоятельная работа студентов-документоведов с материалами онлайн-университета «Интуит», на наш взгляд, будет полезна также по дисциплине

«Введение в математику. Практикум: Информация». В одной из самостоятельных работ курса предлагается ознакомиться с достижениями и применениями гуманитарных и социально-экономических наук в математике. На сайте предложена тематика рефератов с рекомендованной литературой. Подбор тем способствует мотивации изучения рассматриваемых в курсе тем и поможет сориентироваться в дальнейшей профессиональной деятельности. Кроме того, онлайн-университет «Интуит» кроме учебных содержит много профессионально-ориентированных курсов. У будущих документоведов есть курс «Работа в современном офисе», лекции «Управление качеством», «Экспертные методы принятия решений», посвященные некоторым аспектам ведения документации.

Практически по каждой теме дисциплины математики онлайн-университет «Интуит» содержит модули, изучение которых можно использовать в качестве дополнения к основному материалу, предлагаемому во время аудиторных занятий. При прохождении таких модулей студенты, прошедшие регистрацию на сайте, получат сертификат, который можно использовать в качестве подтверждения освоения дисциплины в рамках самостоятельной работы студента.

Еще одной компьютерной технологией, влияющей в большей степени на мотивацию изучения дисциплины, являются социальные сети, в частности социальная сеть ВКонтакте. Для управления самостоятельной работой студентов-документоведов при изучении математики социальные сети используем в качестве: мотивации изучения дисциплины; дополнительного материала при изучении тем курса; творческих заданий; обратной связи со студентами.

Одна тема в электронном учебнике «Изучаем курс «Математика» самостоятельно» [1] дополнительно представлена в виде профессионально-ориентированной мультимедийной главы. Для создания ее сюжета мы ориентировались на возможные профессии, которые смогут выбрать выпускники направления подготовки 46.03.02 «Документоведение и архивоведение». На наш взгляд, такой подход позволит студентам осознать необходимость изучения математики для формирования знаний, умений и навыков, необходимых для их будущей профессиональной деятельности.

При работе с указанной главой электронного учебника обучаемые, изучая определенное математическое содержание, смогут увидеть практическое применение предлагаемого материала в конкретной профессии. Опираясь на

особенности восприятия студентов-гуманитариев, материал мультимедийной главы строится на основе профессионально-ориентированной мультипликационной сюжетной линии, что, в свою очередь, способствует более успешному изучению математики.

Мультимедийная глава электронного учебника, посвященная теме «Элементы комбинаторики», ориентирована на профессию библиотекаря. В основе ее сюжетной линии лежит популярный короткометражный мультфильм «Фантастические летающие книги мистера Мориса Лессмора», снятый по одноименной книге Джойса Уильяма. По задумке пользователь помогает главному герою стать библиотекарем, тем самым «погружаясь» в атмосферу библиотеки, как будущего рабочего места, и решает возникающие задачи.

Описываемая глава содержит такие разделы: «Изучаем теорию», «Практикуемся», «Проверяем себя». В начале теоретической части раздела «Изучаем теорию» представлен план изучения темы. С помощью гиперссылки от каждого пункта плана возможен переход к соответствующему теоретическому вопросу. Материал изложен доступно, выделены основные понятия, приведены полезные блок-схемы и таблицы, помогающие усвоить нужную информацию в более наглядной форме. Рассмотрение каждой темы начинается с целесообразности и необходимости ее изучения, далее предлагается краткий исторический материал по теме (рассматриваются основные этапы становления данного раздела математики, ученые, внесшие вклад в его развитие и пр.). Приведены основные понятия темы. Для лучшего усвоения материала приводятся подробно разобранные примеры решения типовых задач. Использование большого количества примеров обусловлено сложностью оперирования абстрактным материалом у студентов-гуманитариев.

Раздел «Практикуемся» включает подразделы: «Алгоритм решения типовых задач», «Примеры решения типовых задач», «Решение упражнений».

Так, в подразделе «Алгоритмы решения типовых задач» представлены блок-схемы, используемые при решении типовых задач. Визуализация пошагового действия позволит студентам-документоведам сформировать некоторый легко запоминающийся алгоритм действий, позволяющий правильно выстроить логическую цепочку при решении задач. Подраздел «Примеры решения типовых задач» содержит дифференцированные задачи по теме. В подразделе «Решение упражнений» представлена подборка упражнений, направленная на отработку навыков решения типовых задач по теме. Упражнения представлены в форме

тестов. Коррекция в каждом задании теста представлена в виде наводящей подсказки.

Пример задачи: «Успешно начав знакомство с книгами, Моррис заметил, что переплет некоторых экземпляров был поврежден. Увидев на одной из полок коробку, наполненную различными обложками и закладками, он решил обернуть наиболее обтрепавшуюся книгу – «Приключения Тома Сойера» и положить закладку для будущего читателя. В коробке оказалось 12 обложек и 5 закладок. Сколькими способами можно выбрать комплект из закладки и обложки?».

Раздел «Проверяем себя» содержит тест по теме, направленный на проверку уровня усвоения изученного материала.

Таким образом, в век стремительного развития информационных технологий, устоявшиеся способы и формы проектирования и осуществления обучения студентов требуют осмысления, коррекции и новых педагогических решений. Поэтому использование описанного мультимедийного профессионально-ориентированного электронного учебника, на наш взгляд, позволит студентам-гуманитариям не только в занимательной форме освоить учебный материал, но и увидеть необходимость изучения математики и ее применения в будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Гончарова И. В. Изучаем курс «Математика» самостоятельно для студентов-документоведов [Электронный ресурс]: профессионально-ориентированный электронный учебник / И. В. Гончарова, А. В. Должикова. Донецк, [2018]. 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).

2. Гончарова И.В. Организация самостоятельной работы студентов-гуманитариев при изучении математики с помощью профессионально-ориентированного электронного учебника / И. В. Гончарова, А.В. Должикова // Дидактика математики: проблемы и исследования: междунар. сб. научных работ / редкол.: Е.И. Скафа (научн. ред.) и др.; Донецкий нац. ун-т. Донецк, 2015. Вып. 42. С. 34-37.

3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по специальности 46.03.02 «Документоведение и архивоведение (квалификация «Академический бакалавр», «Прикладной бакалавр») : [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://mondnr.ru/dokumenty/standarty-

vpo/bakalavriat/send/14-bakalavriat/72-gos-46-03-02-dokumentovedenie-i-arkhivovedenie. Заглавие с экрана. Дата обращения 15.08.2018 г.

4. Онлайн университет «Интуит» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.intuit.ru. Заглавие с экрана. Дата обращения 15.01.2018.

5. Публичная страница ВКонтакте «История математики и информатики» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vk.com/histmath . Заглавие с экрана. Дата обращения 05.10.2017.

6. Публичная страница ВКонтакте «Математика – это интересно!» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://vk.com/math_it_easy. Заглавие с экрана. Дата обращения 05.10.2017.

УДК 378.018.43:378.091.26-024.24

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СТУДЕНТОВ

Носуля Оксана Сергеевна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», старший преподаватель кафедры физической химии, nosulya.oksana@mail.ru
Михальчук Владимир Михайлович,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», заведующий кафедрой физической химии, д.х.н., профессор, vmikhal@gmail.com
Полищук Татьяна Брониславовна,
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет», ассистент кафедры физической химии, tb_polischuk@mail.ru

Аннотация. Исследуются вопросы объединения традиционной и дистанционной форм обучения студентов, на основе использования средств дистанционной системы MoodleCloud для организации модульных контролей знаний обучающихся. Представлен анализ результатов модульного контроля для студентов химических направлений подготовки.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, информатизация образования, дистанционное обучение, смешанное образование, модульный контроль, тест.

THE USE OF DISTANCE LEARNING SYSTEM FOR ORGANIZING MODULAR CONTROL OF STUDENTS

Nosulya Oksana Sergeevna,
The Public Educational Institution of Higher Professional Education «Donetsk National University», the Senior teacher of the Chair of physical chemistry, nosulya.oksana@mail.ru
Mixal'chuk Vladimir Mixajlovich,

The Public Educational Institution of Higher Professional Education
«Donetsk National University», the Head of the Chair of physical chemistry,
Doctor of Chemistry, Professor, vmikhal@gmail.com
Polishhuk Tat'yana Bronislavovna,
The Public Educational Institution of Higher Professional Education
«Donetsk National University», the Assistant of the Chair of physical chemistry,
tb_polischuk@mail.ru

Annotation. The questions of combining traditional and distance learning of students, based on the use of remote System moodlecloud for the organization of modular controls of knowledge of students. The analysis of results of modular control for students of chemical directions of preparation is presented.

Keyword: information and communication technologies, Informatization of education, distance learning, mixed education, modular control, test.

В многочисленных публикациях таких авторов, как Б.П. Сайкова, И.В. Роберт, П.В. Сысоева, Э.А. Тарамова и др., посвященных информатизации образования, для его совершенствования, целью применения информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является достижение открытости, гибкости, индивидуализации и непрерывности. Выделяют такие основные цели информатизации образования как повышение его эффективности, качества подготовки специалистов, мыслительной активности обучающихся, развитие информационной культуры. На сегодняшний день для формирования умений самостоятельной деятельности широко стали применятся электронные учебные ресурсы – дистанционные системы образования. Они подчиняются основным законам педагогики, хотя трансформируют их в соответствии с новыми условиями обучения и требуют переосмысления в рамках образовательного учреждения [3], [4], [5], [6].

Учитывая потребности современной системы образования, предлагаем использовать смешанную систему обучения, совмещая традиционную форму, где занятия проводятся в аудиторном виде (лекции, семинары лабораторные и практические работы) и дистанционную, когда переносится часть учебной нагрузки в электронный вид, для самостоятельной и индивидуальной работы. Нами разработан, внедрен и апробирован учебно-методический комплекс (УМК) «Химическая термодинамика» на сервисе системы дистанционного обучения

MoodleCloud для студентов-химиков [2]. Дистанционный курс используется для организации самостоятельной работы студентов и для проведения модульных контролей при изучении курса «Химическая термодинамика» химического факультета Донецкого национального университета, обучающихся по направлениям подготовки «Химия» и «Фундаментальная и прикладная химия». В настоящее время тестирование и материалы для самостоятельной работы обучающихся доступны в режиме online на сайте разработчика MoodleCloude [7].

Смешанная система обучения дисциплине позволяет преподавателю концентрировать внимание на одних темах курса, а отдельные теоретические понятия и, даже, практические материалы, выносить на электронное обучение (дистанционный курс), при помощи которого студент самостоятельно усваивает материал, выполняя электронные тестирования, практические задания или принимая участие в обсуждении материала на форуме. Это способствует развитию у обучающегося умения самообучаться.

Для организации проведения модульного контроля знаний по дисциплине учебная информация дистанционного курса разбита на два модуля [1]:

1. Законы термодинамики и фазовые равновесия в однокомпонентных системах.
2. Фазовые и химические равновесия. Растворы.

К каждому из них разработаны тестовые контрольные работы и контролирующие индивидуальные задания (расчетные задачи).

При создании базы тестовых вопросов, для дальнейшего составления контролирующих тестов, использовались следующих типы вопросов: в закрытой форме (множественный выбор); короткий ответ (ответ принимается в виде слова или словосочетания в определенном падеже); числовой (ответ принимается в виде числа с определенной погрешностью); на соответствие; логический тип (ответ принимается в виде последовательности логических значений true и false, реализован с помощью типа вопроса короткий ответ). Для занесения вопросов в базу системы материал курса разбит на категории по соответствующим темам, и вопросы вносились в каждую из них. На данный момент база вопросов постоянно нами расширяется.

Тестовые контрольные работы по модулям построены таким образом, что вопросы в случайном порядке выбираются из общей базы соответствующих категорий и тем.

Тесты, средствами сервиса MoodleCloude, доступны к настройке лично преподавателем, в зависимости от его требований [8]. Таким образом, нами был настроен доступ к тестовым работам для прохождения студентам исключительно во время аудиторных занятий, в определенный преподавателем день, а именно только во время проведения модульного контроля. Оценивание тестовых работ производится по 100-бальной шкале. Эти работы ограничены по времени – 1 час, а также по возможности прохождения. В отображаемых контрольных вопросах отключен показ комментариев и показ правильных ответов. Для предотвращения механического запоминания ответов включено перемешивание, как самих вопросов, так и вариантов ответов. Тест открывается в защищенном окне на весь экран для предотвращения использования студентами при ответе на вопросы поисковых, справочных систем или иных программных продуктов.

Расчетные задачи реализованы в системе MoodleCloude в виде тестовых работ, которые состоят из вопросов, где сам вопрос – это условие задачи, а ответ представляет собой число (т.е. числовой тип вопроса с заданной погрешностью). База вопросов для данных работ поделена на категории по соответствующим темам. Расчетные задачи по модулям также состоят из заданий, которые случайным образом выбираются из базы соответствующих категорий и тем.

Контролирующие индивидуальные задания (задачи) реализованы и настроены средствами MoodleCloude аналогично контролирующим тестовым работам: доступ к индивидуальным работам для прохождения студентам включен исключительно во время аудиторных занятий, во время проведения модульного контроля; включено ограничение по времени; организовано перемешивание заданий; задачи открываются в защищенном окне.

В соответствии к содержанию учебного материала, при прохождении модульного тестирования и выполнении индивидуальных работ, проверяются умения, приобретаемые в процессе изучения данного курса, которыми должен владеть студент: знать основные законы и понятия физической химии, применять эти законы для предсказания направления протекания процесса; понимать принципиальные возможности применения методов исследования физической химии для решения конкретных химических задач; анализировать физические и химические явления и процессы; обосновывать, анализировать химический эксперимент;

рассчитывать изменение энергии для различных процессов, выход продуктов, реакционную способность молекул веществ; проводить оценки термодинамических величин; строить графики, таблицы, диаграммы, описывающие конкретные процессы и явления; использовать результаты различных диаграмм состояния; рассчитывать кинетические параметры химических процессов.

Для подготовки студентов к выполнению модульных контрольных работ в разработанный дистанционный курс «Химическая термодинамика» включены лекционный материал, примеры решения задач, которые реализованы в виде ссылок на pdf-, tif-, docx-файлы, обучающие индивидуальные задания (расчетные задачи), а также тестовые задания (теоретический материал) для самоподготовки.

Обучающие индивидуальные задания и тесты для самоподготовки созданы средствами системы ДО Moodle и представлены в виде интерактивного диалога между студентом и системой, который обеспечивает ему широкий доступ к теоретическому учебно-методическому материалу. Так, при неправильном ответе на вопросы теоретического или расчетного тестового задания система показывает комментарии, содержащие фрагмент лекции по данному вопросу, или обучающийся самостоятельно может обратиться к лекционному материалу, примерам решения задач представленным в данном УМК. Работая дистанционно, студенты могут консультироваться с преподавателем посредством форума или личных сообщений, реализованных в среде MoodleCloude.

Весь материал УМК «Химическая термодинамика» доступен студентам на протяжении всего периода обучения на курсе. На данный момент разработчики среды MoodleCloude выпустили приложение для планшетов и смартфонов, что дает возможность обучающимся работать с материалами курса практически в любое время, в любом месте, главное наличие сети интернет.

По результатам проведения модульного контроля знаний студентов с 2015 по 2018 учебные годы нами был проведен статистический анализ результатов выполнения тестовых и индивидуальных (расчетных) заданий, который показал, что тестовые работы и индивидуальные задания являются надежными, оценка валидности соответствует нормальному закону распределения. Разработанные тестовые работы и индивидуальные задания позволяют оценивать знания студентов с высокой достоверностью. Это дает основание для использования

данного пакета тестовых работ и индивидуальных заданий в качестве модульного контроля знаний студентов по физической химии, а также самостоятельного контроля знаний обучающихся с помощью персональных компьютеров.

Литература

1. Михальчук В.М. Термодинамическое, фазовое и химическое равновесие: учеб. пособие для студентов хим. спец. высш. учеб. заведений. – Изд. 3-е, испр. и доп. / В. М. Михальчук. Ростов-на-Дону: Изд. Южного федерал. ун-та, 2016. 235 с.

2. Носуля О. С. Разработка учебно-методического комплекса дисциплины «Химическая термодинамика» средствами облачного сервиса MoodleCloud / Носуля О.С., Михальчук В.М., Полищук Т.Б. // Информационные и инновационные технологии в образовании (2 нояб. 2017 г., г. Таганрог). Таганрог, 2018.112 с.

3. Роберт И.В. Методология информатизации образования. / Роберт И.В. // Проблемы современного образования. Москва: 2011. №2. С. 29-60.

4. Роберт И.В. Толковый словарь терминов понятийного аппарата информатизации образования. / И. В. Роберт, Т. А. Лавина. Москва: ИИО РАО, 2006. 88 с.

5. Сысоев П. В. Информационные и коммуникационные технологии в лингвистическом образовании: учеб. пособие / П.В. Сысоев. Москва: Либроком, 2013. 264 с.

6. Тарамова Э.А. Проблемы и перспективы использования ИКТ в высшей школе / Тарамова Э.А. // Актуальные задачи педагогики: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Чита, янв. 2015 г.). Чита: Молодой ученый, 2015. С. 155-157.

7. Физическая химия [Электронный ресурс]: Учебно-методический комплекс по дисциплине физическая химия для студентов химического факультета Донецкого национального университета, г. Донецк. – Электрон. дан. – Режим доступа : https://mikhalchuk.moodlecloud.com/ – Загл. с экрана. – Описание основано на версии, датир.: авг. 29, 2018.

8. Moodle [Электронный ресурс]: Open-source learning platform. – Электрон. дан. Режим доступа : https://moodle.org, свободный. Загл. с экрана. Описание основано на версии, датир. : авг. 29, 2018.

УДК 377.5

ИЗ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Дариенко Марина Сергеевна,
Государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования «Тираспольский техникум коммерции»,
преподаватель первой квалификационной категории дисциплин математического и информационных направлений,
аспирант ГОУ «ПГУ им. Т.Г. Шевченко», marina.education@gmail.com
Шинкаренко Елена Георгиевна,
Государственное образовательное учреждение «Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»,
доцент кафедры алгебры, геометрии и методики преподавания математики, к.п.н., gaj5@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные направления интеграции информационных технологий в образовательный процесс на уровне профессиональной школы Приднестровья. Конкретно отражается практика внедрения некоторых инструментов информационных технологий в рамках деятельности ГОУ СПО «Тираспольский техникум коммерции».

Ключевые слова: информационные технологии; web-ресурсы; квест-технология; математические тренажеры.

FROM EXPERIENCE OF INTRODUCTION OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN PROFESSIONAL EDUCATION

Darienko Marina Sergeevna,
The Public Educational Institution of Secondary Vocational Education «Tiraspol Technical School of Commerce»,
the Lecturer of the first qualification category of disciplines mathematical and information directions, Graduate student of The State Educational Institution «Pridnestrovsky State University of T.G. Shevchenko», marina.education@gmail.com;
Shinkarenko Elena Georgievna,
The State Educational Institution

«Pridnestrovsky State University of T.G. Shevchenko», the Associate professor of the Chair of algebra, a geomeriya and technique of teaching mathematics, Candidate of Pedagogics, gaj5@yandex.ru

Annotation: The main directions of integration of information technologies in the educational process at the level of the professional school of Transnistria are considered in the article. Specifically reflects the practice of implementing some of the tools of information technology in the framework of the «Tiraspol College of Commerce».

Keywords: information technologies; web-resources; quest-technology; mathematical simulators.

За последние годы профобразование Приднестровья реализует направление на создание инновационной информационно-образовательной среды на уровне как организаций начального, так и среднего профессионального образования. Такая система для организаций уровня СПО опирается на государственные образовательные стандарты третьего поколения.

В новых социально-экономических и педагогических условиях, как и ранее, актуально стимулировать заинтересованность к изучаемой дисциплине. С 2014 года нами проводилась исследовательская работа над темой «Использование информационных технологий при обучении математике студентов с целью выявления специфики использования информационных технологий на занятиях по математике.

Используя рынок информационных ресурсов, предлагающего большой ассортимент программного обеспечения учебной деятельности, был проведен анализ, а также отобраны те формы работы, которые на наш взгляд являются наиболее приемлемыми для обучения студентов техникума. Наиболее доступными для студентов техникума были определены следующие направления использования ИКТ:

- средства для демонстрации учебного материала;
- имитационные программные системы;
- моделирующие программные средства;
- программы для контроля и самоконтроля;
- средства коммуникаций и поиска информации;
- редакторы для обработки различных видов информации;
- расчетные системы;

– облачные сервисы [4].

Повышение уровня математической подготовки студентов профессии «Повар, кондитер» на базе 9 классов решали следующим образом. Изучая дисциплину ОДБ.05 «Математика» был проведен блок занятий с использованием информационных технологий. Ниже остановимся на аудиторных и внеаудиторных занятиях.

Во внеурочной деятельности студенты принимали участие в дистанционных олимпиадах, викторинах, в студенческих научно-исследовательских конференциях, подготовке и проведению внеаудиторных занятий. Наиболее адаптированным для обучающихся техникума оказался ресурс *http://профконкурс.рф*, т.к. он разработан непосредственно для студентов НПО и СПО, но также в своей работе используем ресурсы *https://infourok.ru, http://videouroki.net, http://novyurok.ru*. Студентов привлекают занимательные разноуровневые задания, которые подходят всем обучающимся, возможность анализа ошибок и демонстрации верных ответов и решений, а также высокая скорость получения результатов. Участие в викторинах и олимпиадах заметно способствует повышению интереса студентов к дисциплине и формированию умения применять полученные знания в решении задач; расширению кругозора студентов; развитию логического мышления и поисковых навыков в ходе выполнения заданий; созданию условий для формирования у студентов мотивации к самообразованию.

Самостоятельной работе отводится третья часть учебного времени. Для ее качественной реализации помимо традиционных подходов, используются современные образовательные технологии. Одной из таких технологий является web-quest технология, благодаря которой формируется абстрактное, критическое, аналитическое мышление обучающихся. Например, тематический квест **«Основы обеспечения информационной безопасности»** (*http://webquest-it.uphero.com*) позволяет проработать внушительный объем информации при минимальных временных рамках учебного времени наиболее эффективным способом.

Тематический квест по теме **«Теория вероятностей»** (*http://marinaeducation.000webhostapp.com*) был разработан отдельно для студентов техникума, обучающихся по профессии «Повар, кондитер» при изучении дисциплины ОДБ.05 «Математика». Учитывая невысокий уровень математической компетентности обучающихся техникума по данной профессии,

в квест были включены задания практико-ориентированной направленности, что способствовали дополнительной мотивации к изучению дисциплины математика. Квест стимулирует развитие нестандартного мышления, навыки работы в команде, реализацию творческого потенциала, развитие способностей в организации группы и самоорганизации.

В аудиторной работе было целесообразнее использовать математические тренажеры различных типов. Например, при изучении раздела «Основы тригонометрии» использовался тренажер «Тригонометрическая окружность», который существенно облегчает восприятие материала с первого занятия. Он позволяет отработать навыки по нахождению радианных и градусных мер углов; определению знаков тригонометрических функций; нахождению координат точек числовой окружности; определению точки по заданным координатам; составлению аналитических записей (двойных неравенств) для дуг числовой окружности; вычислению значений тригонометрических функций без таблиц; обобщению всех тригонометрических функций [3].

Приложения Web 2.0 способствовали повышению мотивации обучения студентов. Сервис *http://learningapps.org* поддерживал обучение и процесс преподавания с помощью интерактивных модулей, позволяющих в онлайн-режиме активизировать работу обучаемых. Вариант математических тренажеров позволяет выполнять задания типа «найди пару», «классификация», «викторина» и другие, а также контроля и коррекции знаний. Наиболее значимые стороны ресурса – интерактивность, общедоступность и простота использования. Студенты с удовольствием выполняют задания в интерактивном формате, прослеживается линия соперничества между собой, что положительно воздействует на обучение.

Во время прохождения раздела «Функции, их свойства и графики» уместно использование моделирующих программ. Наиболее адаптированными для использования студентами техникума в компьютерном классе или дома за ПК являются приложения Microsoft Excel, Advanced Grapher. При использовании смартфонов или планшетов оптимальны программы Grapher Free, Math Helper, которые доступны для свободного скачивания в приложении Play Маркет. С помощью перечисленных программ удобно не только выполнять построения, но и показывать все преобразования графика: растяжение, сжатие, переносы вдоль координатных осей. Эти же программы рационально применять при решении уравнений и неравенств графическим способом. За счет наглядности и высокой

скорости построения графиков функций, повышается познавательная активность учащихся. При выполнении домашнего задания уместно использование облачных сервисов.

Хочется отметить, что используя информационные технологии в процессе обучения математике в техникуме, студенты проявили интерес к новой форме работы на занятиях. Как при изучении новой темы, так и при закреплении материала, а также при разработке учебно-познавательных проектов, учащиеся стали активнее и самостоятельнее работать с математическим материалом, т.к. видят перспективы его использования в профессиональной деятельности; с удовольствием выполнять домашние задания, которые демонстрируют практическую значимость математики в их будущей профессии. В ходе использования ИКТ студенты приобретают устойчивые ценностно-смысловые установки. Внедрение в образовательный процесс Web-технологий с элементами ролевой игры способствует развитию творческого потенциала студентов.

Литература

1. Берил С.И., Гайдаржи Г.Х. Использование возможностей ИКТ в индивидуализации обучения. / С.И. Берил, Г.Х. Гайдаржи // Педагогическая информатика. 2008. № 4. с. 87-90.

2. Дариенко М.С. О содержании веб-квеста «Теория вероятностей» // Развивающий потенциал образовательных Web-технологий: сборник статей участников Международной научно-практической конференции (17-18 мая 2018 г.) / Науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков; Арзамасский филиал ННГУ. Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2018. С. 68-71.

3. Дариенко М.С. Использование тренажеров при обучении математике студентов Тираспольского техникума коммерции // IX Международная научно-методическая конференция «Совершенствование математического образования – 2016: состояние и перспективы развития», Приднестровье, г. Тирасполь, 28-30 сентября 2016 г. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2016. С. 274-276.

4. Кирилова Г.И. Информационные технологии и компьютерные средства в образовании // Образовательные технологии и общество. 2001. Том 4. № 1. С. 125-137.

5. Современные Web-технологии образовательного назначения: перспективы и напрвления развития: сборник статей участников Международной научно-практической конференции (13-15 мая 2016 г.) /

Науч.ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков; Арзамасский филиал ННГУ. Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2016. 387 с.

УДК 37: 004.89

МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В РАМКАХ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кочанова Елена Викторовна,
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Трубчевский профессионально-педагогический колледж», преподаватель информатики высшей квалификационной категории, руководитель цикловой методической комиссии информационных технологий, доктор философии в области профессионального образования, vp@toprf.net
Яламов Георгий Юрьевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием РАО», ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru

Аннотация. Рассмотрены проблемы традиционного обучения в свете развития творчества младших школьников. Проанализированы методы обучения, используемые в начальной школе, сделан вывод об эффективности применения метода проектов для развития творчества младших школьников. Описан разработанный информационный ресурс для преподавателей начальных классов, который может быть использован в организации внеурочной деятельности младших школьников, направленной на развитие их творчества.

Ключевые слова: метод обучения; метод проектов; творчество; творческая личность.

PROJECT METHOD AS A MEANS OF DEVELOPMENT OF CREATIVITY OF YOUNGER SCHOOLBOYS IN THE FRAMEWORK OF EXTRACURRICULAR ACTIVITIES

Kochanova Elena Viktorovna,
The Public Budgetary Professional Educational Institution «Trubchevski Professional-Pedagogical College», Computer science Teacher of the highest qualification category, the Head of the cyclic methodical Commission

of information technologies, the Doctor of Philosophy
in the field of professional education, vp@toprf.net
Yalamov Georgij Yur'evich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution
«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,
the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics,
the Doctor of Philosophy in the field of education informatization, geo@portalsga.ru

Annotation. This article deals with the problems of traditional education in the light of the development of creativity of younger students. The methods of teaching used in primary school are analyzed, the conclusion about the effectiveness of the method of projects for the development of creativity of younger students is made. The developed information resource for primary school teachers, which can be used in the organization of extracurricular activities of younger students aimed at the development of their creativity, is described.

Keywords: teaching method; project method; creativity; creative person.

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения предполагают внесение значительных изменений в структуру, содержание, цели и задачи образования, смещение акцентов с задачи вооружения учащихся знаниями на задачу формирования у них общеучебных умений и навыков. В условиях ФГОС от традиционного учебного познания необходимо перейти к образовательному творчеству.

Творчески активная деятельность в процессе обучения формирует у школьников ряд качеств, которые в конечном итоге положительно скажутся на характере ученика. Практика убеждает, что для формирования богатого внутреннего мира учащихся надо выбирать такие приемы и способы побуждения к активной творческой деятельности, которые раскрывают перед ним заманчивую перспективу преодоления трудностей, развитие творческого мышления [3].

Необходимо шире применять проблемные методы обучения, которые стимулируют установку на самостоятельное или осуществленное с помощью педагога открытие нового знания, усиливают веру учащегося в свою способность к таким открытиям. Как показывает практика, знания, полученные с помощью проблемных методов обучения, не оказывают такого тормозящего влияния на

творчество, как это свойственно знаниям, полученным с помощью более традиционных методов [1].

По мнению многих отечественных психологов и педагогов (В.В. Давыдов, А.К. Дусавицкий, Д.Г. Левитес, В.В. Репкин, Г.А. Цукерман, Д.Б. Эльконин и др.[2]) эффективность использования того или иного развивающего активного метода, к которым в полной мере относится и метод проектирования, во многом обусловлена позицией учителя, его направленностью на создание личностно-ориентированного педагогического пространства, демократическим стилем общения, диалоговыми формами взаимодействия с детьми.

Основной тезис современного понимания метода проектирования заключается в понимании учащимися того, для чего им нужны получаемые знания, где и как они будут использовать их в своей жизни. В основе метода проектирования лежит развитие познавательных навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Поэтому методу проектирования уделяется пристальное внимание во многих странах мира.

При организации проектной деятельности в начальной школе необходимо учитывать возрастные, анатомо-физиологические и психологические особенности младших школьников. Большого внимания от учителя начальных классов требует процесс осмысления, целенаправленного приобретения и применения младшими школьниками знаний, необходимых в том или ином проекте. Особо важно заниматься творческой, научно-поисковой деятельностью в школьном возрасте, когда идет активное формирование личности детей и их социальное становление [2]. Важно при этом ставить вместе с детьми и учебные цели по овладению приемами проектирования и исследования как общеучебными умениями. Целесообразно в процессе работы над темой включать экскурсии, прогулки-наблюдения, социальные акции, работу с различными текстовыми источниками информации, подготовку практически значимых продуктов и широкую общественную презентацию (с приглашением старших ребят, родителей, коллег педагогов и руководителей) [4].

В настоящее время метод проектирования актуален и очень эффективен. Он предоставляет младшему школьнику возможность экспериментировать, синтезировать полученные знания, развивать творческие способности и коммуникативные навыки, что позволяет ему успешно адаптироваться к изменившейся ситуации школьного обучения.

Младший школьный возраст имеет уникальные возможности для развития творческих способностей, поэтому необходимо как можно интенсивнее использовать их на начальных ступенях развития ребенка. Именно в младшем школьном возрасте закладывается ряд ценностных установок, личностных качеств и отношений [4]. Путь развития индивидуальных особенностей проходит через приобщение младших школьников к продуктивной творческой работе. Следовательно, в современном образовательном процессе становится уместным использование методов и приемов, формирующих у младших школьников способности креативно мыслить, саморазвиваться и самообразовываться [5].

При анализе реализации образовательного процесса в МБОУ Трубчевская гимназия им. М.Т. Калашникова (г. Трубчевск, Брянская область, далее Гимназия), была выявлена, на наш взгляд, одна из главных проблем, затрудняющая развитие творчества младших школьников, а именно, фрагментарность и неупорядоченность методического обеспечения, необходимого для последовательных педагогических действий, мотивирующих инициативу младших школьников.

В современной системе образования все чаще и чаще приходится вести речь о том, что традиционный подход к обучению неактуален, ведь его результатом является способность учащихся воспроизвести лишь знания, переданные им учителем, однако применить их в практической жизни они не могут. Одной из проблем традиционного подхода к обучению является развитие у учащихся умений интегрировать полученные знания и использовать их для приобретения новых знаний об окружающем мире. Кроме того, информация является основой современного общества, и поэтому, одно из самых важных умений для человека – умение осуществлять ее поиск, обработку, хранение, использование и передачу [4]. Следовательно, современная система образования должна готовить обучающихся, приспособленных к жизни в условиях информатизации и компьютеризации общества, а также развития новых информационных технологий. Важно учитывать и то, что у обучающихся уже в начальной школе отсутствует мотивация к обучению и интерес к процессу получения новых знаний, ведь современного ребенка не устраивает, что полученные знания будут необходимы ему лишь через несколько лет – по окончанию школы [5]. Поэтому современная система обучения должна меняться именно в начальной школе,

ведь здесь начинается формирование личности обучающегося, его мировоззрение, желание к учению.

В Гимназии были проанализированы методы активного обучения и познавательной деятельности младших школьников во внеурочной деятельности, сделан вывод о том, что проблемное обучение одно из наиболее эффективных средств активизации мышления школьника, а наиболее актуальный – метод проектов, направленный на развитие навыков делового общения в коллективе, предусматривающий сочетание самостоятельной работы учащегося с групповыми занятиями, ведение дискуссий, создание учащимися конечного результата собственной творческой деятельности.

В итоге была разработана программа дополнительного образования «Юный исследователь» – методическое обеспечение подготовки будущих учителей начальных классов по развитию творчества младших школьников и проведена опытно-экспериментальная оценка эффективности ее внедрения в учебно-воспитательный процесс.

Необходимость новых знаний, формирование информационной грамотности, умения самостоятельно получать знания стали новым видом образования – инновационным, в котором информационные технологии играют интегрирующую и системообразующую роль. Персональный компьютер в обучении младших школьников должен обогащать, преобразовывать и создавать развивающую предметную среду, ведь первоклассники общаются с компьютером свободнее, чем многие педагоги, однако чаще всего воспринимают его как игрушку или средство развлечения, но, придя в школу, обучающиеся знакомятся с компьютером как средством получения новых знаний. Именно поэтому, программа дополнительного образования «Юный исследователь» формализована в информационный ресурс, который был включен в информационно-образовательные среды Гимназии и ГБПОУ «Трубчевский профессионально-педагогический колледж» (далее Колледж). Информационный ресурс размещен на сервере Колледжа, находится в свободном доступе в глобальной сети Интернет (dop_yr.toprf.net) и содержит следующие разделы:

1. Главная
2. Программа:

- введение;
- проект «Питайся правильно!»;
- проект «Новогодняя елка»;

- проект «История нашего города: памятные места»;

- проект «Герб нашего города».

3. Ресурсы

4. Галерея

В разделе Главная, отражена приветственная информация о программе дополнительного образования «Юный исследователь».

Основным разделом информационного ресурса является Программа, которая включает в себя весь теоретический материал, практические задания с приложением прикладного программного обеспечения, доступным для скачивания, для выполнения соответствующего проекта. Рассмотрим более подробно каждую тему.

1. Введение, содержит общую информацию о проектном обучении, видах проектов, классификации проектов, а также требования к защите учебных проектов (информация представлена в виде мультимедийной презентации).

2. Проект «Питайся правильно!» – чтобы быть здоровым, необходимо правильно питаться, поэтому в рамках данного проекта были рассмотрены следующие вопросы: фрукты и овощи, необходимые человеку каждый день; рацион полноценного завтрака, обеда, ужина и как его составить; витамины, содержащиеся в нашей пище; необходимы ли в рационе человека супы, борщ, рыба, мясо, молоко, творог, сыр, всевозможные каши (перловая, гречневая, ячневая, манная, геркулесовая).

Заданием на проектную деятельность было выполнить рисунок на тему правильного питания. Для создания рисунков макетов для стенда о правильном питании было предложено использовать компьютерную программу Tux Paint – свободно распространяемую программу для рисования, предназначенную для детей дошкольного и младшего школьного возраста.

3. Проект «Новогодняя елка» – сбор школьниками материала на тему: «Елка – новогоднее дерево», а именно, откуда к нам пришла эта традиция – ставить хвойное дерево и украшать его на новогодний праздник? (воспользоваться литературой, Интернетом, журналами для расширения знаний детей в ходе подготовки проекта). В результате была создана мультимедийная презентация «Как к нам пришла елка?».

В рамках данного проекта учащиеся должны были создать анимированное графическое изображение на тему «Зима в картинках и анимациях» и

презентовать его. Для создания изображений учащимся было предложено использовать программу Scratch.

4. Проект «История нашего города: памятные места» – в ходе выполнения проекта, учащимся предлагается собрать материал на тему «Памятные места нашего города» в школьном музее, Интернете, газетных публикациях о героях нашего города, которым установлены памятники. Результат – разработать фотоальбом в виде мультимедийной презентации (в альбом включить фотографии памятников нашего города, их описание: в каком году поставлен тот или иной памятник, кому он установлен) в микрогруппах, используя прикладную программу Power Point из пакета Mircosoft Office.

5. Проект «Герб нашего города» – знакомство учащихся с периодом создания городских гербов, появлением традиции использования герба в городах. Заданием на творческий проект является создание символа герба нашего города (использование программы Scratch или Tux Paint).

В разделе Ресурсы представлены инсталляционные файлы программ, необходимых для выполнения проектных заданий по темам курса, а также дополнительная информация по работе с предложенными программами.

1. Программа Tux Paint. Изначально была создана для операционных систем семейства Linux, в настоящее время работает и на Microsoft Windows, Apple, MacOS и других платформах. В работе можно использовать кисти, линии, формы и др. Поддерживаются фильтры, например, осветление и затемнение. В программе есть большая коллекция шаблонов изображений для использования в работе с программой.

Рассмотрим ряд преимуществ и недостатков программы Tux Paint как средства развития творческих способностей младших школьников. Основным преимуществом описываемой программы является доступность и понятность для учащегося младшего школьного возраста. Многообразие простых и понятных инструментов программы позволяет ребенку легко создавать яркие красочные изображения, повышая тем самым мотивацию к рисованию, формируя представление ребенка о компьютере как об удобном и многофункциональном инструменте для решения не только повседневных, но и творческих задач.

Наличие большого количества дополнительных эффектов в разделе инструмента «Магия» развивает детское экспериментирование, увлекая ребенка поиском эффектов и вариативностью использования, а также

позволяет под руководством учителя создать органичную творческую композицию, повышая художественную ценность рисунка ребенка. Преимуществом перед другими графическими редакторами также можно назвать возможность поворота фигуры вокруг своей оси перед окончательным ее изображением. К сожалению, после клика «мыши» активизировать заново и повернуть или передвинуть фигуру уже невозможно. В то же время существует возможность многократной отмены последнего действия, что позволяет дошкольнику не бояться совершить ошибку и повышает его уверенность при использовании программы в процессе создания графических изображений.

Таким образом, несмотря на некоторые недостатки программы Tux Paint, мы считаем ее наиболее понятной и доступной, удобной и интересной для работы с детьми младшего школьного возраста с целью развития их творческих способностей.

2. Программа Scatch. Основными направлениями применения программы Scratch является изучение основ алгоритмизации, моделирование объектов, процессов и явлений, организация проектной деятельности как одного учащегося, так и их группы, организация учебно-познавательной деятельности учащихся, а также установление межпредметных связей в процессе проектной и учебно-познавательной деятельности.

Следовательно, потенциал среды программирования Scratch позволяет рассматривать программу как один из перспективных способов организации проектной учебно-познавательной деятельности учащихся, направленной на его творческое развитие.

3. Программа Microsoft Power Point. Презентация позволяет развивать творческие, художественные и конструкторские способности учащихся, ориентирование в информационном пространстве сети Интернет, способствует их самообразованию, активности и самостоятельности. Применение программы Microsoft Power Point становится высокоэффективным реализующим фактором использования разнообразных форм развития творческих способностей, воспитания и обучения младших школьников.

Основой разработанного информационного ресурса является сочетание и применение различных форм творческой работы, методик, приемов, а также современных педагогических информационных технологий. Данная

система работы позволяет наилучшим образом раскрыть творческие способности учащихся, привлечь их к процессу творчества, реализовать интеллектуальные запросы и потребности каждого учащегося. Изложенный опыт применения метода проектов с целью развития творческих способностей младших школьников был использован при обучении студентов профессионально-педагогического колледжа по специальности 44.02.02. Преподавание в начальных классах.

Программа «Юный исследователь» ориентирована на использование развивающих компьютерных игр и приложений для создания творческих проектов детей от 6 до 9 лет, которые хорошо вписываются в систему развивающего обучения в начальной школе. Дети с большим удовольствием работают за компьютером. Удачно подобранные компьютерные программы Scratch, Paint, Tux Paint обеспечивают развитие творческих способностей детей, их интересов, умений и навыков, а также познавательной активности младших школьников.

Литература

1. Вагранменко Я.А., Яламов Г.Ю., Савостина Е.В. Результаты адаптации образовательного контента к свободно-распространяемому программному обеспечению (для научных сотрудников и работников системы управления образованием) // Ученые записки ИИО РАО, 2014 №52. С. 86-100.

2. Ильинская А.И. Проблемное обучение – эффективная система развития творческого потенциала личности обучающегося [Электронный ресурс] // shvarts.pspu.ru: [сайт]. URL: http://shvarts.pspu.ru/sbornik_konf_list_24.html (дата обращения: 03.08.2018).

3. Педагогическая психология: учебник для студ. высш. учеб заведений / Под ред. Н.В. Клюевой. М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2012. 400 с.

4. Построение моделируемых и игровых систем, адаптированных к учебному процессу в общеобразовательной школе / Я.А. Вагранменко, Г.Ю. Яламов, С.В. Крапивка, Е.В. Савостина // Педагогическая информатика, 2013 №4. С. 3-25.

5. Савостина Е.В. Формирование информационного ресурса для осуществления межпредметных связей и развития творчества младших школьников // Педагогическая информатика, 2016 №3. С. 21-30.

УДК 004.415

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ САМООБРАЗОВАНИЯ

Кирсанова Алла Владимировна,
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, инженерно-технический институт, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, доцент, к.п.н., alla.kirsanova2010@mail.ru
Харичков Николай Иванович,
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, инженерно-технический институт, магистрант кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Аннотация. В данной статье обосновано значение интерактивных образовательных технологий для образования в целом, и для самообразования в частности. Поставлена задача разработки интерактивного программного продукта для обучения школьников по школьному курсу физики.

Ключевые слова: интерактивные образовательные технологии, самообразование, курс физики для школьников.

INTERACTIVE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AS A MEANS OF IMPROVING EFFECTIVENESS SELF-EDUCATION

Kirsanova Alla Vladimirovna,
The Pridnestrovie State University of T.G. Shevchenko, the Technical Institute, the Associate professor of the Chair of program providing computer facilities and the automated systems, Assistant professor, Candidate of Pedagogics, alla.kirsanova2010@mail.ru
Xarichkov Nikolaj Ivanovich,
The Pridnestrovie State University of T.G. Shevchenko, the Technical Institute, the Undergraduate of the Chair of software of computer facilities and the automated systems

Annotation. This article substantiates the importance of interactive educational technologies for education in general, and for self-education in particular. The task is to develop an interactive software product for teaching students in the school course of physics.

Keywords: interactive educational technologies, self-education, a course of physics for schoolchildren.

Переоценить значение образования в жизни человека невозможно. Успех целого народа в большей степени достигается путем качественного образования юных умов. Особенно это важно в современном мире, когда объем информации, который должен быть усвоен школьниками и студентами, растет с огромной скоростью.

В этих условиях особенно важна роль педагога, так как он, обучая и воспитывая юные умы, во многом формирует будущее общества, его науку и культуру. Однако параллельно с этим процессом растут требования современного общества к учителю. И здесь многим педагогам на помощь приходят интерактивные образовательные технологии, применение которых является не просто целесообразным, а необходимым для развития обучающихся.

Интерактивное обучение – это совместная работа не только между преподавателем и учащимися, но и между учебным материалом и учащимся [4]. Целью внедрения интерактивных технологий является организация комфортных условий обучения [5]. Цель интерактивных технологий – помочь учителю сделать процесс обучения интересным для обучаемых, сделать его динамичным и современным. Кроме прочего, именно интерактивные методы обучения, на наш взгляд, играют решающую роль в самообразовании человека. Человек становится специалистом после получения профессионального образования, но профессионализм может быть достигнут только через самообразование.

Данный сегмент образования – интерактивные методы обучения – очень разнообразен и по форме и по содержанию, он дает возможность обучаемому самому выбирать способ изучения материала. Во многих учебных заведениях сегодня применяются интерактивные образовательные технологии, в том числе программное обеспечение для выполнения лабораторных работ по физике, химии, биологии, экологии и другим предметам, так как многие опыты образовательного характера, проводить в условиях учебного заведения зачастую сложно, дорого и даже иногда невозможно. Интерактивные курсы для учеников

позволяют наглядно показать любые, даже самые сложные законы физики, как следствие изучение предмета становится проще и интереснее.

Ниже приведены наиболее популярные программные продукты, получившие широкое распространение на территории РФ и СНГ, как инновационный подход к обучению курсам физики в общеобразовательных учебных заведениях.

1. *ИНТФ* – электронный учебник по школьному курсу физики.

2. *Виртуальная лаборатория по физике для школьников* содержит набор программ по школьному курсу физики и предназначена для использования учителями на уроках физики, а также учащимися для выполнения заданий с использованием компьютеров на уроках и дома [3].

3. *Конструктор уроков по физике* представляет собой программный комплекс, обеспечивающий возможность подбора материалов к уроку и создания обучающей презентации для демонстрации ее в ходе урока, а также создания отчетной документации по уроку [1]. Конструктор содержит следующие разделы: *Подготовка урока*, *Презентация урока*, *Подготовка отчета, Это интересно*, *Видео*, *Лабораторные работы*, *Тесты*, *Задачи*, *Модель и Анимация*.

4. *Открытая Физика 2.7* – это обучающий электронный курс по физике, который позволит ученику разобраться в различных вопросах физики, изучить ее основы, а также понять сущность физических законов. Данный курс предназначен для учащихся и преподавателей общеобразовательных учреждений [2].

5. *Уроки физики «Кирилла и Мефодия»* – приложение, включающее в себя учебник, справочник и сборник контрольных заданий [6].

Вышеописанные программы в основном предназначены для контроля знаний ученика, так как акцент ставится на выполнении тестов и лабораторных работ. С целью развития программного обеспечения в области интерактивного обучения также необходимо принять во внимание сам процесс изучения материала. К сожалению, учитель, проводя урок, ограничен 45 минутами, поэтому не может уделить должного внимания каждому из учеников, ответить на все интересующие вопросы, объяснить те тонкости материала, которые были непонятны именно ему. Разрабатываемое программное обеспечение, призвано устранить пробелы в понимании материала, дать максимально полное объяснения, а также проверить уровень усвоения материала. Наряду с этим, настольное программное обеспечение будет полезным детям, которые по тем или иным причинам

пропустили урок. Они смогут изучить материал в любое удобное для них время. Поэтому создание программных продуктов, позволяющих обучаемому совершенно самостоятельно освоить новый материал, является особенно актуальным.

Разрабатываемое программное обеспечение будет отличаться от существующих тем, что визуализация материала будет происходить постепенно: шаг за шагом будут строиться схемы, рисунки, то есть материал на экране будет статичным, ученик будет видеть процесс получения результата. В результате проделанной работы, было принято решение построить интерактивный урок следующим образом. Экран урока будет поделен на три части, каждая из которых будет нести в себе отдельный блок информации. Весь материал условно разбит на три раздела: визуальные элементы урока, структурированное объяснения правил построения графиков и чертежей, появляющихся в предыдущем разделе, основополагающие законы, являющиеся фундаментом изучаемого в уроке материала. В ходе урока данные модули будут работать независимо друг от друга, параллельно, соблюдая интервал подачи информации для своевременного и размеренного ознакомления с ней.

Кроме этого материал будет сопровождаться речевым сопровождением, видеороликами. Планируется наличие модуля самопроверки качества понимания текущего материала. Интерактивная отрисовка объектов сценария урока является основным принципом наглядного обучения. Создавая интерактивный урок, непосредственное программирование не является самой трудоемкой частью работы, поскольку наибольшая нагрузка – это отыскание путей построения методически правильной подачи материала. Так как уровень понимания и усвоения материала каждого урока является одной из важнейших характеристик данного программного обеспечения, то необходимо построить визуально урок в удобном виде, для пользователя, увеличив шансы на его понимание темы и для достижения усвоения материала в минимальное количество прослушиваний материала.

Разрабатываемое приложение интерактивного обучения предназначено для школьников, желающих изучить материал физики за восьмой класс самостоятельно.

Литература

1. Белага В.В., Ломаченков И.А., Панебратцев Ю.А. Конструктор уроков. УМК "Физика. 7 класс", [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

2. Козел С.М., Орлов В.А., Кавтрев А.Ф. Открытая Физика 2.7, [Электронный ресурс]. – Режим доступаhttp://physicon.ru/products/courses/catalog/359/345/3128/

3. Монахов В.В, Кожедуб А.В., Евстигнеев Л.А. Виртуальная лаборатория по физике для школьников 1.0, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://freesoft.ru/virtualnaya_laboratoriya_po_fizike_dlya_shkolnikov

4. Саргсян Н. Интерактивный урок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://dpir.mskh.am/ru/node/505

5. Селевко Г.К. Педагогические технологии на основе активизации, интенсификации и эффективного управления. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 288 с

6. Уроки физики Кирилла и Мефодия. 7-8 класс. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.spheres.ru/physics/about/199/2359/

УДК 519.68

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯСЕТЕВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ

Нижегородова Маргарита Владимировна,
Приднестровский государственный Университет,
доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, к.п.н., доцент, rita_tiras@mail.ru

Аннотация. Представлен обзор современных аппаратных и программных средств развития умений и навыков моделирования и проектирования компьютерных сетей, формированию навыков настройки параметров компьютерных сетей и оценки их эффективности.

Ключевые слова: моделирование компьютерных сетей, программные средства для моделирования компьютерных сетей, средства обучения.

MODERN TRAINING FACILITIES NETWORK TECHNOLOGIES

Nizhegorodova Margarita Vladimirovna,
The Pridnestrovian State University of T.G. Shevchenko,
the Associate professor of the Chair of software of computer facilities and the automated systems, Candidate of Pedagogics, Assistant professor,
rita_tiras@mail.ru

Annotation. An overview of modern hardware and software tools for developing skills and skills in modeling and designing computer networks, developing skills in tuning the parameters of computer networks and assessing their effectiveness.

Keywords: computer network modeling, software for modeling computer networks, training facilities.

В настоящее время использование новых информационных технологий в обучении является актуальной тенденцией. Компьютерные сетевые технологии активно используются во всех сферах современной деятельности человека. В образовании компьютерные сетевые технологии используются для реализации дистанционного обучения, удаленного доступа к обучающим ресурсам, для проведения компьютерного тестирования для контроля знаний учащихся. В

инженерной деятельности компьютерные сетевые технологии используются для реализации командной, групповой разработки конструкторских или программных проектов, для удаленного управления устройствами, для сбора, хранения и обработки различных данных.

Можно выделить следующие виды средств обучения сетевым технологиям:

1) Десктопные версии программ симуляторов процессов в компьютерной сети.
2) Мобильные версии программ симуляторов процессов в компьютерной сети.
3) Виртуальные лаборатории.
4) Использовать для моделирования локальных вычислительных сетей набор виртуальных машин.

Следует отметить, что десктопные приложения делятся на приложения, которые предназначены для построения диаграммы компьютерной сети с использованием различных обозначений, например, *GNS3, Visio, LanFlow, Diagram Designer*, и десктопные версии программ непосредственно симуляторов процессов в компьютерной сети такие как, *Pacet Tracer*, *NetCracker, NetEmul*. Данные приложения наиболее эффективные в процессе выработки профессиональных навыков по настройки параметров компьютерной сети. Они позволяют не только построить диаграмму сети, но полностью эмулируют настройку сетевого оборудования и процессов в компьютерной сети. Позволяют оценить основные параметры смоделированной сети, что дает возможность студенту в полной мере оценить и проанализировать особенности различных топологий сети, оборудования, кабельных систем и используемых сетевых технологий. Развивают навыки построения и настройки компьютерной сети разных типов: локальной, корпоративной, дают возможность студенту изучить способы настройки безопасной передачи данных.

В свою очередь, одним из рекомендуемых для использования в обучении является симулятор *JSIM*. Он считается легким и простым в использовании и обучении моделированию компьютерных сетей, для реализации настройки сетевого оборудования и параметров сети, используется язык программирования *Java* и *Tcl*. С у спехом применяется в учебном процессе Массачусетского университета в США (*University of Massachusetts Amherst*).

Рассмотренные симуляторы имеют возможность настройки сети с помощью команд, реализуемых на языках программирования C/C++, а также специальных

языков программирования, разработанных под конкретные программы-симуляторы, например, в симуляторе *NS2* используется *C++* и язык *OTcl*. В программе – симуляторе *Ns3* использует языки *C ++* и *Python*. *Ns3* построен как библиотека, которая может быть статически или динамически связана с основной программой *C ++*. Программное обеспечение *REAL* использует язык C.

В Сербском университете на факультете Информатики и управления (*faculty of Informatics and Management, Singidunum University, Belgrade, Serbia*) на лабораторных занятиях используют программный симулятор компьютерной сети *NetSim*. Существует возможность использовать этот симулятор в режиме *online*. Предлагается разработчиками версия *NetSim Academic*, которая является экономичным вариантом для клиентов, намеревающихся использовать *NetSim* для лабораторных экспериментов и обучения в образовательных учреждениях.

Рассмотренные программные продукты позволяют осуществить имитационное моделирование изучаемой предметной области, которая шаг за шагом воспроизводит события, происходящие в реальной системе.

Следует отметить, что существуют мобильные версии некоторых десктопных программ симуляторов процессов в компьютерной сети, например, это программы, *Cisco Packet Tracer Mobile, CCNA Labs Routing*, *Network Manager*. Мобильная версия может использоваться студентами для совершенствования навыков, подготовки к сертификационным экзаменам в доступное и удобное для них время.

Для практического обучения сетевым технологиям возможно использование виртуальных лабораторий. Существуют варианты в виде аппаратного решения, которое представляет собой стенд, предназначен для проведения лабораторных работ по тематике компьютерных сетей и телекоммуникаций по большинству направлений с использованием виртуального эмулятора. Виртуальные лаборатории могут быть представлены в виде совокупности виртуальных машин, в которых запущены операционные системы сетевых устройств. Настройка оборудования осуществляется через веб приложение.

Эмулятор *UNetLab* – это бесплатная многопользовательская платформа для создания и моделирования виртуальных сетей из маршрутизаторов, коммутаторов, устройств безопасности и другого оборудования от разных производителей.

В результате на одной и той же виртуальной машине, каждый авторизованный пользователь может создавать свои стенды независимо друг от друга, а также совместно работать с общим стендом, который разделяют несколько пользователей одновременно. Это решение можно использовать для выполнения студентами индивидуальных и групповых проектов.

Таким образом, в подготовке специалистов, именно в области компьютерных сетевых технологий, наиболее эффективными являются методы и средства формирования практических навыков с применением программ симуляторов, проектного обучения с использованием виртуальных лабораторий.

СЕКЦИЯ 4. ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

УДК 37: 004.89

АДАПТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЭЛЕКТРОННОМ ОБУЧЕНИИ

Яламов Георгий Юрьевич,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием РАО», ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук, доктор философии в области информатизации образования, geo@portalsga.ru

Аннотация. Проведен анализ современного состояния информационных адаптивных информационных систем образовательного назначения на предмет их дидактической полноты. Рассмотрены возможные способы и подходы к их интеллектуализаци, структурная схема адаптивного блока интеллектуальной поддержки процесса управления обучением.

Ключевые слова: информационные системы, интеллектуализация, интеллектуальные системы, адаптивное образование, экспертные системы, электронное обучение.

ADAPTIVE EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS IN E-LEARNING

Yalamov Georgij Yur'evich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics, the Doctor of Philosophy in the field of education informatization, geo@portalsga.ru

Annotation. The analysis of the current state of information adaptive information systems for educational purposes for their didactic completeness. The possible ways and approaches to their intellectualization, the block diagram of the adaptive block of intellectual support of the learning management process are considered.

Keywords: information systems, intellectualization, intelligent systems, adaptive education, expert system, e-learning.

Адаптивность в современном электронном образовании предполагает персонификацию процесса обучения на основе создания электронных курсов, учитывающих индивидуальные особенности обучаемых, в том числе психологические особенности, восприятие, уровень начальных знаний, а также индивидуальные цели и задачи обучения. Адаптивное электронное обучение активно развивается в сфере образования, включая в себя совокупность педагогических, психологических и дидактических методов, учитывающих поведение и состояние человека в процессе обучения, опирающуюся на методы инженерии знаний [3].

Реализация моделей адаптивного обучения базируется на нескольких современных подходах и методах, основными из которых являются программированное обучение на основе пакета прикладных программ, метод экспертных оценок, мультиагентный подход и создание комплексных систем обучения. Рассмотрим некоторые из них.

Метод применения экспертных информационных систем - позволяет реализовывать возможность не закладывать априори последовательность шагов обучения, поскольку она строится самой системой в процессе ее функционирования, что позволяет формировать для каждого обучаемого индивидуальный план обучения. Данные обучающие системы способны выполнять параметрическую и структурную адаптации.

Мультиагентный подход позволяет реализовать возможность адаптации всех уровней (параметрическая, структурная, адаптация объекта управления, адаптация целей), что позволяет обеспечить управление объектом — обучаемым на всех этапах процесса обучения. Основа этого подхода – построение системы как совокупности агентов. Каждый из агентов имеет семантическое описание своего поля деятельности (свою структуру, свои знания), и соответствует экспертной системе с традиционной структурой. Агент обладает всеми свойствами экспертных систем, а также памятью своей деятельности, имеет собственные ресурсы для достижения собственных целей, взаимодействия с другими агентами и разрешения конфликтов с целями других агентов для достижения общей цели. Это позволяет свободно выбирать те цели, которые преследуются на данный момент объектом управления, и соответственно целям выбирать тот эталон (представленный соответствующим агентом), соответствие

которому достигается моделью обучаемого на данный момент. Таким образом, для каждой конкретной задачи обучения составляется определенная группа агентов, что говорит о смене структуры и целей решающей системы в зависимости от поставленной задачи.

Заметим, что с экспертными системами связаны некоторые распространенные заблуждения: возможности ЭС не превышают (а скорее даже менее) возможностей эксперта, создавшего данную систему, поэтому ЭС никогда не достигнет уровня человека-эксперта. Для опровержения данного утверждения можно построить самообучающуюся ЭС в области, в которой вообще нет экспертов, либо объединить в одной ЭС знания нескольких экспертов и получить в результате систему, которая может то, чего ни один из ее создателей не может.

Функции адаптивных информационных систем можно разделить на функции двух типов:

1) легко алгоритмизируемые функции (отображение и обработка данных);

2) интеллектуальные функции т.е. функции принятия решений.

То есть, в соответствии с функциональными признаками, адаптивную информационную систему можно представить в виде двух подсистем:

1) подсистему хранения, обработки и отображения данных;

2) интеллектуальная (адаптивная) подсистема.

То есть, можно сказать, что адаптивная информационная система имеет две независимые подсистемы, которые взаимодействуют друг с другом.

Преимуществом такой адаптивной информационной системы является возможность редакции базы знаний и влияния на работу системы в целом (изменение критических алгоритмов, данных, участвующих в процессе выбора решения). Интеллектуальная подсистема имеет универсальную структуру независимо от ее наполнения, т.е. эта часть системы может применяться в различных адаптивных информационных системах без каких-либо изменений.

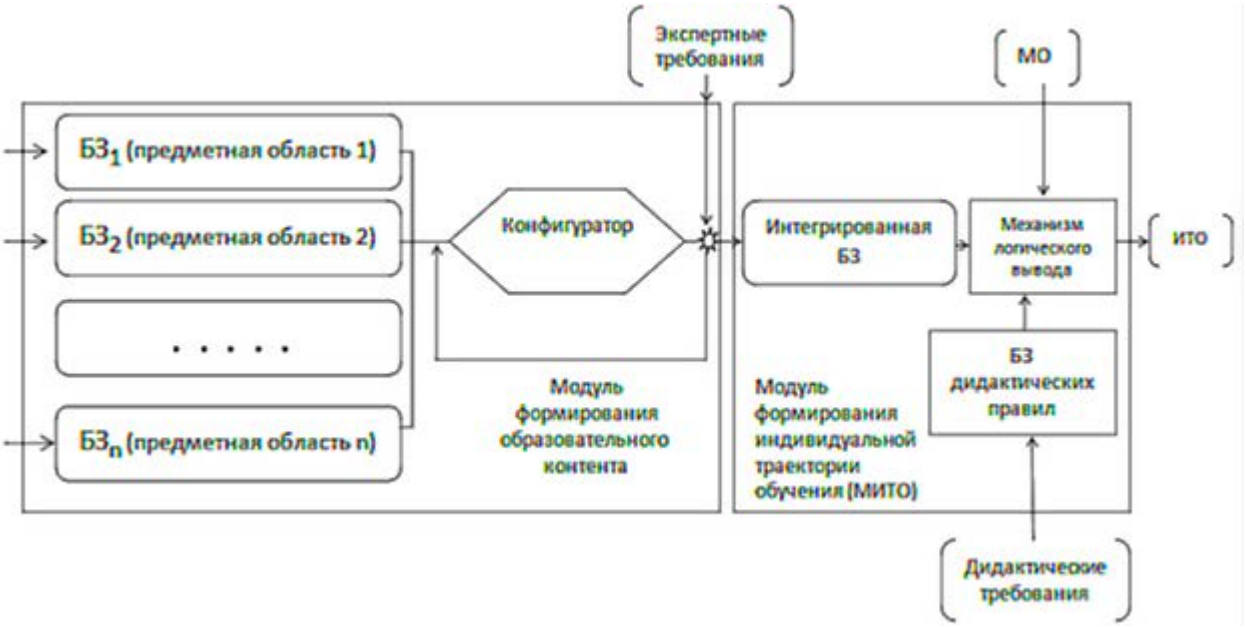
Таким образом, интеллектуализация информационных систем обеспечивает их свойства, то есть адаптивную информационную систему можно назвать интеллектуальной.

Ядром интеллектуальных систем образовательного назначения (далее – ИСОН) принципиально является база знаний, которая поддерживает постоянно развиваемую модель предметной области. Эта база знаний должна адекватно отражать текущие знания о предметной области. Наличие таких предметных

областей и задач автоматизации учебного процесса обусловливает оптимальность использования данного принципа при создании ИСОН. Но интеллектуализация архитектуры образовательных систем, которая обеспечивает их адаптивные свойства, в большинстве случаев затруднена необходимостью алгоритмизации структур *данных* предметных областей, сложностью самих структур. Постоянные и частые изменения (даже несущественные), затрагивающие как учебный материал, так и значения некоторых данных участвующих при выработке решений, вызывают необходимость изменять тот или иной процесс системы. Это в свою очередь связано с необходимостью анализа больших объемов кода, отражающего предметные области, связанные с обучением или самообучением, а также с управление вузом или школой.

Анализ применения информационных систем автоматизации учебного процесса в образовательных учреждениях показал отсутствие их целенаправленного использования для управления учебным процессом в соответствии с требуемыми принципами дидактических систем [5, 1].

Поэтому актуально введение в подсистему, обеспечивающую процесс



обучения адаптивного блока интеллектуальной поддержки процесса управления обучением. Такой блок можно представить в виде структурной схемы (Рис. 1).

Рис 1. Структурная схема адаптивного блока интеллектуальной поддержки процесса управления обучением

Основной целью функционирования данного блока является формирование индивидуальной траектории обучения (ИТО), а также разбиение предметных областей баз знаний на дидактические единицы.

Особенностью здесь является то, что схема предусматривает модуль формирования образовательного контента, в котором конфигурированы базы знаний ряда предметных областей, а механизм логического вывода сопряжен с базой знаний дидактических правил в виде формализованных дидактических требований эксперта (инженера по знаниям).

Предложен следующий подход к реализации данного блока. Используется специальный механизма логического вывода фактов и фрагментов образовательного контента (локальная верификация и оценка качества учебного процесса на основе сравнения выбранной стратегии прохождения учебного материала и эталонной). Алгоритмы логического вывода и обучения можно представить в виде достаточно большого набора кривых, допускающих естественную интерпретацию типа: «прогресс», «единичная ошибка». Для обеспечения алгоритма выборки и логического вывода фрагментов образовательного контента предложен подход к декомпозиции информационного ресурса, сущность которого заключается в представлении его в виде набора деревьев, имеющих перекрестные ссылки. Данный подход позволяет обеспечить иерархичность структуры обучающего материала и формирование различного рода ссылок, создающих первичные, вторичные и другие структуры учебного материала, отражающие взаимосвязи различных учебных целей, задач компетенций и управляющих воздействий.

В зависимости от типа модели обучаемого и его индивидуальных подходов к обучению (в общем виде подходы могут быть индуктивный, дедуктивный и гибридным) предлагается использовать три вектора обучения (быстрый, нормальный и медленный).

На этой основе имитируется процесс реального обучения с учетом таких характерных его особенностей, как взаимная интеграция процессов верификаций моделей обучаемого, преподавателя и учебного курса, способности ученика, оптимальность стратегии дозировки знаний и упражнений учителем, скорость запоминания и забывания знаний учащимся, продолжительность и устойчивость его активного состояния и др.

В соответствии с дидактическими признаками существующих интеллектуальных обучающих системах, можно представить их *следующую типологию*:

Построение последовательности курса обучения – обеспечение обучаемого наиболее подходящей, индивидуально спланированной последовательностью информационных блоков и последовательностью учебных заданий, активное и пассивное построение последовательности;

Интеллектуальный анализ ответов обучаемого - анализ конечных ответов обучаемого на образовательные задачи. Цель интеллектуального анализатора решений – это определение- верно решение, предложенное обучающимся, или нет; нахождение того, что конкретно неправильно или неполно в ответе; и, возможно, определение какие недостающие или неправильные знания могут быть ответственны за ошибку.

Интерактивная поддержка в решении задач - технология, которая вместо ожидания конечного решения предоставляет обучаемому интеллектуальную помощь на каждом шаге решения задачи. Интерактивные тренажеры;

Помощь в решении задач основанная на примерах - помогает обучаемым решать новые задачи, не выделяя их ошибки, а предлагая примеры из успешно решенных ранее схожих задач.

Рассмотрим обучающие интеллектуальные системы с точки зрения требований к их возможностям. Сформулируем основные педагогико-технологические требования к таким системам.

Система должна быть *интегрирована во внешнюю среду*, т.е. в сеть интернет или локальную сеть учебного заведения. Интеллектуальные обучающие системы содержат «средства коммуникации, позволяющие осуществлять связь между участниками учебного процесса и системой; обеспечить работу в сети».

ИСОН *должна быть открытой,* что подразумевает возможность использования при ее функционировании информационных ресурсов, хранящихся как на локальных серверах, так и распределенных в сети Internet

(Веб-ресурсов). Для реализации свойства открытости есть различные механизмы адекватного поиска необходимой информации с целью обмена и включения ее в базу данных и базу знаний ИСОН. Эти механизмы используют метаданные, т.е. данные о данных.

Адаптивность достигается с помощью создаваемой в ИСОН «модели обучаемого», которой соответствуют индивидуальные инструкции и методические указания к тем или иным видам учебных заданий. Реализовать такую модель обучаемого можно, например, с применением семантической сети, организованной на основе первоначального построения априорной модели обучаемого, основанной на его самооценке. Далее по результатам текущего контроля процесса обучения модель может переопределяться с учетом изменения состояния знаний обучаемого. Адаптивность представления материалов курсов, адаптивность навигации и адаптивность тестирования. Поэтому, необходимо предусмотреть возможность разделения инженером по знаниям всего курса изучаемой дисциплины на разделы (подразделы), составленные из набора тем, при этом соответствующие модели будут строиться для каждого из разделов курса, что позволяет более адекватно сформировать модель обучаемого, основываясь на результатах тестирования. Стратегия обучения формируется из множества созданных инженером по знаниям обучающих воздействий в режиме работы с обучаемым. Программные средства для создания сценариев обучения должны использовать в качестве обучающих воздействий проблемных областей пакеты прикладного программного обеспечения, графического и расчетного характера, главы гипертекстового учебника и консультацию с системой.

В ИСОН каждая страница содержащегося в базах знаний учебного материала располагается в экранных фрагментах, т. е. обеспечивается представление информации в виде гипертекста. Адаптивность представления материалов предполагает, что каждая такая страница должна адаптивно генерироваться для конкретного пользователя из базы знаний ИС, локальных и удаленных ресурсов. Например, опытный пользователь получит более подробную и глубокую информацию, а новички – больше дополнительных

объяснений. При отображении страниц используются специальные когнитивные элементы для указания образовательного статуса страницы – страница недоступна для изучения, страница частично доступна для изучения, страница доступна.

Интеллектуальная технология в ИСОН должна обеспечивать построение последовательности курса обучения, интеллектуальный анализ ответов обучаемых и интерактивную поддержку в решении задач. Построение последовательности курса обучения означает обеспечение обучаемого индивидуально спланированной последовательностью занятий и учебных заданий. Возможно использования системой гибридной технологии построения курса обучения, т.е. сочетание активного (с наличием персональных целей обучения) и пассивного (корректирующее) построения последовательности курсов, формирующего курс на основе доступного учащемуся материала.

Для выполнения функции интеллектуального анализа ответов учащихся в ИС *должен быть реализован анализатор решений*, который определяет правильность полученного ответа, что конкретно неправильно или неполно в ответе, а также определяет недостающие и неполные знания, ответственные за ошибку. Это представляет учащемуся обратную связь и позволяет обновлять модель обучаемого.

При разработке любой интеллектуальной информационной системы возникает задача нахождения *оптимального формата представления метазнаний конечному пользователю.* В нашем случае они должны быть ориентированы на использование в ИС, реализующих личностно ориентированные траектории обучения. За данными, которые присваиваются элементам метаописаний, всегда стоит некоторая предметная область, в которой люди себя чувствуют весьма свободно. Например, элементу Date (дата) Дублинского ядра (словарь основных понятий английского языка, предназначенный для унификации метаданных для описания широчайшего диапазона ресурсов) должны присваиваться значения в формате символьной строки, представляющей дату. Таким образом, за двумя короткими строчками

стоит целое информационное пространство. Однако для компьютера эти две строчки остаются набором символов и чтобы он смог ответить на запрос типа «найти все ресурсы, соответствующие событиям, происшедшим во второй половине девятнадцатого века» необходимо эти знания сделать ему доступными.

Таким образом, для успешной работы системы с такого рода знаниями, надо выполнить несколько условий:

1) Знания должны быть формализованы: записаны на языке, обладающем строгой и недвусмысленной семантикой.

2) С учетом глобальности Интернета, эти формализмы должны быть открытыми стандартами.

3) Необходимо программное обеспечение, на основе механизмов обработки и получения знаний из уже имеющихся. Очевидно, что выполнение этих условий является очень непростой задачей. Кроме того, логические формализмы, лежащие в основе этих метазнаний, должны обладать рядом весьма специфических качеств. Все это должно быть учтено при разработке формальной системы знаний, ориентированной на использование при построении метаданных в интеллектуальной системе.

Интеграция адаптивной и интеллектуальной технологий, содержащих технические методы и приемы, связанные с различными вариантами функциональности ИСОН и различными способами ее реализации – одно из условия построения современных интеллектуальных информационных систем, обладающих мощной функциональностью в решении задач обучения. Поэтому актуально создание универсальной системы, способной давать экспертную оценку образовательной деятельности конкретного пользователя, и в тоже время поддерживать процесс выбора оптимальной образовательной траектории. Свойство адаптивности предполагает персонализацию процесса обучения на основе создания электронных курсов, учитывающих различные индивидуальные особенности обучаемых, в том числе уровень начальных знаний, психологические особенности, скорость восприятия, а также

индивидуальные цели и задачи обучения.

В заключении представим краткий обзор существующих, наиболее удачных, на наш взгляд, информационных систем поддержки процесса обучения (самообучения).

Проект «IDEA» – создание экспертных систем в области обучения по различным предметным областям. Проект направлен на создание автоматных моделей ученика и учителя, которые взаимодействуют друг с другом через пространство учебного материала, формализованного в виде, размеченных информационных деревьев или нагруженных графов более общего вида. Удалось построить удачные примеры обучающих систем в области изучения иностранных языков (в том числе и с применением экспертной системы), которые, однако, не были развиты до своего полного завершения из-за необходимости создания большого набора решающих правил, что требовало больших затрат ресурсов. Тем не менее, в части, связанной с экспертной системой, исследования продолжаются по настоящее время.

Система дистанционного обучения «Прометей» позволяет построить в Интернет или Интранет виртуальный университет. Эта система предоставляет множество функций для организации учебного процесса и общения пользователей, которым необходимо иметь только браузер и подключение к Интернету Основные функции системы рассчитаны на тестирование, обмен файлами, чат, форум, но данная система не предоставляет учебный материал. Но есть и существенные недостатки:

- требования к конфигурации сервера и базового программного обеспечения;
- необходимость установки программного обеспечения и базы данных на сервере заказчика;
- привязка к программным продуктам Microsoft;
- отсутствие собственных баз знаний (предметных областей).

Среда дистанционного обучения «Moodle» (далее – «Moodle») является современной, прогрессивной, динамично развивающейся средой. Разработчикам учебно-методических курсов и комплексов она предоставляет возможности использовать необходимые ресурсы и средства контроля. Большим достоинством является распространение системы по лицензии GPL, что позволяет, не нарушая авторских прав свободно распространять, использовать и модернизировать систему. Вместе с тем, «Moodle» имеет значительный недостаток: в системе не предусмотрены собственные базы знаний по предметным областям. Поэтому перспективным является интеграция «Moodle» с обучающими экспертными системами. Так, например, разработан прототип экспертной системы для дистанционного обучения [2], внедренный в «Moodle». При разработке использовались четкие модели представления знаний с использованием скриптового языка PHP среды разработки «Moodle». Данная экспертная система позволяет получить консультацию по проблемным областям знаний в области проектной деятельности, бизнеса и коммуникаций. Также предоставляет возможность задавать вопрос специалисту и выбирать из вопросов, представленных в разделах.

«1С:Образование» является системой программ для поддержки и автоматизации образовательного процесса, с помощью которой можно создавать и использовать в учебном процессе различные образовательные комплексы. Образовательные комплексы могут содержать в себе разнообразные наглядные, справочные, тестовые и другие материалы. Данная система использует «Единую коллекцию цифровых образовательных ресурсов», отслеживает состояние работы учащихся в реальном времени, редактирование учебных материалов, организацию общения внутри чата и обмен почтовыми сообщениями, контроль и самоконтроль учебной деятельности пользователей. Но «1С:Образование», в основном, рассчитана на организацию учебного процесса в школе и не имеет функций принятия решений.

В качестве инструментального средства построения экспертных систем, представляет интерес комплекс АТ-ТЕХНОЛОГИЯ, разработанный на базе

лаборатории «Интеллектуальные системы и технологии» кафедры «Кибернетика» Национального исследовательского ядерного университета МИФИ [4]. Здесь имеется опыт разработки и использования в учебном процессе экспертных систем для автоматизированной поддержки учебных дисциплин, направленных на изучение информационных систем. В настоящее время в составе в сетевой версии данного комплекса существует целый ряд компонентов выявлений некоторых умений обучаемого в рамках данных учебных курсов.

В заключение надо сказать, что из множества адаптивных систем для организации поддержки процесса обучения, ни одна не дает *полного спектра функций* для реализации экспертной оценки качества предоставляемого и формируемого знания, а также алгоритмы и функционал, учитывающий индивидуальные особенности обучаемых.

Литература

1. Вагранменко Я.А., Яламов Г.Ю. Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Сетевое издание «Управление образованием: теория и практика». 2016. №4(24). С.44-56.

2. Молчанов А.А. Использование экспертных систем в системе открытого образования // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. 2014. №2(24). С.57-68.

3. Розенберг И.Н. Обучение по гибкой траектории // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. 2015. №1(1). С. 64–72.

4. Рыбина Г.В. Интеллектуальная технология построения обучающих интегрированных экспертных систем: новые возможности // Открытое образование. Т.21. №4. 2017. С. 43-57.

5. Чуракова Р.Г. Дидактическая система Л.В. Занкова. Проблемы и перспективы М.: АНО «Центр «Развивающее образование». 2001. 40 с.

УДК 004.855.3

О НЕКОТОРЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Шихнабиева Тамара Шихгасановна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», главный научный сотрудник, shetoma@mail.ru
Ахмедов Омарбек Кахриманович,
Мытищинский филиал Московского государственного технического университет им. Н.Э. Баумана, магистрант, omarbek007@gmail.com

Аннотация. Современные информационные технологии и стремительное расширение разнообразия сетевых образовательных услуг вызвало поток инноваций по реорганизации существующих образовательных систем всех уровней образования. В работе представлены некоторые подходы к интеллектуализации информационных систем образовательного назначения на основе интеллектуальных методов и моделей, в частности адаптивных семантических моделей.

Ключевые слова: системы образовательного назначения, представление знаний, интеллектуальные обучающие системы, адаптивные семантические модели.

SOME OF THE DIRECTIONS OF INTELLECTUALIZATION OF INFORMATION SYSTEMS FOR EDUCATIONAL PURPOSES

Shixnabieva Tamara Shixgasanovna,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Chief scientific researcher, shetoma@mail.ru
Axmedov Omarbek Kaxrimanovich,
The Mytishchi Branch Moscow State Technical University of N.E. Bauman, the Undergraduate, omarbek007@gmail.com

Annotation. Modern information technologies and the rapid expansion of the variety of network educational services have caused a stream of innovations in the reorganization of existing educational systems at all levels of education. The paper presents some approaches to the intellectualization of information systems for educational purposes based on intelligent methods and models, in particular adaptive semantic models.

Keywords: educational purpose systems, knowledge structuring, intelligent learning systems, adaptive semantic models.

На современном этапе эволюции педагогические системы приблизились к порогу, за которым следует ожидать массовое использование семантических технологий и интеллектуальных информационных систем образовательного назначения (далее – ИИСОН).

Интеллектуализация информационных систем образовательного назначения обусловлена также необходимостью внедрения высокотехнологичных автоматизированных информационных систем не только в процесс обучения, но и непосредственно в процесс управления образовательными учреждениями с целью повышения его качества.

Наша статья посвящена обобщению и систематизации опыта использования ИИСОН, а также выявлению проблем и перспективных направлений в их создании и развитии применительно к условиям отечественной системы образования.

Анализ применения информационных систем автоматизации учебного процесса в образовательных учреждениях выявил ряд противоречий, нарушающих две основные тенденции современного образования – дифференциацию и интеграцию [1, 2, 3, 8, 7].

Как показал обзор и исследование работ по интеллектуализации образовательных информационных систем, за последнее десятилетие сформировался целый ряд направлений [1, 2, 3, 4, 7, 9].

Эти направления связаны с разработкой различных типов интеллектуальных информационных систем образовательного назначения. Однако, проблема реализации интерактивности и творческого начала при обучении с использованием интеллектуальных систем и определения его качества исследованы не в достаточной мере [8].

Также в существующих интеллектуальных информационных системах отсутствует их целенаправленное использование для управления учебным процессом в соответствии с требуемыми принципами дидактических систем [1, 2, 3, 7, 9].

Для эффективного функционирования интеллектуальных информационных систем образовательного назначения необходимо решить ряд проблем, связанных с представлением, обработкой, хранением и использованием знаний [9, 6].

К ним относятся:

1. разработка методов, моделей представления и структуризации знаний в системах образовательного назначения;

2. совершенствование управления учебным процессом образовательных учреждений на основе модельных представлений базы знаний учебного назначения;

3. повышение эффективности учебного процесса, оптимизация и повышение качества процесса управления в образовательных учреждениях;

4. разработка новых подходов к формализации знаний с использованием различных методов для интеллектуализации информационной среды образовательного учреждения [1, 2];

5. разработка методики формирования информационной образовательной среды на основе использования современных информационных систем, технологий искусственного интеллекта;

Некоторые проблемы связаны с представлением, обработкой, хранением и использованием знаний в интеллектуальных системах образовательного назначения [6].

Представление знаний в информационных системах с целью их интеллектуализации и абстрагирования возникает практически во всех сферах деятельности, не только в образовании.

В ходе исследований на основе мониторинга современного состояния использования интеллектуальных информационных систем образовательного назначения обоснованы и предложены новые подходы к устранению недостатков существующих интеллектуальных информационных систем [7].

Одним из способов решения указанных проблем является создание интеллектуальных модулей, которые будут интегрированы непосредственно в ИИСОН, что обеспечит: построение последовательности индивидуального курса

обучения; интеллектуальный анализ ответов обучаемых; интерактивную поддержку в решении задач [2].

На основе анализа существующих интеллектуальных информационных систем образовательного назначения и методических подходов к их построению, нами предложены теоретические и методические подходы к структуризации и логическому представлению знаний в ИИСОН, основанные на адаптивных семантических моделях [7, 9].

При обосновании выбора модели представления знаний в ИИСОН мы исходили из того, что обучение является разновидностью познавательного процесса, который протекает в специфических условиях, и предполагает взаимодействие преподавателя, обучаемого, объекта познания и явлений реальной действительности.

Кроме того, рассматриваемые нами задачи связаны с обработкой семантической информации, выраженной знаками и наличием субъективных факторов [5, 6]. Существует множество вариантов представления семантической информации, одним из которых является семантическая сеть.

При решении творческих задач, к которым относится процесс обучения, необходима система представления знаний, основанная на логико-семантическом подходе. Подобная система позволяет отображать условия задачи в виде структурированной модели, в которой учитываются все необходимые для ее решения связи между элементами.

Известно, что структурно семантическая сеть представляет собой ориентированный граф, вершины которого обозначают понятия, а дуги изображают отношения между ними.

Как известно, «граф является очень характерным математическим объектом адаптации» [4]. Стандартная задача обучения состоит обычно в том, чтобы обучаемый наилучшим образом запомнил определенные порции информации (лексические единицы). Эффективность Q такого обучения можно оценивать по результатам периодического контроля обучаемого. Эффективность зависит от алгоритма обучения U и самого ученика [4]:

$$Q = Q(U, \omega), \qquad (1)$$

где ω – индивидуальные свойства ученика как объекта обучения. Очевидно, что эти свойства априори неизвестны в явном виде и могут быть получены лишь в результате довольно громоздкого процесса идентификации.

Процесс обучения естественно сделать адаптивным, т. е. приспосабливающимся к индивидуальным особенностям обучаемого, которые, вообще говоря, могут изменяться в процессе обучения, т. е.

$$\omega = \omega(t) \qquad (2)$$

Это можно осуществить путем соответствующего выбора порции информации U для обучения, т. е. решая задачу адаптации

Кроме того, построение теории обучения, отражающей основные стороны реальной действительности и предоставляющей возможности для совершенствования процесса обучения, основывается на соответствующей модели учебной деятельности. Общеизвестные модели в виде графов, матриц, логических уравнений, предикатов, вероятностных и детерминированных автоматов малопригодны для описания процесса обучения, а также для решения задач управления образованием в виду того, что они более ориентированы на анализ и обобщение количественной информации. В данном случае необходимо учитывать субъективные факторы, специфику семантической информации при выборе способа ее представления, обработки, анализе и динамику интенсивного развития ряда предметных областей.

Большим потенциалом для решения указанных задач обладают *адаптивные семантические модели* [9, 6].

Под адаптивной семантической моделью учебного материала понимается многоуровневая иерархическая структура в виде семантической сети, представленной ориентированным графом, в вершинах которого находятся понятия изучаемой предметной области, а ребра обозначают связи (отношения) между ними.

На рис.1 приведен пример одноуровневой адаптивной семантической модели, разъясняющей назначение и свойства модели.

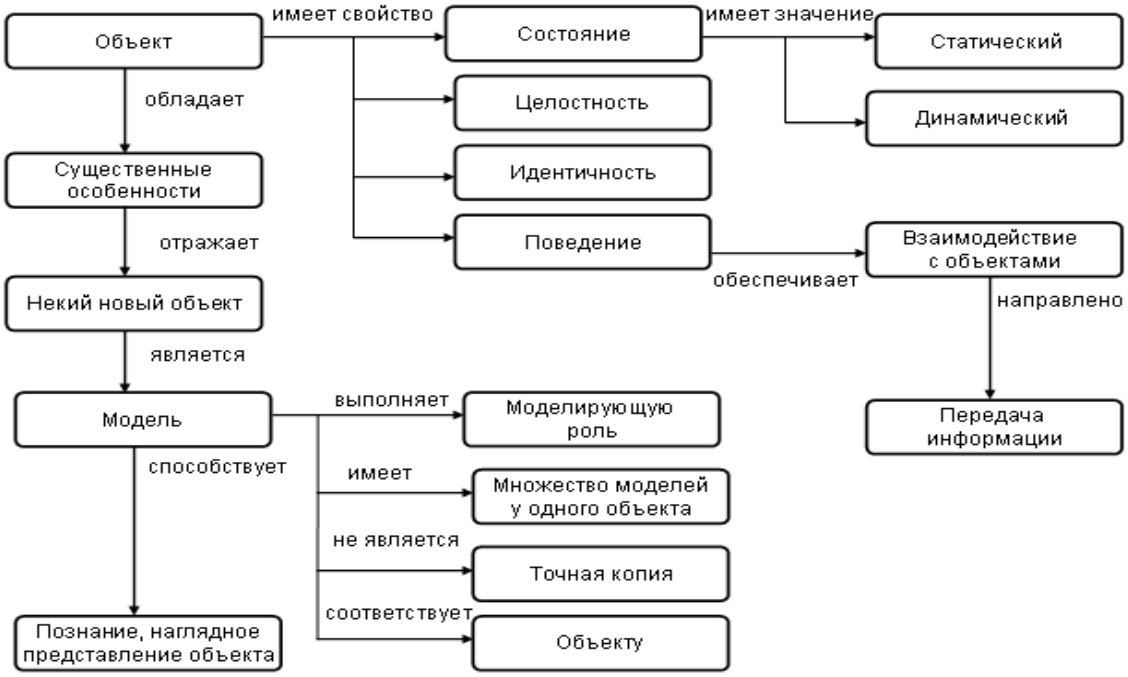


Рис. 1. Семантическая модель на тему «Свойства модели»

Преимуществом семантических сетей как модели представления знаний и непосредственно самого процесса обучения является наглядность описания

предметной области, гибкость, адаптивность к цели обучаемого. Однако, свойство наглядности с увеличением размеров и усложнением связей базы знаний предметной области теряется**.** Кроме того, возникают значительные сложности по обработке различного рода исключений. Для преодоления указанных проблем предложен метод иерархического описания сетей - выделение на них локальных подсетей, расположенных на разных уровнях [6].

Следует отметить, что использование семантических сетей для представления знаний изучаемой предметной области также позволяет организовать информационно – поисковый режим, при котором появляется запрос на информацию в зависимости от учебной ситуации.

Итак, анализ существующих интеллектуальных информационных систем образовательного назначения показал, что не в достаточной мере уделяется внимание разработкам систем интегрированных в сетевую информационно-образовательную среду [2, 7]. Также проведенные нами исследования показали, что необходимо совершенствовать методы и модели представления знаний в ИИСОН, с целью их эффективного функционирования.

Литература

1. Вагграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б., Яламов Г.Ю. Педагогико-технологические аспекты интеллектуализации информационной среды, включающей в себя объекты образовательной робототехники // Информатизация образования и науки. 2017. № 3(35). С. 75-82.

2. Вагграменко Я.А., Яламов Г.Ю. Интеллектуализация информационных систем для включения в образовательную среду / / Информатизация образования и науки. 2016. № 4 (32). С. 3-11.

3. Данилюк С.Г. Анализ неопределенности задачи принятия решений в интеллектуальных проблемно-ориентированных систем образования//Ученые записки ИИО РАО. 2013. №50. 49-69 с.

4. Растригин Л.А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого / Л.А. Растригин, М.Х. Эренштейн; Риж. политехн. ин-т им. А.Я. Пельше. Рига: Зинатне, 1988. 160 с.

5. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы / Н. М. Соломатин, М. Ф. Меняев. - М. : "Знание" РСФСР, 1982. - 48 с.

6. Шихнабиева Т.Ш. Адаптивные семантические модели автоматизированного контроля знаний // Педагогическое образование в России. – 2016. - № 7.- С.14-20.

7. Шихнабиева Т.Ш. О проблемах интеллектуализации информационных систем образовательного назначения в учреждениях СПО и пути их решения// Управление образованием: теория и практика. - 2017- № 4(28).

8. Serdyukova N. A., Serdyukov V. I., Slepov V. A. Formalization of Knowledge Systems on the Basis of System Approach. - Smart Innovation, Systems and Technologies. 2015. T. 41. - C. 371-381.

9. T.Shikhnabieva, S.Beshenkov. Intelligent System of Training and Control of Knowledge, Based on Adaptive Semantic Models // Smart Education and e-Learning. / Editors: V. L. Uskov, R. J. Howlett, L. C. Jain. – Springer. – Smart Innovation, Systems and Technologies. – 2016. – Volume 59. P.595 - 603.

УДК 004.855

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА КАК ИНСТРУМЕНТ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СИСТЕМАТИЗАЦИИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Касторнова Василина Анатольевна,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием РАО», ведущий научный сотрудник, к.п.н., доцент, доктор философии в области информатизации образования, kastornova_vasya@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы использования интеллектуальных программных средств из области искусственного интеллекта для осуществления систематизации и контроля знаний в предметной области «Информатика». В качестве примера изучаются особенности создания экспертной обучающей системы и нейронной сети по распознаванию видов программного обеспечения ЭВМ на основе их характерных признаков (атрибутов).

Ключевые слова: искусственный интеллект, идентификация (распознавание) объектов, контроль знаний, экспертная обучающая система, нейронная сеть, атрибут, обучение экспертной обучающей системы и нейронной сети.

INTELLECTUAL SOFTWARE AS INSTRUMENT OF IMPLEMENTATION OF SYSTEMATIZATION AND CONTROL OF KNOWLEDGE

Kastornova Vasilina Anatol'evna,
The Federal State Budget Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher, Candidate of Pedagogics, Associate professor, Philosophy Doctor, kastornova_vasya@mail.ru

Annotation. In article questions of use of intellectual software from area of artificial intelligence for implementation of systematization and control of knowledge in subject domain of "Information scientist" are considered. As an example features of creation of the expert training system and neural network on recognition of types of the software of the COMPUTER on the basis of their characteristic signs (attributes) are studied.

Keywords: artificial intelligence, identification (recognition) of objects, control of knowledge, the expert training system, neural network, attribute, training of the expert training system and neural network.

Искусственный интеллект - одно из направлений информатики, целью которого является разработка аппаратно-программных средств, позволяющих пользователю-непрограммисту ставить и решать свои, традиционно считающиеся интеллектуальными задачи, общаясь с ЭВМ на ограниченном подмножестве естественного языка. Примером использования системы ИИ в области информатики может служить изучение вопросов аппаратного и программного обеспечения ЭВМ, таких как умение классифицировать: типы ЭВМ, виды программного обеспечения (системного и прикладного), типы языков программирования, а также основанные на этих языках системы программирования. При решении таких задач основным является выделение характерных свойств (признаков, атрибутов) объектов и распознавание можно осуществлять с помощью экспертных систем, являющихся представителями систем ИИ [1]. Рассмотрим примеры использования таких систем для решения обозначенного круга задач:

Экспертные системы (ЭС) – это направление исследований в области искусственного интеллекта по созданию вычислительных систем, умеющих принимать решения, схожие с решениями экспертов в заданной предметной области.

Экспертная обучающая система (ЭОС) является средством представления знаний и организации диалога пользователя с системой, обеспечивая при этом: контроль уровня знаний, умений и навыков с диагностикой ошибок по результатам обучения и оценкой достоверности контроля; автоматизацию процесса управления самой системой в целом.

Для разработки и последующего использования ЭОС существуют различные инструментальные (например, *Exsys Developer*) и программные

средства. К числу таких средств относятся языки обработки символьной информации, наиболее известными из которых являются *Пролог* и *Лисп*. Кроме этих специализированных языков могут использоваться и обычные языки программирования общего назначения: *Си*, *Ассемблер*, *Паскаль*, *Фортран*, *Бейсик* и др.

Рассматриваемая нами программная оболочка для создания ЭОС разработана на языке Паскаль и состоит из следующих модулей: *инициализация системы*, *ввод примера*, *тренировка и обучение системы,* основной модуль диалога с пользователем – *нормальное функционирование системы, запоминание текущего состояния* и *загрузка экспертной системы, контроль правил и примеров*, *добавление и удаление новых переменных и исходов*, *запись на диск схемы ЭС* [2].

Отметим, что она является универсальной и в нее можно помещать наполнение из любой предметной области. Разработчик ЭОС должен решить, по существу, три проблемы:

•Выбрать оптимальное число узлов для правильной идентификации (узнавания) объектов.

•Подобрать для каждого узла соответствующие признаки (переменные) каждого его объекта (исхода).

•Обучить путем многократной «прогонки» программы базу знаний ЭОС, используя при этом либо удаление неиспользуемых признаков, либо добавление новых, если система допускает ошибки.

В рассматриваемой оболочке сами объекты называются *исходами*, а их характерные признаки – *переменными*. ЭОС может работать с разным числом узлов. ЭОС с одним узлом содержит один набор переменных и один список исходов (объектов). При двух и более узлах исходы предыдущего узла могут стать (все или частично) переменными для следующего узла. Система на основании характерных признаков объектов вырабатывает правила, и потом, по результатам ответов, полученных от пользователя, узнает нужный объект (число задаваемых системой вопросов, как правило, меньше, чем число характерных признаков объекта).

При создании ЭОС в какой-либо предметной области, прежде всего, нужно определиться с выбором темы курса, знание которой планируется проверить с ее помощью. Например, в базовом курсе информатики одним из немаловажных являются вопросы классификации видов компьютеров, программного

обеспечения и языков программирования. Как уже было сказано выше, ЭОС идентифицирует объекты по их характерным признакам (свойствам, атрибутам). Поэтому разработчик ЭОС должен в первую очередь набрать достаточное число этих свойств, которые мы называем входами или переменными. Их число варьируется в зависимости от количества распознаваемых объектов – исходов.

Для целей обучения ЭОС может быть использована в различных формах:

1. Работа с созданной и обученной ЭОС. Эта форма работы используется для контроля знаний, когда обучаемому ставится задание распознать все предусмотренные системой исходы. При этом преподаватель может просмотреть протокол работы обучаемого с ЭОС.

2. Обучение ЭОС. Здесь преподаватель вводит в БЗ только переменные и исходы, а учащийся должен обучить ее до получения правильных ответов. Можно также частично обучить БЗ и предложить учащимся добиться получения от нее безошибочных ответов путем ввода достаточного числа обучающих примеров.

3. Модификация БЗ. На этом этапе работы с готовой БЗ ставится задача изучения работоспособности системы, выявления лишних переменных, удаления их из базы и проведения ее последующего переобучения.

4. Добавление к БЗ новых объектов. Эта форма работы полезна тем, что учащиеся, добавляя новый объект, должны увидеть, достаточно ли существующих в БЗ признаков для идентификации нового объекта путем переобучения системы, или же необходимо дополнить этот список новой(ми) переменными.

5. Создание новой БЗ. В этом случае учащийся должен предварительно продумать список всех переменных и исходов, а затем ввести их в ЭОС и произвести ее обучение.

Экспертные обучающие системы, технология создания которых была рассмотрена выше, призваны, в отличие от традиционных тестов, «интеллектуализировать» диагностику знаний, где обучающийся не выбирает правильный ответ из предлагающихся вариантов, а последовательно отвечает на ряд вопросов системы. Успех обучения зависит от квалификации эксперта (преподавателя), который в каждом случае контроля знаний должен грамотно построить узлы системы, сформулировать в них вопросы (переменные), ответы (исходы) и обучить полученную систему, то есть сформировать соответствующую базу знаний.

Мы считаем, что таким образом организованная и функционирующая ЭОС обладает большими методическими возможностями для усвоения, систематизации и контроля знаний по различным учебным дисциплинам. Обучение с помощью ЭОС ориентировано на извлечение знаний самим обучаемым, а именно такие специалисты востребованы на современном рынке труда.

Нейронные сети. Основной функцией обучения нейросети, воспроизводящей работу мозга и ассоциативное мышление, является узнавание, умение определять сходство и различия. На этапе обучения формируются основные отношения между входными параметрами, оформляемые в незримые таблицы (образы), которые впоследствии будут использоваться при решении задач с использованием нейросети.

В настоящее время существуют два основных направления реализации нейронных сетей. К первому из них относятся *специализированные компьютеры*, которые получили название нейрокомпьютеры или нейроЭВМ (например, Synapse, NeuroMatrix). Второе направление основано на использовании *нейросетевых программных продуктов*, которые включают в себя нейропакеты общего назначения, системы разработки нейроприложений, готовые решения на основе нейросетей. Нейропакеты общего назначения нацелены на решение информационных задач в диалоговом режиме - при непосредственном участии пользователя. К ним относятся такие пакеты, как BrainMaker Professional, NeuroForecaster, Deductor Academic. Каждый нейропакет представляет собой комплекс программ, моделирующих работу нейроЭВМ. Входные и выходные данные могут быть представлены в программе в числовом и символьном видах. Все эти данные имеют текстовый формат, и могут быть созданы и отредактированы в текстовом редакторе типа «Блокнот» [3].

Пакет Deductor Academic, который является свободно распространяемым ПО для учебных целей, позволяет решать задачу построения различных видов нейросетей с помощью имеющихся в нем инструментов - Мастеров обработки. В режиме Мастер обработки Deductor Academic позволяет сконструировать нейронную сеть с заданной структурой, определить ее параметры и обучить с помощью одного из доступных в системе алгоритмов обучения. В результате будет получен эмулятор нейронной сети, который может быть использован для решения различного рода задач, в том числе, классификации объектов.

Проиллюстрируем работу Deductor Academic на примере создания нейросети ***«Виды ПО»***.

Первоначально создается таблица, в столбцах которой перечисляется список всех атрибутов (входные данные), а в строках – перечень объектов распознавания (выходные данные), которая с помощью редактора «Блокнот» импортируется в Deductor Academic. В качестве входного параметра выбираются признаки объектов, а выходного – узнаваемый объект. Построенная при этом таблица может быть обработана с помощью различных *Мастеров обработки* (см. рис. 8*)*, из которых, на наш взгляд, для решения рассматриваемой задачи классификации объектов, эффективными являются *Дерево решений* и *Кластеризация*.

1. Дерево решений. Деревья решений (decision trees) являются удобным средством решения задачи отнесения какого-либо объекта (строчки набора данных) к одному из заранее известных классов. Дерево решений – это своего рода классификатор, полученный из обучающего множества, содержащего объекты и их характеристики, на основе обучения. Дерево состоит из узлов и листьев, указывающих на класс.

Рассмотрим построение нейросети с помощью инструмента *Дерево решений*:

1) Вызываем *Мастер обработки*.

2) Выбираем *Дерево решений.*

3) Задаем назначения столбцов данных. Входными значениями сделаем тип «Атрибуты ПО ЭВМ», выходным – «Виды ПО».

4) Запускаем процесс построения дерева решений, нажав кнопку *Пуск.*

В качестве способов отображения (визуализация) данных выберем подпункты пункта Data Mining: дерево решений, правила вывода, значимость атрибутов и инструмент «Что-если».

Визуализатор «Дерево решений» позволяет увидеть, как на основе алгоритмической структуры «если-то-иначе» система осуществляет классификацию объектов. Визуализатор «Значимость атрибутов» показывает, какие атрибуты значимы при проведении классификации объектов. Визуализатор «Что-если» позволяет работать с обученной нейронной сетью, придавая значения «да» и «нет» узнаваемым объектам.

2. Кластеризация. Пакет Deductor Academic имеет в своем распоряжении также Мастер обработки «Кластеризация». Этот мастер обработки позволяет при

решении задач указанного типа изменить подход для получения результатов обучения сети с помощью визуализатора «Что-если». Сеть можно настроить так, что атрибуты становятся выходными значениями, а выходной параметр – входным.

Как и для ЭОС, нейронные сети также могут быть использованы для целей обучения в различных формах:

1. Работа с созданной и обученной НС. Эта форма работы используется для контроля знаний, когда учащемуся дается задание получить на все выходные объекты. Это производится с помощью инструмента «Что-если».

2. Обучение НС. В этом случае учащийся после загрузки исходной таблицы проверяет правильность построения сети по узнаванию всех объектов и производит ее корректировку в случае наличия неправильных ответов. Можно также частично обучить НС и предложить учащимся получить безошибочные ответы путем ввода достаточного числа обучающих примеров.

3. Модификация НС. На этом этапе работы с готовой НС ставится задача изучения работоспособности сети, выявления с помощью инструмента «Значимость атрибутов» лишних атрибутов, удаления их из базы и проведения ее последующего переобучения.

4. Добавление к НС новых объектов. Эта форма работы полезна тем, что учащиеся, добавляя новый объект, должны увидеть, достаточно ли существующих в исходной таблице признаков для идентификации нового объекта путем переобучения системы, или же необходимо дополнить этот список новой(ми) атрибутами.

5. Создание новой НС. В этом случае учащийся должен предварительно продумать список всех характерных признаков и исходов, создать исходную таблицу, экспортировать ее в Deductor Academic и произвести обучение полученной НС.

Выводы. Рассмотренные нами два способа (с помощью экспертных систем и нейронных сетей) решения задач идентификации объектов, несмотря на их внешнее различие, имеют и много общего. Оба они предполагают составление списков входных данных (переменных) и выходных (исходов). У обоих способов создается база знаний (система правил), базирующаяся на весовых коэффициентах. Оба проходят этап обучения, однако на этом этапе и наблюдаются существенные отличия. Так обучение нейронной сети производится нейроэмулятором Deductor Academic после ввода обучающей

выборки. В экспертных же системах, как отмечалось выше, после ввода примеров и получения системы правил, чаще всего, приходится их улучшать путем дополнительного дообучивания.

Есть еще одно характерное отличие ЭОС от нейронной сети. Как уже отмечалось, экспертная система может быть многоузловой, что обуславливается многоуровневой классификацией объектов. В рассматриваемом нами примере идентифицируемая компьютерная программа сначала в первом узле соотносится по своим признакам с системным, прикладным ПО или системой программирования, а во втором - по переменным этого узла определяется название программы. Нейросеть, по определению, не имеет узлов, в ней задается только один список атрибутов, позволяющих сразу определить название узнаваемой программы. Этот список атрибутов может совпадать со списком переменных второго узла ЭОС, таким образом, нейросеть можно формально считать одноузловой экспертной системой.

Кроме того, нейронная сеть, созданная с помощью дерева решений позволяет, в отличие от ЭОС, определить значимый набор свойств каждого узнаваемого объекта. Для этой цели применяется визуализатор «Правила». Кроме того, нейронная сеть, созданная с помощью дерева решений позволяет, в отличие от ЭОС, определить значимый набор свойств каждого узнаваемого объекта. Для этой цели применяется визуализатор «Правила».

Следует заметить, что список признаков, входящих в соответствующее объекту правило, включает в себя не все свойства объектов, которые указаны в исходной таблице для построения нейронной сети. Сюда входят только те из них, которые позволяют сети отличить один объект от другого с учетом того, что они могут иметь одинаковые характерные признаки. А это позволяет, с методической точки зрения, обратить внимание обучаемых на важные (уникальные) свойства изучаемых объектов в той или иной предметной области.

Литература

1. Касторнов А.Ф., Касторнова В.А. Интеллектуальное тестирование знаний. В сборнике: Информационные и педагогические технологии в современном образовательном учреждении Материалы VIII Всероссийской

научно-практической конференции. Ответственный редактор Е.А. Смирнова. 2017. С. 14-17.

2. Касторнова В.А., Касторнов А.Ф. Применение технологии модульного проектирования экспертных систем контроля знаний в сфере образования. В сборнике: Информатизация образования – 2017 сборник материалов международной научно-практической конференции. 2017. С. 156-163.

3. Касторнов А.Ф. Нейрокомпьютинг – современный интеллектуальный инструмент познания. Ученые записки ИУО РАО. 2017. № 1-2 (61). С. 58-61.

УДК 37.03:159.92

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗВИТИЯ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ

Богданова Юлия Сергеевна,
Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1591», документовед, ledizet@yandex.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросу актуальности использования web-технологий в образовательных учреждениях, приводятся примеры успешного применения данных технологий в образовательных учреждениях.

Ключевые слова: *web-технологии, московская электронная школа, электронный дневник.*

APPLICATION OF MODERN EDUCATIONAL WEB-TECHNOLOGIES FOR THE DEVELOPMENT OF STUDENTS' ABILITIES

Bogdanova Yuliya Sergeevna,
The State Budgetary Educational Institution of the City of Moscow «School No. 1591», the Documentologist, ledizet@yandex.ru

Annotation. The article is devoted to the relevance of the use of web technologies in educational institutions, examples are given of the successful application of these technologies in educational institutions.

Keywords: web-technologies, Moscow electronic school, electronic diary.

Актуальность применения Web-технологий в образовательном процессе обусловлена их высокой эффективностью в достижении целей и задач основной общеобразовательной программы среднего общего образования.

Основными целями реализации образовательной программы среднего общего образования на сегодняшний день являются:

- становление и развитие личности обучающегося в ее самобытности и уникальности, осознания собственной индивидуальности, появления жизненных планов, готовность к самоопределению;

- достижение выпускниками планируемых результатов: компетенций и компетентностей, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями обучающегося старшего школьного возраста, индивидуальной образовательной траекторией его развития и состоянием здоровья [1].

Достижения поставленных целей предусматривает решения целого ряда задач, которые, как мы понимаем, могут быть эффективнее решаемы с использованием Web-технологий, а именно:

- обеспечения равных возможностей получения качественного среднего общего образования;
- обеспечения достижения обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным стандартом среднего общего образования;
- формирование основ оценки результатов освоения обучающимися основной образовательной программы, деятельности педагогических работников, организующей осуществление образовательной деятельности.

Анализ применения Web-технологий на примере Государственных общеобразовательных учреждений города Москвы показывает, что там, где педагог использует информационные технологии (ГОСТ 52653-2006 Национальный стандарт Российской Федерации Информационно-коммуникационных технологий в образовании), под которым понимаются процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и соответственно осуществления этих процессов и методов, активно используется информационными системами, т.е. совокупностью, содержащейся в базах данных информации и информационных технологий, а также технических средств, обеспечивающих ее обработку, результат всегда объективно выше, чем у педагогов слабо применяющих или вовсе не применяющих Web-технологии.

Результаты применения Web-технологий очень точно коррелируются с рейтингом качества образования образовательных организаций города Москвы, составляемого на основе показателей, утвержденными Департаментов образования города Москвы. Да и сам рейтинг составлен с применением Web-технологий и служит лучшим подтверждением актуальности их применения. Все показатели, необходимые для формирования рейтинга, собираются автоматически из городских информационных систем. При этом параметры

рейтинга охватывают широкий перечень образовательных результатов, таких, как ЕГЭ и ОГЭ, олимпиады по различным предметам, спортивные результаты и конкурсы профессионального мастерства WorldSkills. Данная методика помогает школам проводить работу с каждым обучающимся, развивать их уникальные способности и выдающиеся таланты.

Кроме того, в последние годы применение Web-технологий, таких, как электронный журнал, практически вытеснили привычный для учащихся и педагогов бумажный журнал и дневник. Появилась возможность online контроля за успеваемостью обучающихся родителями и общего контроля качества образования со стороны администрации школы.

С 2017 года все московские образовательные учреждения используют в своей работе платформу «Московская электронная школа» (далее – МЭШ). Проект направлен на максимально эффективное использование IT-технологий и сервисов для улучшения качества образования. Данная платформа состоит из трех элементов: библиотека, журнал и дневник.

Библиотека – это электронный ресурс, где хранятся учебники, пособия и сценарии уроков. Сценарии уроков в МЭШ заменили планы уроков. Это презентации с наглядными материалами и заданиями. Любой учитель может взять из библиотеки необходимый сценарий и применить его на уроке, или создать свой собственный и добавить его в общий доступ. Электронные журнал и дневник связаны с библиотекой. В настоящее время, чтобы учащемуся подготовиться к предстоящему уроку, ему можно перейти по ссылке из дневника в библиотеку и получить всю требуемую для подготовки домашнего задания информацию. Основное преимущество электронного дневника – статистика успеваемости школьника, онлайн доступ ко всем оценкам, темам, которые прошли в школе, комментариям учителя относительно успеваемости ребенка, также теперь родителям не нужно приходить в школу, чтобы написать заявление об отсутствии ребенка в определенные дни, в электронном журнале существует возможность онлайн уведомить учителя о предстоящих днях пропуска школы.

Во всех московских школах используют интерактивные доски, которые представляют собой большой сенсорный экран в виде белой магнитно-маркерной доски, имеющий доступ к интернету, в том числе и к библиотеке электронных материалов. Учитель управляет доской, непосредственно прикасаясь к ней или со своего планшета. Он запускает сценарий урока, и дети

через приложение попадают в этот сценарий на личных устройствах. Как мы видим, такой способ организации образовательного процесса очень удобен, как для учителей, так и для учащихся, а также при таком способе повышается мотивация учащегося, достигаются более высокие образовательные результаты, при том, что учитель экономит свое время.

Реализация проекта Департамента образования города Москвы «Московская электронная школа» технологически и содержательно подводит школу к выходу в глобальное информационное пространство [4].

В настоящее время планируется развитие проекта Российская электронная школа (РЭШ), соответствующее соглашение подписали мэр Москвы С.С. Собянин и министр образования и науки О.Ю. Васильева В перспективе создать общую информационно-образовательную среду, которая будет нацелена на получение каждым учащимся каждой школы страны качественного общего образования.

Таким образом, можем сделать вывод, что современные Web-технологии являются основой в достижении целей и задач образовательной деятельности в школе, используются для оценки качества образования и выработки дополнительных мер, направленных на повышение эффективности управления и нормативно-правового регулирования в сфере образования. Данные технологии помогают расширить возможности педагогического процесса, помогают донести информацию до учащегося быстрее и эффективнее. Яркий, выразительный, динамичный, вызывающий интерес наглядный материал помогает включить ученика в активную работу и обеспечить наиболее полное восприятие целостного образа изучаемой ребенком информации [3].

При организации учебных и внеучебных занятий с учащимися с применением Web-технологий необходимо соблюдать гигиенические требования. (1. СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных организациях». 2. СанПиН 2.2.2./2.4.1.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы»).

Поскольку главной целью образования, как было указано выше, является не просто передача знаний учащемуся, а обучение его овладевать новыми видами деятельности самостоятельно.

Также не стоит забывать, что к современному педагогу предъявляются новые требования: учитель обязан использовать все новейшие разработки, в том числе и в области Web-технологий. Учитель, чтобы не отставать от развития всего общества в целом, чтобы идти в ногу со временем, чтобы не ученик «учил» учителя в области применения Web-технологий, чтобы учитель не готовил ребенка к «прошлому», а подготавливал детей к настоящему, должен использовать в своей работе Web-технологии. Более того, просто «идти в ногу со временем» для современного образования уже мало.

Нужно опережать, быть на шаг впереди, только тогда выпускники школ и вузов могут отвечать требованиям социума по всем показателям [2].

Литература

1. Вахнеева А.А., Давыдова-Мартынова Е.И., Зюзюкова М.О. Медиапространство современной Школы // Открытое образование. 2017. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mediaprostranstvo-sovremennoy-shkoly (дата обращения: 22.04.2018).

2. Гигиенические требования к использованию в школе интерактивных образовательных технологий: Учебно-методическое пособие / коллектив авт.: В.Р. Кучма, М.И. Степанова, И.Э. Александрова; ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России. – М.: Изд-во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016. 22 с.

3. Митрофанов Кирилл Германович, Зайцева Ольга Викторовна Применение инновационных компьютерных технологий в сфере образования: основные аспекты и тенденции // Вестник ТГПУ. 2009. №10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-innovatsionnyh-kompyuternyh-tehnologiy-v-sfere-obrazovaniya-osnovnye-aspekty-i-tendentsii (дата обращения: 22.04.2018).

4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28.06.2016 N 2/16-з) URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_282289/280f2e11639a161b12645d8574a2d6e7c0f69953/ (дата обращения: 07.06.2018).

УДК 378

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Самборская Любовь Николаевна,
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Колледж автоматизации и информационных технологий № 20», заместитель директора по учебно-воспитательной работе, lyubov.Samborskaya@yandex.ru
Морозов Александр Владимирович,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием РАО», главный научный сотрудник, д.п.н., профессор, doc_morozov@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается интеллектуализация информационных систем образовательного назначения; в ближайшее время, можно ожидать формирование единых для всех участников процесса образовательных стандартов и единого подхода в обеспечении и организации образовательного процесса в цифровой среде, в результате развития дистанционных технологий и электронных систем обучения.

Ключевые слова: интеллектуальные системы образовательного назначения, своевременное выявление проблемных ситуаций, помощь в принятии решений, поиск решения, открытые базы знаний, семантические технологии.

THE PROBLEMS OF INTELLECTUALIZATION OF EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS

Samborskaya Lyubov' Nikolaevna,
The Public Budgetary Professional Educational Institution of The City of Moscow «College of Automation and Information Technologies № 20», the Deputy director for teaching and educational work, lyubov.Samborskaya@yandex.ru
Morozov Aleksandr Vladimirovich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»,

the Chief scientific researcher, Doctor of Pedagogics, Professor,
doc_morozov@mail.ru

Annotation. The article considers the intellectualization of educational information systems. In the near future, we can expect the formation of uniform educational standards for all participants in the process and a unified approach in the provision and organization of the educational process in the digital environment, as a result of the development of distance technologies and electronic training systems.

Keywords: intellectual educational systems, timely identification of problem situations, assistance in decision-making, search for solutions, open knowledge bases, semantic technologies.

Технологический прогресс и развитие нашего общества требуют серьезного переосмысления концептуальных основ в области профессионального образования, непрерывного самообразования на базе обновленных информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ). В условиях отсутствия ограничений, глобализации информационных процессов открывается доступ к мировым образовательным ресурсам. Возросшая роль ИКТ предопределяет изменение парадигмы профессионального образования, целенаправленное накопление, формирование, систематизацию, интеграцию и интеллектуализацию знаниевых систем, систем поддержки принятия решений [2; 4; 7].

Интеллектуализация информационных систем предполагает переход от потокового представления информации (гипертекст, изображения, видео - все основные виды содержимого Интернета) к семантическому [6]. Любую информацию можно записать в семантической форме. Для того, чтобы записанная в такой форме информация могла быть обработана компьютером, необходимо определить все возможные виды объектов, их свойств и связей между ними.

При интеллектуализации информационных систем, значимую роль играют имеющиеся базы данных, системы, сервисы, тренажеры, их разработка и применение. Совокупность средств, новых подходов, форм и методов, применяемых в системе профессионального образования наглядно отражает состояние науки и технологий, используемых в информационном, цифровом обществе [5].

Развитие инноваций требует ускоренного процесса адаптации профессионального обучения, самообучения, накопления знаний и аккумуляции выводов, сделанных на основании этих знаний. В результате процессов, требующих внимания со стороны профессиональной подготовки, переподготовки и самообразования происходит расширение спектра задач по развитию образовательных технологий и систем обучения на базе современных ИКТ. Интеллектуальные информационные системы и технологии образовательного назначения можно разделить на несколько видов:

- интеллектуальные системы анализа;
- интеллектуальные системы распознавания;
- интеллектуальные системы управления;
- интеллектуальные системы поддержки принятия решений;
- системы с обратной связью.

Интеллектуальные информационные системы и технологии также можно разделить концептуально на системы, основанные на нечеткой логике и системы, основанные на копировании способов обучения и мышления свойственных человеку.

В основу интеллектуальных информационных систем и технологий положены следующие принципы:

- принцип информационного обмена систем с внешними средами;
- принцип открытости;
- принцип прогнозирования;
- принцип переноса знаний из одной области в другую и формирования новых понятий.

К задачам интеллектуальных информационных систем можно отнести моделирование сложных процессов в динамике, мониторинг среды в режиме реального времени, прогнозирование развития процессов на основании выявленных закономерностей и их соотношения.

Говоря об интеллектуальных информационных системах, особое внимание следует уделить на их обучаемость и самообучаемость, наполнение смыслом текстов, речи, распознавание изображений. Учитель сегодня имеет ряд инструментов для доведения знаний до учащихся через электронные ресурсы, такие как электронный дневник, журналы, личный кабинет для ученика и учителя, тематические форумы, электронные учебники, тренажеры, тестовые, диагностические и обучаемые системы, программные средства,

лабораторные комплексы [9]. Учитель может изменить формы, методы изложения, скорость объяснения в ходе самого процесса обучения, провести мероприятия по закреплению, контролю, обобщению усвоенного материала [1].

Все это является важным первым шагом для запуска интеллектуальных информационных систем в образовании. Проблемы интеллектуализации информационных систем образовательного назначения лежат в области формирования статистических баз данных, их структуры, наборов правил, наличия модулей обучения и самообучения системы, анализа процессов обучения, контроля, предметного содержания и сопровождения учебных действий, и установления взаимосвязей между элементами.

Вместе с этим, встает вопрос подготовки и переподготовки педагогических кадров, знания и навыки которых соответствуют имеющемуся уровню технологического развития в области образования.

Кроме подготовки специалистов, наличия данных об их уровне профессиональных компетенций, необходимо создать условия для переноса информации в формат, понятный для использования в цифровой среде. Для этого необходимо провести процедуры по идентификации в цифровой среде, сформировать единые подходы в накоплении и формировании единой системы данных по типу Цифрового Профиля, куда будет включен не только цифровой профиль ученика, но и цифровой профиль программы, цифровой профиль группы учащихся [10].

Область, на которую следует обратить внимание – это законодательные акты Российской Федерации в области образования, нормативные документы Минобрнауки России, национальные стандарты Российской Федерации в области ИКТ в образовании и другие принятые нормативно-правовые документы. Создается разрыв между установленными нормами, потребностью и реальным применением информационных технологий в процессе образования [8].

Наличие различий в существующих системах дистанционного обучения, наличие различий в модели организационных структур их реализации [3].

Отсутствие единого места аккумуляции данных, единых ресурсов, доступных для использования, единого алгоритма преобразования разноформатных и разноструктурных данных и отсутствие единого

установленного стандарта для преобразование данных с использованием «переходного» языка.

В ближайшее время, можно ожидать формирование единых для всех участников процесса образовательных стандартов и единого подхода в обеспечении и организации образовательного процесса в цифровой среде, в результате развития дистанционных технологий и электронных систем обучения.

Наличие методов моделирования, систем мониторинга и управления сложными процессами и объектами различной природы на основе интеллектуальных систем позволит осуществлять не только своевременное выявление проблемных ситуаций, но и оказать помощь в принятии решений, находить адекватные управляющие воздействия с целью их разрешения.

Способность интеллектуальных информационных систем находить любую информацию, в том числе информацию, которую требуется выделять из разных информационных источников позволит пользователю описывать проблему, а интеллектуальной информационной системе поддержать диалог и приступить к поиску, или решать задачи, которые используют опыт экспертов накопленный и аккумулированный в открытых базах знаний.

Литература

1. Казиахмедов Т.Б., Мосягина Т.В. Модель интеллектуальной информационной системы для образования // Ученые записки ИУО РАО. 2016. № 4 (60). С. 111-113.

2. Молчанов С.В. Автономные учреждения в сфере образования // Образование и право. 2009. № 10. С. 36.

3. Морозов А.В. Дистанционное обучение и его обеспечение в системе современного образования в России // В сборнике: Информационные технологии в обеспечении федеральных государственных образовательных стандартов // Материалы Международной научно-практической конференции. Елец, 2014. С. 257-261.

4. Морозов А.В. Инновационные образовательные технологии в системе высшего и послевузовского образования // В сборнике: Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации // Материалы научно-практической конференции (заочной) с международным участием. Ответственный редактор А.Ю. Нагорнова. Ульяновск, 2015. С. 487-493.

5. Морозов А.В. Особенности сетевого взаимодействия и электронного обучения в системе непрерывного образования // В сборнике: Электронное обучение в непрерывном образовании 2018 // V Международная научно-практическая конференция. Ульяновск, 2018. С. 249-256.

6. Морозов А.В., Шихнабиева Т.Ш., Колиогло Н.В., Рамазанова И.М. Об интеллектуализации информационных систем и технологических процессов в учреждениях среднего профессионального образования // Педагогическая информатика. 2017. № 4. С. 67-76.

7. Неустроев С.С., Федорчук Ю.М., Полянинова Ю.В. Управление качеством общего образования и проблемы оценки его результативности // Человек и образование. 2017. № 2 (51). С. 4-8.

8. Самборская Л.Н. Правовые аспекты информационного обеспечения управления в системе образования на примере модели «Цифровой профиль» // Педагогическое образование и наука. 2015. № 4. С. 63-70.

9. Самборская Л.Н., Морозов А.В. «Доступный класс» как перспективная дистанционная образовательная технология XXI века // В сборнике: Модернизация образования: научные достижения, отечественный и зарубежный опыт. Материалы XXV Рязанских педагогических чтений: в 2 томах / Под общ. ред. Л.А. Байковой, Н.В. Мартишиной, Л.И. Архаровой. Рязань, 2018. С. 273-280.

10. Самборская Л.Н., Мясникова Л.А. Основные методы построения модели «Цифровой профиль» на примере школ г. Москвы // Интерактивная наука. 2017. № 13. С. 68-86.

СЕКЦИЯ 5. РАЗВИТИЕ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ И МАССОВОЙ СЕТЕВОЙ КОММУНИКАЦИИ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

УДК 004.771

АВТОМАТИЗАЦИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВЕННОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Софронова Наталия Викторовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», профессор кафедры информатики и ИКТ, д.п.н., профессор, n_sofr@mail.ru
Бельчусов Анатолий Александрович,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», заведующий кафедрой информатики и ИКТ, к.т.н., доцент, belchusov@mail.ru

Аннотация. В статье описан опыт деятельности общественной организации по автоматизации процесса взаимодействия с гражданами в профессиональной сфере образования, в нашем случае, учителями.

Ключевые слова: автоматизация коммуникативных процессов, социальная коммуникация, общественная организация.

AUTOMATION OF COMMUNICATION PROCESSES IN EDUCATIONAL ACTIVITIES OF PUBLIC ORGANIZATIONS

Sofronova Nataliya Viktorovna,
The Federal State-Funded Educational Institution of The Higher Education «The Yakovlev Chuvash State Pedagogical University»,

the Professor of the Chair of informatics and ICT, Doctor of Pedagogics, Professor, n_sofr@mail.ru

Bel'chusov Anatolij Aleksandrovich,

The Federal State-Funded Educational Institution of The Higher Education «The Yakovlev Chuvash State Pedagogical University», the Head of the Chair of informatics and ICT, Candidate of Technics, Assistant professor, belchusov@mail.ru

Annotation. The article describes the experience of a public organization to automate the process of interaction with citizens in the professional sphere of education, in our case, teachers.

Keywords: automation of communicative processes, social communication, public organization.

В 2005 году была создана общественная организация «Чувашское региональное отделение Академии информатизации образования» (ОО ЧРО АИО). Изначально организация была и есть частью научного кластера России в области информатизации образования. Головная организация – Академия информатизации образования, объединяет десятки тысяч ученых России. Целью создания нашей общественной организации было создание условий для использования интеллектуального потенциала ученых с целью активизации познавательного интереса школьников к информатике. Формой выбрали дистанционные конкурсы по информатике. Дистанционные конкурсы, с одной стороны, доступное и востребованное учителями и учащимися всей России мероприятие (согласно требованиям аттестации учителей и аккредитации школ). С другой стороны, задания конкурса, которые составляли члены нашей организации, менялись ежегодно и отражали самые новые тенденции развития отрасли информационно-коммуникационных технологий. Решая задания конкурса, учащиеся не только проверяли свои знания по информатике, но и узнавали много нового. Однако для организации дистанционных конкурсов надо было привлечь учителей, поскольку сам конкурс проводился в школе, мы только снабжали учителей заданиями, проверяли ответы и высылали наградные материалы.

Поскольку конкурсы дистанционные первое, что мы сделали – это создали сайт infoznaika.ru. В начале 2000-х не было жестких ограничений на рассылку

электронных писем, поэтому основным средством привлечения учителей к нашим конкурсам были почтовые рассылки. Мы добились заметного успеха. В конкурсе ежегодно принимали участие более двухсот тысяч школьников с 1 по 11 классы со всей России и нескольких зарубежных стран, около 5 тысяч учителей. Однако появилась другая проблема – учителя сами писали нам, задавали одни и те же вопросы. В период подготовки к конкурсу (два-три месяца до конкурса) ежедневно каждому из организаторов приходило более тридцати писем, на каждое из которых надо было ответить. Тогда мы поняли, что необходимо автоматизировать процесс общения с учителями. Были предприняты следующие действия:

– отсняли на видеоролики действия учителя по работе в личном кабинете;

– создали, обучили и разместили на сайте информационного робота;

– подробно описали график проведения мероприятий по организации конкурса (подать заявку, получить задания, отослать ответы учащихся, проверить результаты, получить наградные материалы и пр.); даты контрольных точек поступали в личные кабинеты учителей автоматически;

– разместили на сайте интерактивную карту, позволяющую учителю увидеть участников конкурса из своего региона;

– создали телефон «горячей линии», по которой наши сотрудники общались с учителями по телефону;

– создали сообщества в популярных социальных сетях;

– разработали систему QR-кодов для идентификации школьников в процессе автоматизации обработки результатов конкурсных работ.

Программно-аппаратный компонент был построен на виртуальных Windows и Linux серверах и базах данных MS SQL, MySQL, а также с использованием средства контроля доступности серверов Uptime Robot. Сайт infoznaika.ru и личный кабинет учителя были разработаны среде Microsoft Visual Studio на asp.net 4.0 с использованием объектно-ориентированного языка программирования C#.

Информационного робота создали на сайте iii.ru – это бесплатный сервис по разработке, обучению и демонстрации другим пользователям инфов – виртуальных существ, с которыми можно поддерживать диалог посредством текстового чата.

Интерактивная карта основана на технологиях Google map, все почтовые адреса школ связаны с координатами карты, и при наведении на карту появляются автоматически.

Для обращения к базам данных из программного кода использовалась технология Linq. Language Integrated Query (LINQ) – проект Microsoft по добавлению синтаксиса языка запросов, напоминающего SQL, в языки программирования платформы .NET Framework.

Для организации обратной связи с учителями были задействованы сервисы JivoSite, Dialogflow, Reformal. Средствами работы с группами пользователей среды были: система постинга сообщений Seolit, группы и сообщества портала Инфознайка в популярных социальных сетях Мой мир, VK, Facebook, канал на видехостинге YouTube со следующими плейлистами ЧРО АИО (вебинары), приложения для соцсетей и Android, средства для общения с пользователями по электронной почте.

Для улучшения доставляемости электронных писем применялся метод e-mail аутентификации по технологии DKIM. DomainKeys Identified Mail (DKIM) объединяет несколько существующих методов антифишинга и антиспама с целью повышения качества классификации и идентификации легитимной электронной почты. Вместо традиционного IP-адреса, для определения отправителя сообщения DKIM добавляет в него цифровую подпись, связанную с именем домена организации. Подпись автоматически проверяется на стороне получателя, после чего, для определения репутации отправителя, применяются «белые списки» и «черные списки». Также был использован протокол SPF (Sender Policy Framework) отправки электронной почты через SMTP. SPF позволяет владельцу домена, в TXT-записи, соответствующей имени домена, указать список серверов, имеющих право отправлять email-сообщения с обратными адресами в этом домене.

При вставке уникальных QR на бланки мы используем портированную версию библиотеки Zxing. Библиотека умеет генерировать и распознавать всевозможные 1D и 2D баркоды.

Однако количество участников конкурса уменьшалось. Мы стали искать дополнительные возможности привлечения учителей и решили активизировать нашу работу в социальных сетях, тем более, что 64% опрошенных учителей уже проявили интерес к профессиональным сетевым сообществам. В социальной сети Facebook было создано сообщество «Портал Инфознайка», в котором к

сегодняшнему дню зарегистрировано 891 учитель. Есть сообщества в социальных сетях ВКонтакте, Одноклассники и Linked и других. Активная коммуникация с нашей целевой аудиторией способствовала активизации деятельности общественной организации.

Пока количество участников конкурса увеличивалось, мы ограничивались сайтом и проведением конференции. Когда количество участников конкурса стало уменьшаться, мы предприняли дополнительные меры автоматизации. Однако процесс снижения количества участников продолжается, несмотря на нашу активность в социальных сетях. Мы вынуждены сделать вывод, что процесс уменьшения количества участников нашего конкурса является объективным, не зависящим от наших усилий. Причины: большая конкуренция среди дистанционных конкурсов, снижение заинтересованности учителей в показателях при аттестации, так как участие в дистанционных конкурсах во многих регионах не учитывают.

Литература

1. Бельчусов А.А., Софронова Н.В. Теория и практика организации дистанционных конкурсов по информатике. - LAP LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, Deutschland, 2011. 258 p.

2. Науменко Т.В. Социология массовых коммуникаций в структуре социологического знания. Социс, 2003.

3. Софронова Н.В. Роль общественных организаций в процессе информатизации образования региона // Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий: материалы международной научно–практической конференции (Казань, 14–16 июня 2015). Казань: АСО, 2015. С. 67–71.

4. Софронова Н.В., Игнатьева Э.А. Психологические особенности взаимодействия людей в информационном обществе. М.: Спутник+, 2014. 196 с.

УДК 372.862

УЧЕБНЫЙ ПРОЕКТ ПО ИНФОРМАТИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ: «УМНАЯ» ЭЛЕКТРОНИКА НА СТРАЖЕ ЭКОЛОГИИ

Абдулгалимов Грамудин Латифович,
Московский педагогический государственный университет,
профессор, д.п.н., доцент, agraml@mail.ru

Аннотация. В статье описан проект мониторинговой системы на базе программируемой (умной) микроэлектроники, которая будет собирать информацию по различным параметрам окружающей среды в разных районах города. Система состоит из центра управления, для сбора, хранения и обработки информации и множества мобильных блоков, распределенных по городу, которые автоматически делают замеры и передают информацию в центр управления.

Ключевые слова: окружающая среда города, микроконтроллер, программирование, датчики сажи и угарного газа, GPS, обработка табличной информации.

EDUCATIONAL PROJECT ON INFORMATICS AND ROBOTICS: SMART-ELECTRONICS FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

Abdulgalimov Gramudin Latifovich,
The Moscow State Pedagogical University,
the Professor, Dr. ped. Sciences,
Assistant professor, agraml@mail.ru

Annotation. The article describes the project of a monitoring system based on programmable (intelligent) microelectronics, which will collect information on various environmental parameters in different parts of the city. The system consists of a control center for collecting, storing and processing information and a plurality of mobile units distributed throughout the city that automatically measure and transmit information to the control center.

Keywords: city environment, microcontroller, programming, soot and carbon monoxide sensors, GPS, processing of tabular information.

Защита окружающей среды является глобальной актуальной проблемой. Во

многих городах, особенно в крупных мегаполисах, часто встречается ситуация загрязнения окружающего воздуха ядовитыми газами и примесями, опасными для здоровья человека. Часто окружающая городская среда загрязняется выхлопными газами от автотранспорта и дымом от различного рода предприятий. Санитарные нормы предполагают размещение жилых домов, образовательных организаций, спортивных и лечебных учреждений, а также зон отдыха населения в экологически чистых районах и подальше от источников загрязнений окружающей среды.

Для обеспечения безопасных условий жизни в городе необходима система мониторинга экологической обстановки городской окружающей среды. Мониторинговая система включает аппаратно-программное обеспечение для сбора, хранения и обработки информации и геоинформационную систему (ГИС), в виде сетевой географической карты, для отображения данных о концентрации в воздухе ядовитых газов и веществ, типа: окись углерода (CO), аммиак (NH3), сернистый газ (SO_2), сероводород (H_2S), свинец, ртуть, кадмий, никель, сажа, дым, пыль.

Мониторинговая система состоит из *центра управления* на базе персональных компьютеров, для сбора, хранения, обработки и отображения информации в ГИС и множества *мобильных блоков*, распределенных по городу (их устанавливают на городском транспорте, зданиях, опорах уличного освещения и т.д.), которые автоматически делают замеры и передают информацию в центр управления по сети Интернет (Рис. 1).

Рис. 1. Мониторинговая система экологической обстановки

Мобильные блоки мониторинговой системы построены на базе микроконтроллеров (МК) Atmel серии ATmega328, которые можно запрограммировать, отладить и протестировать с помощью средств платформы Ардуино Уно. (Рис. 2).

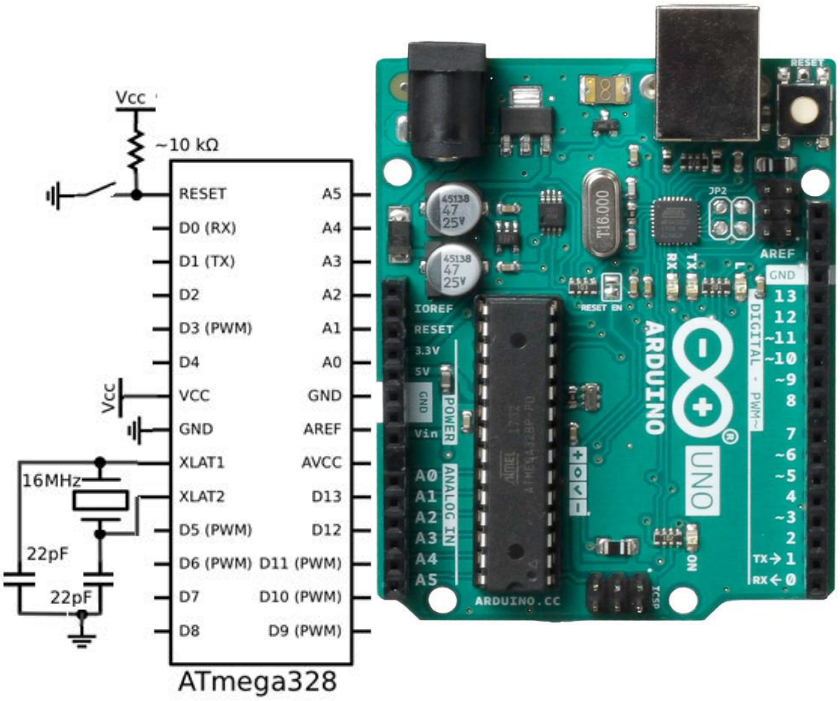


Рис. 2. Порты и схема запуска МК ATmega328 и плата Ардуино Уно

После отладки и загрузки программы МК извлекают из платы Ардуино и встраивают в схему мобильного блока. Эта схема, кроме элементов запуска самого МК (питание 5 вольт, кварцевый тактовый генератор и кнопка перезапуска программы внутри МК) состоит из следующих модулей: часы реального времени (RTS), модуль GPS (VK16E), датчик температуры и влажности (DHT22), датчик вредных газов (MQ-135), датчик угарного газа (MQ-7), датчик дыма (MQ-2), модуль Bluetooth (HC-06), сетевой модуль (ENC28J60 LAN), модуль Wi-Fi (ESP8266), модуль карты памяти (SD/MMC), модули расширения портов SPI и I2C, блок питания на 3.3 и 5 в. При отсутствии электричества, мобильный блок автоматически переключается на аккумуляторную батарею. При отсутствии в зоне замера возможности доступа к сети Интернет (проводная сеть, Wi-Fi, сотовая связь) выемка данных производится вручную заменой карты памяти или по беспроводному Bluetooth-каналу.

Схема соединения элементов и программа прошивки мобильного блока позволяют измерять в режиме реального времени следующие данные: дата, время, координаты местности, температура и влажность окружающего воздуха,

концентрация угарного газа, концентрация других вредных газов (углекислый газ, аммиак, бензол, спирты). Далее все данные упорядоченно записываются на карту памяти, передаются в сетевой диск и на веб-сервер, откуда данные попадают в центр управления и после обработки отображаются в ГИС (Рис. 3.).

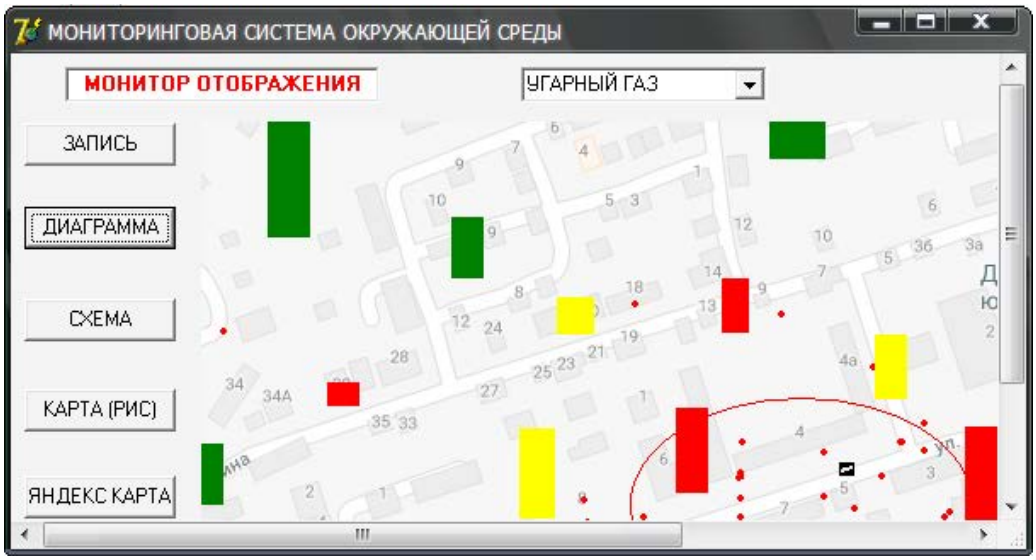


Рис. 3. Отображение концентрации угарного газа (район ТЭЦ)

Данные собираемые по экологической обстановке городской окружающей среды предназначены для оперативного поиска источника загрязнения, привлечения общественности, надзорных органов и специальных служб к разрешению проблемы. Данный проект успешно прошел первые испытания, но требует доработки и финансовой поддержки.

Литература

1. Абдулгалимов Г.Л. Лабораторный стенд для программирования микроконтроллеров // Техника и технология. 2013. №5-6 (59). С. 26-28.

2. Инструкция для пользователя по микроконтроллеру ATmega328/P. http://www.microchip.com/design-centers/8-bit. Дата 12.03.2018 г.

3. Информация и программное обеспечение Ардуино. https://www.arduino.cc/en/Main/Software. Дата 12.03.2018 г.

4. Трамперт В. Измерение, управление и регулирование с помощью AVR-микроконтроллеров. МК-Пресс. 2007. 208 с.

5. Abdulgalimov G.L. A New Model of Russian Professional Education // World

Applied Sciences Journal. №7 (27). С. 826-829.

6. Abdulgalimov G.L. Progress of information society in Russia and deficit of staff potential // Life Science Journal. № 11(8). С. 494-496.

УДК 372.800.4

ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ШКОЛЕ: ВОЗМОЖНОСТИ, ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕНИЯ

Босова Людмила Леонидовна,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский педагогический государственный университет», заведующий кафедрой теории и методики обучения информатике, д.п.н., доцент, akulll@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены современные подходы к обучению программированию в российской школе, обозначены имеющиеся в настоящее время достоинства и недостатки в этой области. Приведены основные международные тенденции в обучении школьников программированию. Обозначены шаги, направленными на формирование у школьников базовых навыков программирования как ключевой компетенции цифровой экономики.

Ключевые слова: обучение школьников программированию, тенденции в обучении программированию, вычислительное мышление, информатика в школе, компетенции цифровой экономики.

CODING IN SCHOOL OPPORTUNITIES, PROBLEMS, SOLUTIONS

Bosova Lyudmila Leonidovna,
The Federal State Budgetary Educational Institution of the Higher Education «The Moscow pedagogical state university», the Head of the Chair of the theory and technique of training in informatics, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, akulll@mail.ru

Annotation. The article discusses modern approaches to teaching coding in Russian school, currently identified advantages and disadvantages in this field. Main international trends in teaching students in coding are given. Identified measures aimed at forming the basic skills of coding for students as a key competence of the digital economy.

Keywords: teaching of students to coding, trends in teaching coding, computing thinking, computer science in school, the competence of the digital economy.

Тематика, связанная с алгоритмизацией и программированием, всегда была и до сих пор остается важной составляющей школьного курса информатики; методическая сторона этого вопроса детально разработана в исследованиях М.П. Лапчика, А.Г. Гейна, И.Г. Семакина и др. отечественных педагогов.

Российская школа имеет в своем арсенале богатый опыт обучения младших школьников азам алгоритмизации и программирования с использованием интерактивных сред с виртуальными управляемыми объектами (учебно-методический комплекс «Роботландия» с его алгоритмическими этюдами; виртуальная лаборатория «Алгоритмика» с исполнителями Кузнечик, Директор строительства, Водолей, Ханойская башня, Чертежник, Черепаха, Робот; программные среды «ПервоЛого» и «ЛогоМиры», система программирования «КуМир» с исполнителями Чертежник, Робот и др.). В последние годы в работе с младшими школьниками все более широкое распространение получают современные интерактивные среды для раннего обучения алгоритмизации и программированию: Scratch, Blockly, и др. Эти визуальные среды программирования позволяют учащимся избегать синтаксических ошибок (ошибок при вводе команд), что неизбежно при работе с традиционными текстовыми языками; среды могут использоваться школьниками достаточно долго, так как в них можно создавать сложные программы, игры, приложения и анимации [1]. В настоящее время основная проблема заключается в том, что курс информатики, включающий в себя алгоритмизацию и программирование, не является обязательным для изучения в начальной школе.

В старшей школе на базовом уровне изучения информатики, ориентированном на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития, учащиеся должны научиться «читать и понимать несложные программы, написанные на выбранном для изучения универсальном алгоритмическом языке высокого уровня; выполнять пошагово (с использованием компьютера или вручную) несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных; создавать на алгоритмическом языке программы для решения типовых задач базового уровня из различных предметных областей с

использованием основных алгоритмических конструкций» [6]. Углубленный уровень изучения информатики в 10-11 классах, ориентированный на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях, должен обеспечивать умения «создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов; … выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования» [6].

Согласно действующим в настоящее время федеральным государственным образовательным стандартам изучение информатики является обязательным только в основной школе (по 1 часу в неделю в 7-9 классах, всего 105 часов). Раздел «Алгоритмы и элементы программирования» – важнейший раздел действующей в настоящее время примерной программы по информатике для основной школы [5]; при его изучении рассматриваются такие темы как: «Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями»; «Алгоритмические конструкции»; «Построение алгоритмов и программ»; «Анализ алгоритмов»; «Робототехника»; «Математическое моделирование».

Курс информатики основной школы ориентирован на то, чтобы научить школьников: составлять алгоритмы для решения учебных задач различных типов; выражать алгоритм решения задачи различными способами (словесным, графическим, в том числе и в виде блок-схемы, с помощью формальных языков и др.); определять оптимальный способ выражения алгоритма для решения конкретных задач (словесный, графический, с помощью формальных языков); определять результат выполнения заданного алгоритма или его фрагмента; использовать термины «исполнитель», «алгоритм», «программа», а также понимать разницу между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике; выполнять без использования компьютера («вручную») несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных, записанные на конкретном язык программирования с использованием основных управляющих конструкций последовательного программирования (линейная программа, ветвление, повторение, вспомогательные алгоритмы); составлять несложные алгоритмы управления исполнителями и анализа числовых и текстовых данных с использованием

основных управляющих конструкций последовательного программирования и записывать их в виде программ на выбранном языке программирования; выполнять эти программы на компьютере; использовать величины (переменные) различных типов, табличные величины (массивы), а также выражения, составленные из этих величин; использовать оператор присваивания; анализировать предложенный алгоритм, например, определять какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений; использовать логические значения, операции и выражения с ними; записывать на выбранном языке программирования арифметические и логические выражения и вычислять их значения.

В полном соответствии с целями и задачами общего образования рассмотрение вышеперечисленных вопросов ведется в основной школе с метапредметной точки зрения, демонстрирующей обучающимся методологию решения широкого спектра жизненных задач, в том числе связанными с их учебно-познавательной деятельностью, предполагающей наличие умений: самостоятельно определять цели своего обучения; самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения; самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности.

Серьезное внимание обучению школьников программированию уделяется в последние годы и в других странах; можно выделить несколько отчетливо проявившихся в последние годы тенденций, характеризующих зарубежный опыт обучения школьников программированию [2]:

• раннее начало, обязательность и непрерывность обучения программированию;

• разнообразие современных сред для программирования, использование облачных сервисов;

• проектный подход и командная форма работы в методике обучения программированию.

Таким образом, деятельность по разработке алгоритмов и программ (программированию) присутствует как в отечественном школьном курсе информатики, так и за рубежом. При чем, у нас основной акцент делается на решении задач общего образования (алгоритмическое мышление, алгоритмическая культура), но в малой степени формируются практические навыки в области программирования, которые в последние годы приобретают все большую самостоятельную ценность, становятся социально значимыми: вычислительная и алгоритмическая грамотность как способность воспринимать и создавать информацию на формальных языках, языках программирования (computational literacy) наряду с читательской грамотностью (способностью воспринимать и создавать информацию на естественных языках в различных текстовых и визуальных форматах, в том числе в цифровой среде (literacy + digital literacy)) и математической грамотностью (способностью применять математические инструменты, аргументацию, моделирование в повседневной жизни, в том числе в цифровой среде (numeracy + data literacy + digital literacy)) позиционируются сегодня как базовая инструментальная грамотность, основывающаяся на использовании современных инструментов коммуникации, в том числе в режиме «человек – человек» и «человек – машина» [8].

Формирование соответствующих практических навыков программирования, в свою очередь, предполагает:

- использование современных языков и сред программирования;
- решение не столько учебных задач (например, поиск наибольшего из трех чисел), столько практико-ориентированных задач (например, мобильного приложения для тренировки вычислительных навыков первоклассников; приложения для проведения и онлайн-голосования в школьном конкурсе компьютерной графики и пр.);
- знакомство с современными подходами к разработке программного обеспечения, осуществляемой согласованными усилиями большого коллектива.

Шагами, направленными на формирование у школьников базовых навыков программирования как ключевой компетенции цифровой экономики, могут служить:

1) организация с учащимися 5-6 классов работы с исполнителями Чертежник, Рисователь, Робот, Черепаха, Водолей, Кузнечик среды Кумир [4] и/или продолжение изучения программирования в среде Scratch, где

обучающиеся смогут познакомиться с переменными, строками и списками, закрепить навыки работы с прямоугольной системой координат, освоить работу со звуком, научиться создавать блоки (подпрограммы) и т.д. Работу с виртуальными (экранными) управляемыми объектами (исполнителями) можно рекомендовать подкрепить «реальной» визуализацией, основанной на работе с роботами, действующими в реальном физическом мире. Это позволяет в рамках школьной программы совершить переход от создания алгоритмов детерминированных процессов с заранее заданным конечным результатом (построение изображения, выход из лабиринта) к разработке алгоритмов взаимодействия с окружающей средой, управлению с обратной связью. При этом важно понимать, что курс робототехники не может быть альтернативой курсу информатики, что робототехника имеет непосредственное отношение к информатике именно в части программирования робота;

2) явного указания в нормативных документах, регламентирующих содержание образования, необходимости приоритетного изучения таких языков программирования как Python, C++ или Java. Учебники информатики для основной школы ориентированы, преимущественно, на Паскаль и школьный алгоритмический язык, что связано с традициями и развитым учебно-методическим обеспечением для данных языков. Что касается современных школьников, особенно тех, кто интересуется программированием, то их такое положение дел не вполне устраивает. Школьники заинтересованы в изучении на уроках информатики языка, являющегося востребованным в промышленном программировании и подходящим для разработки современных приложений;

3) корректировки содержания раздела «Алгоритмы и элементы программирования». В частности, следует уделить значительно большее внимание работе школьников со вспомогательными алгоритмами как основой способов структуризации в информатике. Способность задействовать то, что было сделано раньше, является одним из фундаментальных свойств человеческой культуры, проявляющихся почти во всех областях человеческой деятельности: если в русском языке начинает интенсивно использоваться какое-то большое описание понятия, то для него вводится новое слово; если в математических формулах начинает повторяться какой-то громоздкий фрагмент, то для него вводится новое короткое обозначение и т.д. Это и есть структуризация. Для решения современных задач, для развития алгоритмического стиля мышления школьники должны овладеть методами

структуризации в информатике [3]. Если ограничиваться циклами и величинами и не использовать вспомогательные алгоритмы (как это чаще всего и происходит в одночасовом курсе информатики основной школы), то ученики будут вынуждены любую задачу доводить до базовых конструкций языка программирования, что не позволит им решить сколь-нибудь содержательную практико-ориентированную задачу, например, разработать небольшое практико-ориентированное мобильное приложение.

Литература

1. Босова Л. Л., Сорокина Т. Е. Методика применения интерактивных сред для обучения младших школьников программированию // Информатика и образование. 2014. №7.

2. Босова Л.Л. Как учат программированию в XXI веке: отечественный и зарубежный опыт обучения программированию в школе // Информатика и образование. 2018. №6.

3. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В. 12 Лекций о том, для чего нужен школьный курс информатики и как его преподавать. Методическое пособие. М.: Лаборатория Базовых знаний, 2000.

4. Мирончик Е.А., Куклина И.Д., Босова Л.Л. Информатика. 5-6 классы: изучаем алгоритмику. Мой КуМир. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2018.

5. Примерная основная образовательная программа основного общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15).

6. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования. Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16).

7. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р

8. Универсальные компетентности и новая грамотность: чему учить сегодня для успеха завтра. Предварительные выводы международного доклада о

тенденциях трансформации школьного образования / И.Д. Фрумин, М.С. Добрякова, К.А. Баранников, И.М. Реморенко; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. М.: НИУ ВШЭ, 2018.

УДК 37.016:004

РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЯЗЫКА PYTHON

Грамаков Дмитрий Анатольевич,
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Московский государственный областной университет», доцент кафедры вычислительной математики и методики преподавания информатики, к.п.н., доцент, da.gramakov@mgou.ru
Харитонов Павел Игоревич,
Муниципальное общеобразовательное учреждение Средняя общеобразовательная школа №12 с углубленным изучением отдельных предметов (г.о. Жуковский), заместитель директора по учебно-воспитательной работе, учитель информатики, pikharitonov@mail.ru

Аннотация. В работе рассматривается возможности использования языка Python при реализации межпредметных связей. Показано как знания данного языка помогают при обучении линии функции на уроках математики.

Ключевые слова: межпредметные связи, язык программирования, библиотека Matplotlib, Python, библиотека Numpy, алгоритм, программирование.

IMPLEMENTING INTERSUBJECT RELATIONSHIPS USING THE PYTHON

Gramakov Dmitrij Anatol'evich,
The State Educational Institution of The Higher Education of the Moscow Region «Moscow State Regional University», the Associate professor of the Chair of calculus mathematics and technique of teaching informatics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, da.gramakov@mgou.ru
Xaritonov Pavel Igorevich,
The Municipal Educational Institution High Comprehensive School №12 With Profound Studying of Separate Objects (Urban District Zhukovsky), the Deputy Director for Teaching and Educational Work, the Teacher of Informatics, pikharitonov@mail.ru

Annotation. The paper discusses the possibilities of using the language Python in the implementation of intersubject relationships. It is shown how knowledge of this language helps in teaching the function line in mathematics classes.

Keywords: intersubject relationships, programming language, library Matplotlib, Python, Library Numpy, algorithm, programming.

В современном мире информационно-коммуникационные технологии получили широкое развитие и проникли во все сферы деятельности человека. Фактически нет ни одной отрасли деятельности человека, которая не была бы связана с информатизацией. Данное обстоятельство обуславливает необходимость развития межпредметных связей информатики и других учебных дисциплин в рамках школьной программы. Современные информационно-коммуникационные технологии предоставляют ученикам разнообразные возможности для реализации их творческих и исследовательских способностей.

Федеральный государственный образовательный стандарт определяет обязательные требования при реализации образовательных программ среднего образования. Современный урок – это форма организации деятельности учителя и ученика, которая направлена на решение задач обучения, развития и воспитания школьника, которые должны подготовить школьника к жизни в современной высокотехнологичном конкурентном обществе. Освоение образовательных программ подразумевает наличие результатов: предметных, метапредметных и личностных. Предметные образовательные результаты – это знания, умения и навыки, полученные в результате изучения конкретного учебного предмета. Личностные образовательные результаты – это саморазвитие, самоопределение и мотивация к обучению, познавательной деятельности. И наконец, метапредметные образовательные результаты. Это такие результаты, которые формируются при освоении разных учебных предметов. Они относятся к так называемым сквозным образовательным результатам, которые прослеживаются на всех ступенях образования и должны способствовать развитию образовательной самостоятельности, инициативе и ответственности.

Информатика является наиболее показательным примером, когда учебная дисциплина не может не содержать межпредметных связей с другими дисциплинами. Другого такого предмета, активно взаимодействующего с

другими школьными дисциплинами, просто нет. В связи с активным развитием ИКТ в современной школе особенно актуальна стала проблема реализации межпредметных связей информатики с другими школьными дисциплинами. Межпредметные связи представляют собой интеграцию знаний и умений из одной и другой школьной дисциплины. Они играют важную роль в повышения качества обучения школьников и понимания ими теоретических и практических аспектов школьных дисциплин. Само по себе применение компьютерных технологий к разным школьным дисциплинам повышает интерес учеников к изучаемому предмету.

Межпредметные связи информатики с другими предметами школьной программы можно рассматривать по-разному. При изучении теоретической стороны информатики часто приводят параллели из других учебных дисциплин. Например, изучение раздела информации и ее видов рассматривают на примере органов чувств. Раздел «Кодирование информации» изучают после того, как ученикам стало известно понятие звуковой волны, изучаемое на физике. При изучении раздела «Алгоритмизация и программирование» важными являются математические знания. Таким образом, здесь мы видим не только зависимость других учебных дисциплин школьного курса от информатики, но и зависимость информатики от знаний, полученных при изучении самых разных школьных дисциплин.

Одним из важнейших разделов в школьном курсе информатики является раздел «Алгоритмизация и программирование». В рамках изучения данного раздела программирования, перед учителем встает вопрос: на каком языке программирования строить учебный процесс. Важным фактором при выборе языка программирования сегодня являются требования ЕГЭ по информатике. Классическими вариантами «учебного языка программирования» можно считать BASIC или Pascal. Однако несмотря на то, что в учебниках по информатике в основном присутствует только Pascal, в мировой практике есть тенденция к переходу на современные и актуальные языки программирования, каким является Python [1]. Основными преимуществами Python перед Pascal в обучении школьников является то, что это язык более высокого уровня, так как в нем кроме традиционных типов данных (различные числа, булевские данные) реализованы такие типы, как списки, множества, кортежи, словари. Это позволяет реализовывать и решать обычные задачи школьного курса информатики используя более компактные алгоритмы. Компактная запись алгоритма

позволяет не тратить много времени на запись программного кода, что позволяет решать за урок большее количество задач. Будучи современным языком программирования, Python находится в постоянном развитии и вбирает в себя все современные тенденции в развитии языков программирования. В тоже время развитие языка программирования Pascal остановилось в 90-е годы прошлого века.

Один из подходов активизации в учебном процессе межпредметных связей между информатикой и другими учебными дисциплинами использование таких возможностей информационных технологий, которые требуют минимальных временных затрат в процессе изучения учебного материала. Необходимо заметить, что язык программирования Python может играть очень большую роль в активизации интерактивного процесса обучения с использованием информационных технологий. Такие языки программирования, активно изучаемые в школе, как Pascal, Basic, C или C++ для этих целей практически не подходят, так как требуют достаточно сложного программирования, что невозможно на уроках таких дисциплин, как математика, физика, биология, география и др. Для таких дисциплин информационные технологии служат средством обработки данных и их визуализации, что позволяет активизировать учебный процесс. Например, для школьной математики линия функции играет очень большую роль в процессе обучения. Линия функции изучается в различных классах, при этом графической визуализации отводится достаточно много времени. Ученики строят графики функций используя лист школьной тетради в качестве средства отображения. Другой способ изучения функций, уже с применением информационных технологий, использование электронных таблиц. Любой вариант электронных таблиц, будь то MS Excel или аналогичная программа из пакета с открытом исходным кодом, позволяет строить графики функций любой сложности. При этом, процессе построения требует знания шаблона построения, т.е. последовательности ввода и связывания данных для визуализации и их последующего отображения. Мы называем этот процесс шаблоном, а не алгоритмом так как он не является строго детерминированным, некоторые шаги этого шаблона могут следовать в различной последовательности, при этом визуализация данных будет одинаковой. Использование электронных таблиц в процессе изучения школьных предметов является важной составляющей в реализации межпредметных связей. Чтобы это можно было реализовать, при изучении информатики, необходимо выделить

время на знакомство учащихся с особенностями использования электронных таблиц для построения графиков функций и других видов визуализации данных доступных с помощью электронных таблиц. При этом процесс обучения электронным таблицам, может включать материал, который учащиеся уже изучали или будут изучать в других предметах в течении учебного года. Кроме учащихся, учителя должны знать, как использовать электронные таблицы в своем предмете в случаях, когда необходимо визуализировать некоторые данные. Такая практика использования электронных таблиц уже получила широкое распространение в процессе обучения различным школьным предметам.

Однако более оптимальный вариант для визуализации различных данных использование языка программирования Python. Для этого практически не надо знать программирование. Язык Python относится к языкам программирования, мощь и возможности которого связаны не только с синтаксисом и семантикой языка, но и с очень развитой стандартной библиотекой и множеством дополнительных библиотек. Стандартная библиотека позволяет решать очень многие задачи с минимальным программным кодом. Но еще больше возможностей предоставляют дополнительные библиотеки, которые позволяют решать задачи из самого широко спектра современных проблем. Это задачи науки о данных, задачи которые возникают в машинном обучении, включая глубокое обучении (deep learning), задачи искусственного интеллекта, задачи численного решения различного класса уравнений, задачи математической статистики, задачи обработки географических данных и т.п. Современный Python реализует методологию программирования, когда для решения той и иной задачи необходимо проанализировать существующие для этого языка библиотеки, изучив их возможности и область применения, а только потом начинать переходить к решению возникшей проблемы.

Для проблемы визуализации данных разработана библиотека Matplotlib [2]. Очень часто необходимо оценить данные представленные в виде текста или таблицы. Для этого могут использоваться электронные таблицы, но сделать это с помощью Matplotlib можно намного проще и многофункционально. Данная библиотека может обеспечить интерактивное управление данными и вывод результатов в виде файлов различного формата, которые в дальнейшем могут использоваться для публикации в различных типах документах, включая веб-документы.

Библиотека Matplotlib разрабатывалась на основе принципов объектно-ориентированного программирования, но имеет возможность записи программы в виде команд MATLAB (пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноименный язык программирования). Для работы с данной библиотекой также необходима библиотека Numry, позволяющая создавать «классические» массивы, которых нет в языке Python. Эти массивы должны содержать данные, которые обрабатываются методами библиотеки Matplotlib. Для определенного класса задач можно воспользоваться обычными средствами языка, например, списками, которые будут содержать отображаемые данные. Шаблон использования библиотек достаточно прост. Сначала необходимо сделать доступными в файле программы библиотеки Numpy и Matplotlib. Это делается с помощью следующих команд:

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Далее необходимо сформировать интервал данных, которые будут использоваться для визуализации той или иной функции, т. е. задать область определения функции — все значения, которые может принимать переменная X. Для этого можно воспользоваться различными средствами Python, например, функцией range(). После задания области определения функции в виде некоторого типа данных, формируется область значений функции, т. е. все значения, которые может принимать функция для определенных в программе значений X. Для этого можно использовать математические функции из стандартной библиотеки Python или аналогичные функции из библиотеки Numpy, которые имеют дополнительные аргументы, позволяющие более оптимальное их использование, особенно при построении графиков. Когда интервалы данных по осям X и соответствующие значения Y в программе сформированы можно построить график. Для этого используется метод plot(). Этот метод имеет множество аргументов. Наиболее важные аргументы – это значения X и Y, но также можно указывать дополнительные аргументы, например, специальные метки в той или иной месте линии графика, тип линии, цвет линии и множество других аргументов. Использование метода plot() располагает данные построенного графика в памяти и для того, чтобы его отобразить необходимо воспользоваться методом show(). Ниже показана программа построения графика функции y = sin(x).

```
import numpy as np
```

```
import matplotlib.pylab as plt
x = np.linspace(-np.pi, np.pi, 201)
plt.plot(x, np.sin(x))
plt.xlabel('Радианы')
plt.ylabel('sin(x)')
plt.axis('tight')
plt.show()
```

Результаты выполнения данной программы, показаны на рис 1, из которого можно легко определить соответствие каждой строки программы и ее отображения на рис. 1.

Чтобы обучить вышеописанные возможности библиотеки Matplotlib, программа обучения информатике была изменена и в раздел по обучению программированию были добавлены вопросы, связанные с обучением работе с данной библиотекой. Обучение проходило в 9 классах. На уроках информатики учащиеся ознакомились с основными принципами, положенными в основу библиотеки Matplotlib и шаблонами построения графиков с использованием методов данной библиотеки.

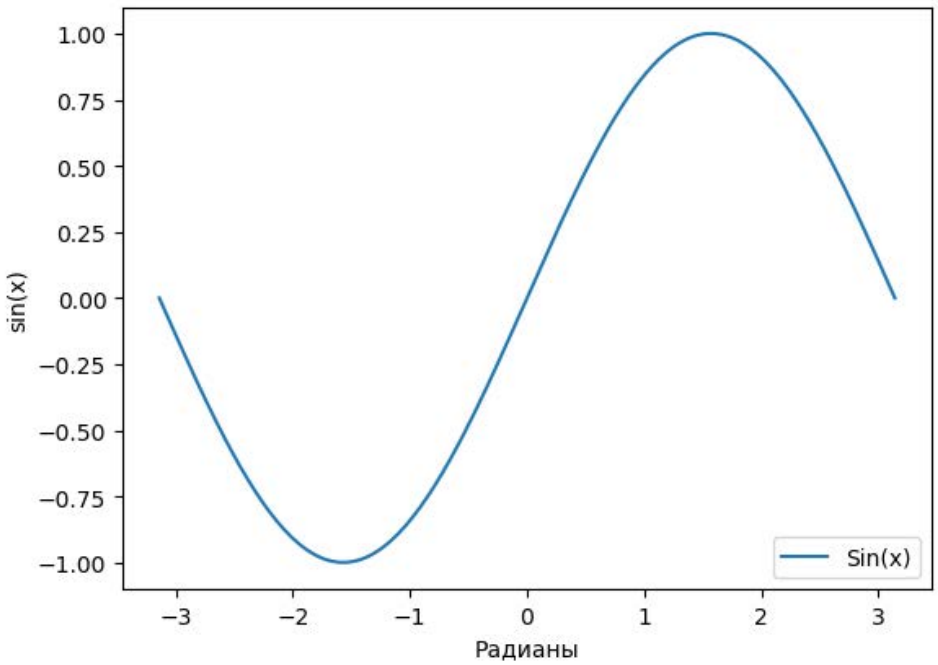


Рис. 1. График функции Y= sin(X)

На уроках математики использовались материалы, разработанные совместно с учителем математики. Это были примеры программ, использующих библиотеку Matplotlib, результаты построения графиков в виде отдельных файлов, которые

легко вставлялись в презентации к занятиям, а также были доступны учащимся в виде отдельных файлов. Многие учащиеся использовали полученные знания по Matplotlib при выполнении домашних заданий, связанным с построением различных графиков.

Данная работа выполнена в Муниципальном общеобразовательном учреждении Средней общеобразовательной школе №12 с углубленным изучением отдельных предметов (г.о. Жуковский) совместно с кафедрой вычислительной математики и методики преподавания информатики Московского государственного областного университета.

Литература

1. Python: [сайт]. URL: https://www.python.org/ (дата обращения: 03.08.2018).

2. Matplotlib: [сайт]. URL: https://matplotlib.org/ (дата обращения: 27.08.2018).

УДК: 374.32, УДК 371.3

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧЕНИКОВ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ НА БАЗЕ НОВЫХ ДЕТСКИХ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОПАРКОВ

Семыкин Виталий Равильевич,
Российский Государственный Социальный Университет, магистрант, «Педагогическое образование «Информатика», 2 курс, semykinvr@rambler.ru

Аннотация: В статье рассмотрены цели и задачи, которые можно поставить при создании новых детских научно-образовательных технопарков. Рассмотрены требования к образовательным программам. Рассмотрена инфраструктурная среда новых технопарков. Приведены ожидаемые результаты от внедрения и развития новых технопарков в России. Рассмотрены модули обучающих программ для учащихся начальных классов, которые можно реализовать в ходе дополнительного образования по следующим направлениям: космос, автотранспорт, геоинформатика, информационные технологии, авиация, энергетика, нейробиология, биотехнология, робототехника, химия.

Ключевые слова: детский технопарк, дополнительное образование, начальная школа, метапредметность, межпредметность.

ADDITIONAL EDUCATION OF STUDENTS OF ELEMENTARY SCHOOL ON THE BASIS OF NEW CHILDREN'S SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL TECHNOPARKS

Semykin Vitalij Ravil'evich,
The Russian State Social University, the Graduate student (magistrant), «Pedagogical Education «Informatics», 2 course, semykinvr@rambler.ru

Annotation: The article considers the goals and tasks that can be posed when creating new children's scientific and educational technoparks. The requirements for educational programs are considered. Infrastructure environment of new technoparks is considered. Expected results from the introduction and development of new technoparks in Russia are given. Modules of educational programs for primary school students that can be implemented in the course of additional education in the following areas are considered: space, vehicle transport, geoinformatics, information technology, aviation, energy, neurobiology, biotechnology, robotics, chemistry.

Keywords: children's technopark, additional education, elementary school, meta-subjectivity, intersubjectivity.

23 декабря 2015 года на Госсовете Президентом Российской Федерации было сказано следующее:

«Важно помочь ребятам осознанно выбрать будущую специальность, которая будет востребована на рынке труда, чтобы они потом смогли найти себе дорогу по душе, получали достойный заработок, могли состояться в жизни. Профессиональная подготовка школьников, их профориентация не должна быть чисто формальной. Именно поэтому принципиальная задача – привлечь к этой работе не только вузы, техникумы, но и бизнес, прежде всего крупный и средний. Успешным примером такого сотрудничества стало создание первых детских технопарков. Они уже начали свою работу в Ханты-Мансийске и Нефтеюганске, планируются в Набережных Челнах и в некоторых других городах страны»

Таким образом, работа в этом направлении является одной из приоритетных.

Создание новых детских научно-образовательных технопарков в России должно быть направлено на формирование устойчивой многоуровневой системы внешкольной работы с детьми и реализацию современных программ дополнительного образования с целью выявления и развития способностей каждого ребенка.

Цели и задачи, которые можно поставить при создании новых детских научно-образовательных технопарков:

-Сохранение имеющейся и развитие новой инфраструктуры дополнительного образования.

-Реализация нового поколения программ дополнительного образования и развития детей.

-Создание новой системы мотивации детей.

-Обеспечение свободного выбора ребенком и родителем дополнительного образования

-Внедрение новой эффективной модели дополнительного образования детей доступной для тиражирования во всех регионах страны, обеспечивающей объединение усилий науки, бизнеса и государства для формирования системы ускоренного развития технических способностей детей с целью выращивания инженеров и ученых нового типа.

-Возрождение престижа инженерных и научных профессий, подготовка кадрового резерва для глобального технологического лидерства России.

-Обеспечить социальный лифт молодежи, проявившей ярко выраженные таланты в научно-техническом творчестве;

-Обеспечить реализацию научно-технического потенциала российской молодежи;

-Создать новый российский формат дополнительного образования детей в сфере инженерных наук;

-Обеспечить подготовку национально-ориентированного кадрового резерва для наукоемких и высокотехнологичных отраслей экономики РФ;

-Обеспечить системное выявление и дальнейшее сопровождение одаренных в инженерных науках детей.

Новые технопарки должны содержать в себе:

- среду ускоренного развития технических способностей детей;
- пространство интеллектуальной смелости;
- условия для формирования изобретательского мышления;
- опережающие технологии развития детей;
- платформа создания нового российского образовательного формата для детей в области инженерных наук, основанного на проектной командной деятельности.

Образовательные программы в новых детских научно-образовательных технопарках:

- должны проектировать лучшие методологи российских университетов в сотрудничестве с ведущими российскими высокотехнологичными предприятиями и научными институтами;
- должны основываться на реальных технологических решениях, с освоением учащимися навыков прохождения полного жизненного цикла создания инженерного продукта,
- должны помочь в освоении изобретательских компетенций
- в основе образовательного процесса должен быть проектный подход и командная работа юных «специалистов» из разных областей инженерных наук. В работе над проектом ученики получают новые межпредметные знания и компетенции: умение работать в команде, способность анализировать информацию и принимать решения, что предоставит возможность в будущем стать успешными специалистами в любой области технологических разработок.

Основные навыки, которые должны получить учащиеся:

изобретательство, самомотивация, умение работать в команде.

Инфраструктурная среда новых технопарков:

Должна способствовать ускоренному развитию технических способностей у детей. Создание инфраструктуры новых технопарков должно быть основано на максимально открытых пространствах с множеством современных инновационных решений.

Нужно оснастить лаборатории и цеха лучшим высокоточным оборудованием начиная от механических станков до операционных микроскопов нейрохирургии, а также программным обеспечением для реального проведения экспериментов и демонстрации опытов.

Ожидаемые результаты от внедрения и развития новых технопарков в России:

-Новые высококвалифицированные кадры с учетом специализаций предприятий.

-Возможность подготовки и планирования кадрового резерва.

-Возрождение престижа инженерных и научных профессий.

-Технологический «прорыв» страны.

-Новый российский формат дополнительного образования детей в сфере инженерных наук. Тиражируемая модель создания среды для ускоренного развития технических способностей детей.

-Глобальная система выявления и сопровождения одаренных в инженерных науках детей.

-Необходимое и достаточное кадровое обеспечение системы дополнительного образования детей в области инженерных наук.

-Национальная система учета, мотивации и поощрения достижений детей в сфере инженерных наук.

-Создание благоприятных условий для инвестирования в систему дополнительного образования для российского бизнеса.

Для учеников начальной школы на базе новых технопарков можно реализовать дополнительное образование, например, по следующим направлениям:

КОСМОС, АВТОТРАНСПОРТ, ГЕОИНФОРМАТИКА, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВИАЦИЯ, ЭНЕРГЕТИКА, НЕЙРОБИОЛОГИЯ, БИОТЕХНОЛОГИЯ, РОБОТОТЕХНИКА, ХИМИЯ.

Рассмотрим каждое направление подробнее с указанием возможных обучающих программ для учащихся начальных классов:

КОСМОС

Приоритетными направлениями в освоении космоса являются создание перспективных транспортных и космических систем. Можно заинтересовать детей и подростков космической командной игрой. Детские команды будут работать как конструкторские бюро, решая сложные инженерные задачи в специально разработанных компьютерных программах.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

- Орбитальная механика;
- Навигация и ориентация;
- Вращение аппарата;
- Тепловой баланс;
- Снимки из космоса;

АВТОТРАНСПОРТ

В условиях глобализации и жесткой конкурентной борьбы, где рост мирового потребления продукции автопрома влечет постоянное увеличение нагрузки на транспортные сети государств, и тенденции приводят к неизбежному возникновению спроса на автоматизацию транспортной системы, остро возникает вопрос об автопилотировании автотранспортных средств, где прогнозируется достижение полной автономности автомобильного транспорта к 2035 году. Можно заинтересовать детей созданием беспилотных транспортных средств.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

- конструкция электромобиля (включая трансмиссию, корпус, энергетику и электронную начинку).

ГЕОИНФОРМАТИКА

Каждый объект, находящийся на Земле, имеет координаты (широта, долгота), позволяющие точно определить, в какой точке пространства находится объект. Помимо этого, можно определять его свойства: какой он формы и размера, на какой высоте находится и в каком направлении движется, его цвет, температуру, загрязнение, плотность и другие параметры, позволяющие исследовать объект или явление и его изменения во времени. Технологии

измерений и сбора пространственной информации с помощью наземных, воздушных и космических устройств, ее обработки и представления, постоянно развиваются и становятся с каждым днем доступнее для простого пользователя. Люди каждый день используют сложнейшие системы: ГЛОНАСС (навигация), ГИС (геоинформационные системы) и карты с космическими снимками (поиск адреса, маршруты движения), не замечая всей их сложности за удобными сервисами (такими, как например Яндекс.Карты). Дети могут получить знания и навыки в применении пространственных данных и геоинформационных инструментов, которые позволят им понять основы устройства окружающего мира, законы развития природных явлений. Смогут реализовывать индивидуальные и коллективные проекты в сфере исследования социальной среды и окружающего мира; начать использовать в повседневной жизни навигационные сервисы, космические снимки; собирать данные об объектах на местности (например, деревья и леса, дома города, поля, горы, реки, памятники и др.).

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

Основы работы с пространственными данными:

- Разновидности данных (растр, вектор, атрибуты);
- Карты, условные знаки, масштаб;
- Основы дистанционного зондирования Земли;
- Открытые источники.

Ориентирование на местности:

- Традиционные методы;
- Глобальные навигационные спутниковые системы ГЛОНАСС/GPS;
- Навигационные сервисы и приложения.

Основы Фотографии:

- Формирование изображения;
- Принцип работы фотокамеры;
- Основные параметры съемки (выдержка, светочувствительность, экспозиция и др.);
- Базовые навыки фотографирования;
- Аэрофотосъемка (Съемка местности и отдельных объектов с БПЛА).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Революционные преобразования в информационных технологиях идут в глобальном мировом масштабе. Интеллектуальные системы и технологии применяются для тиражирования профессионального опыта и решения сложных научных, производственных и экономических задач. А интенсивность развития сферы ИТ – одно из приоритетных направлений развития России. Дети могут объединиться в команды IT-аналитиков: они знакомятся с законодательством в сфере IT, получают представление об ответственности в сфере информационной безопасности. Команды изучают операционные системы, сети и программное обеспечение для выявления их уязвимости для незаконного проникновения и использования. Командный проект предполагает работу, как с тестовыми, так и с реальными объектами IT-инфраструктуры.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

Алгоритмическое мышление:

- Визуальный язык программирования Snap (Scratch), Blockly;
- Циклы и процедуры;
- Абстракции;
- Списки;
- Параллельные вычисления;
- Деревья и фракталы;
- Рекурсия;
- Функции высшего порядка;
- Интернет.

АВИАЦИЯ

Авиация является одной из самых высокотехнологичных сфер деятельности человека, воплощающей в себе передовые достижения научной и инженерной мысли. Поставленная перед отечественным авиастроением цель – в кратчайшие сроки войти в число крупнейших мировых производителей авиационной техники – предполагает решение ряда принципиальных задач, где в условиях растущей глобальной конкуренции на авиационную науку ложится важная миссия обеспечения конкурентоспособности российского авиапрома в свете модернизации страны. Дети могут работать в командах авиаторов над собственным проектом и решают инженерные задачи по проектированию, сборке, а также коммерческому применению беспилотных летательных аппаратов.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

- введение в теорию коптеров;
- расчет времени полета.

ЭНЕРГЕТИКА

Фантастически дерзкая задача для инженеров XXI века – научиться напрямую аккумулировать, сохранять и использовать солнечную энергию, которая является первоисточником всех энергоносителей на нашей планете. Одна из главных задач России в ближайшие 25 лет - кардинальное повышении энергоэффективности. Дети могут изучать основные направления альтернативной энергетики, практических навыков в этих областях, изучения принципов создания современных транспортных средств на ее основе, приобретении знаний по кинематической физике, физике химических источников тока, материаловедению, освоение основ гидродинамики, электротехники, фотоники.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

Виды энергии:

- Энергоресурсы сегодня;
- Химические источники тока (АКБ, батареи, накопители);
- Возобновляемые источники энергии.

Водородная энергетика:

- Электролиз;
- Топливные элементы;
- Эксперименты с автомобилем с топливным элементом и различными видами подачи электроэнергии.

Возобновляемые источники энергии:

- Механическая энергия;
- Энергия солевых растворов;
- Биологическая энергетика;
– Термоэлектричество;
- Ветровая энергетика;
- Солнечная энергетика;
- Водородная энергетика;

НЕЙРОБИОЛОГИЯ

Важнейшей задачей современного общества является увеличение продолжительности и повышение качества жизни человека, поддержание его высокой работоспособности и интеллектуальной активности. Для решения этой задачи необходимо глубокое понимание механизмов функционирования организма человека, в первую очередь нервной системы и головного мозга. Социальная потребность в развитии нейротехнологий существенно возрастает по мере научно- технического прогресса и повышения требований к статусу специалистов. Дети могут ознакомиться с необходимой теоретической базы в области нейротехнологий и нейробиологии, на формирование практических навыков нейрохирургии и на формирование навыков нейроуправления максимального уровня сложности. Кроме того, неотъемлемой частью учебного процесса являются соревнования учащихся, выявления лидерских качеств и командной работе.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

Био-/нейро- физиология:

- биосигналы человека;
- нейрон;
- сон и бодрствование;
- двигательные центры головного мозга.

БИОТЕХНОЛОГИЯ

Стратегической целью «Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года» является выход России на лидирующие позиции в области биотехнологий, в том числе по отдельным направлениям биомедицины, агробиотехнологий, промышленной биотехнологии и биоэнергетики, а также создание глобально конкурентоспособного сектора биоэкономики. Обучение детей направлено на формирование у обучающихся представлений и практических навыков в области биотехнологии, формирование у обучающихся профессионального интереса к данному направлению, на представление об уровне и направлениях современной биотехнологии, ее методах, а также на овладевание базовыми теоретическими знаниями (компетенциями) в области современной биотехнологии.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

- Основы биологии клетки;

- Основы популяционной генетики и экологии;

- Медицинские биотехнологии.

РОБОТОТЕХНИКА

Мечтой человечества является создание машины, снабженной искусственным интеллектом, способной соперничать или даже превосходить интеллект человека. Следующим первым шагом для будущего поколения компьютеров, роботов и систем искусственного интеллекта является развивающаяся сила компьютерного зрения. Едва машинам удастся распознавать предметы и воспринимать окружающую среду, у них появится возможность свободного передвижения в любую точку мира. И чуть только роботы приобретут мобильность, им найдут применение, они позволят увеличить потенциал людей, и возможность замещать их. Учащиеся научатся настраивать беспроводное аппаратное обеспечение, устанавливать беспроводную связь между мобильным роботом и компьютером, используя промышленные средства программирования, освоят передовые технологии в области электроники, мехатроники и программирования, получают практические навыки их применения, научатся понимать принципы работы, возможностей и ограничений технических устройств, предназначенных для автоматизированного поиска и обработки информации.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

Мехатроника:

- Базовые конструкции (каркас+механизмы);

- Механизированные конструкции;

- Комбинации различных решений робототехнических систем: (системы питания, системы движения (механизмы), рабочий орган).

Автономная робототехника:

- Система управления Алгоритмы и теория управления Программирование (EV3);

- Система датчиков;

- Система привода;

- Системы движения робота (Траектории движения, Движение по датчикам):

- Манипуляторы (Обнаружение, Захват объекта, Перемещение объекта Изменение состояния объекта)

ХИМИЯ

Технический прогресс позволяет не только эффективней использовать привычные материалы, но и создавать новые, с заданными свойствами. Разработки в области материаловедения произвели революцию. Важным изобретением стала 3Dпечать, которая открыла новую эру в производстве. Открытия в этой отрасли позволяют улучшить свойства и пределы устойчивости материалов, механизмов и конструкции. Первые шаги на этом пути можно сделать еще школьником и попробовать свои силы в качестве начинающего исследователя. Лаборатория должны быть оснащены современными приборами, позволяющими синтезировать, модифицировать и изучать материалы на микро- и нано- уровнях: это сканирующий зондовый микроскоп, ph-метр, спектрофотометр, оптические микроскопы исследовательского класса (прямой, инвертированный, металлографический), муфельная печь, магнитные мешалки, водяные бани, источники питания, сушильный шкаф и многое другое, затем, возможно, предложить свои идеи технологического применения различных материалов, методов их получения или функционального улучшения.

Базовые модули обучающих программ для учащихся начальных классов могут быть следующие:

- Культура работы в физико-химической лаборатории;
- Наблюдение за процессами и явлениями в материалах;
- Фиксирование результатов наблюдений;
- Принципы и методы измерений;
- Знакомство с современными приборами, обработкой полученных результатов.

Заключительно:

Новые детские научно-образовательные технопарки должны получить стратегическое развитие с целью создания новой модели дополнительного образования детей в России.

Литература

1. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch Юлия Торгашева;

2. Программирование для детей. Программируем на Python Майкл Доусон;

3. Валерий Яценков: «Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика»;

4. Филиппов С. А. «Робототехника для детей и родителей»;

5. Белиовская Л. Г. / Белиовский Н.А. «Использование LEGO роботов в инженерных проектов школьников. Отраслевой подход»;

6. Майкл Предко «123 эксперимента по робототехнике».

7. Ханойские башни С. М. Окулов, А. В. Лялин;

8. Виктор Майер-Шенбергер, Кеннет Кукьер. Большие данные (Big DATA). Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 г. – 240 с.;

9. Журнал «Квантик», http://kvantik.com/podpiska.html;

10. Интернет ресурс: http://asi.ru/social/education/

11. Интернет ресурс: http://asi.ru/social/education/Quantorium.pdf

12. Интернет ресурс: http://roskvantorium.ru/#

13. Ю. В. Колесников, «Вам строить звездолеты2, Москва, детская литература, 1990;

14. Я.И. Перельман. Занимательная астрономия. М., изд. «АСТ Москва», 2015;

15. Я.И. Перельман. Занимательный космос. М., изд. «АСТ Москва», 2008;

16. Творческие задания в среде Scratch. 5-6 класс. Рабочая тетрадь Ю. В. Пашковская;

17. Копосов Д. Г. «Первый шаг в робототехнику: практикум для 5–6 классов».

УДК 37: 004.89

РОБОТОТЕХНИКА В ШКОЛЕ КАК ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

Ходакова Нина Павловна,
Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский городской педагогический университет», профессор департамента методики обучения, д.п.н., доцент, honipa@mail.ru
Давоян Ирина Левоновна,
Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский городской педагогический университет», специалист по учебно-методической работе, davoyan.ira@yandex.ru

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние использования робототехники на развитие младших школьников. В работе представлены аспекты обучения младших школьников во внеурочной деятельности.

Ключевые слова: мышление, младшие школьники, «Робототехника», развитие, внеурочная деятельность.

ROBOTICS AT SCHOOL AS EXTRACURRICULAR ACTIVITIES OF PUPILS

Xodakova Nina Pavlovna,
The Public Autonomous Educational Institution of The Higher Education «Moscow City Teachers' Training University», the Professor of Department of teaching methods, Doctor of Pedagogics, Assistant professor, honipa@mail.ru
Davoyan Irina Levonovna,
The Public Autonomous Educational Institution of The Higher Education «Moscow City Teachers' Training University», the Education and Methodology Specialist, davoyan.ira@yandex.ru

Annotation. This article examines the impact of robotics in modern education on the thinking of younger schoolchildren in extracurricular action. The aspects of programming training are presented.

Keywords: thinking, junior schoolchildren, «Robotechnics», development, extracurricular activities.

В связи с высокими темпами развития информационных технологий, современным школьникам в будущем предстоит решать задачи, о которых сегодня можно только догадываться. С целью развития инженерно-технических знаний у учащихся, появилась необходимость уже в начальной школе знакомить их с процессами, которые происходят в отдельно взятых автоматизированных технических устройствах.

В условиях введения Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования [3] появляется необходимость в организации внеурочной деятельности, способствующей осуществлению научно-технического прогресса.

Робототехнику, без сомнения, можно отнести к наиболее перспективным направлениям в области информационных технологий, так как развитие современных производств на данный момент немыслимо без использования роботизированных систем.

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем [2]. Ее отдельные аспекты, используемые во внеурочной деятельности в школе, дают возможность стимулировать интерес и любознательность, совершенствовать возможности к решению проблемных ситуаций, умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари ученика. Помимо данного, осуществление этого направления в рамках начальной школы помогает формированию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в процессе коллективной проектной деятельности [4].

С помощью знаний, полученных в рамках курса «Робототехники», изучаемого вне занятий в начальной школе можно сформировать общеучебные, коммуникативные умения, развивать информационную культуру через навыки информационного видения явлений и процессов окружающего мира при создании моделей (текст, диаграмма, рисунок, модель конструктора); развивать способности программирования; образное и логическое мышление, мелкую моторику рук; формировать умения самостоятельно решать поставленную проблему посредством реализации метапредметных связей; формировать коммуникативные умения и умения создавать комфортные коммуникативные отношения в микрогруппе и коллективе; создавать условия для творческого развития личности ребенка; формировать мотивации личности к познанию и

творчеству; обеспечивать психологическое благосостояние младших школьников; приобщять обучающихся к общечеловеческим ценностям; предотвращять асоциальное поведение и пр.

Одним из эффективных средств формирования мышления младших школьников будет являться робототехника. Робототехника – междисциплинарное направление обучения младших школьников, интегрирующее познания о физике, мехатронике, технологии, математике, кибернетике и информационно-коммуникационных технологий, и позволяющее вовлечь в процесс инновационного научно-технического творчества учащихся разного возраста.

Во ФГОС начального образования [3] значительная часть отведена системе внеурочной деятельности, направленной, в том числе, и на развитие интеллекта учащихся. В связи с данной целью во многих школах младшим развивается направление, включающее в себя компоненты таких дисциплин как электроника, механика и программирование. Кроме этого оно способствует:

1. получению младшими школьниками способностей конструирования и эксплуатации автоматизированных технических устройств;
2. развитию умения у учащихся систематизировать задачи по типам с последующим решением и подбором конкретного технического устройства;
3. формулированию осмысления сути технологического подхода к реализации творческой деятельности;
4. ориентированию в мире современной техники.

Обучение основам программирования представляет в этом процессе значительную роль и включает в себя следующие аспекты:

1. понимание баз алгоритмики, выполнения алгоритмов, понимание потребности корректного выполнения алгоритмов, представление воздействий внешних условий на осуществление.
2. понимание основ построения блок-схем, конструкции операций, условий, циклов.
3. знакомство с базами робототехники. Представление того, что роботы обладают конструктивными особенностями, они разнообразны по объему памяти и своим свойствам.
4. развитие стратегического мышления. Развитие прогноза возможных вариантов действий.

Учащиеся самостоятельно добывают знания, а не получают их в готовом виде; ученики переходят от принятия правил к их модификации, от привычного к незнакомому. Действуя подобным образом, они приобретают возможность размышлять над сделанным выбором в реальном режиме времени, подсознательно или путем совместных усилий корректировать свои идеи, достигая наилучших результатов при коллективной работе со сверстниками; у них появляется уникальная возможность развивать технические способности.

Кроме того, при работе с детьми младшего школьного возраста учитываются следующие возрастные особенности:

1. низкий уровень развития прогностических способностей, способствующих проявлению умений проектировать и предсказывать результаты действий;
2. недостаточный уровень словеснологического мышления, что не дает возможности самостоятельно создавать непростые модели и планировать их структуру и работу;
3. слабое формирование подобных качеств креативности, как беглость и гибкость мышления, что не дает возможности легко и моментально переключиться от подражания к созиданию, а более вынуждает выполнять работу по образцу.

Данные возрастные характеристики младших школьников являются существенными при организации работы по образовательной робототехнике.

Следует отметить ожидаемые эффекты от занятий:

1. повышение познавательной активности школьников и рост числа обучающихся, занимающихся учебно-исследовательской и проектной деятельностью по робототехнике во внеурочное время;
2. развитие у учащихся навыков алгоритмического мышления и конструкторской деятельности и как следствие повышение качества обучения по отдельным предметам (математика, информатика, физика);
3. повышение профессионального уровня педагогов в части использования робототехнического оборудования и применения проектных методов;
4. повышение престижа инженерных специальностей в глазах, обучающихся и родителей.

Занятия предоставляют перспективу на будущее, увеличивают у младших школьников заинтересованность к научно-техническому творчеству, так как

именно в этот период в них закрепляется основы к дальнейшей научной деятельности.

Безусловно, внеурочные занятия в рамках курса «Робототехники», не приведут к тому, что все дети захотят стать программистами и роботостроителями, инженерами и исследователями. В целом занятия рассчитаны на общенаучную подготовку учащихся, способствуют развитию мышления, логики, математических и алгоритмических возможностей, сформируют опыт ведения исследовательской и творческой деятельности.

В связи с этим, нами была разработана программа, которая представляет собой вариант образовательной программы по робототехнике в начальных классах в рамках внеурочной деятельности.

В программу включены следующие темы:

1. Введение в робототехнику.
2. Основы управления роботом.
3. Основы работы в графическом редакторе Lego Digital Disigner.
4. Основы программирования в среде Robolab.
5. Игры роботов.
6. Творческие проекты.

Каждая из тем предполагает организацию определенного вида внеурочной деятельности младших школьников и направлена на решение определенных педагогических задач.

В процессе работы нами были даны рекомендации для учителей начальных классов по использованию робототехники во внеурочной деятельности.

Например:

1. Применение Lego Education на занятиях по математике.

Знакомство с числами второго десятка. Счетные палочки не дают такой наглядной картины образования, чтения двузначного числа как ЛЕГО-кирпичики. Детям легко иллюстрировать двузначное число – 1 десяток – это столбик из 10 кирпичиков и рядом столбик из нескольких кирпичиков, показывающих количество единиц.

2. Применение Lego Education на занятиях обучения грамоте.

Звуковой анализ слов, составление схемы предложения. Учащиеся выставляют из кирпичиков звуковые схемы слов, дают характеристику звукам. Кроме того, составление схем предложений позволяет решать проблему раздельного написания слов.

3. Применение Lego Education на занятиях литературного чтения.

Пересказ. Для этого дети делятся на группы, и конструируют картинку, фотографируют ее, озаглавливают. Затем на компьютере монтируются все фотографии с подписями. Распечатывается на принтере, раздаются детям. Учащиеся, опираясь на полученный план, свободно могут пересказать текст. Учитель может предложить подготовить творческий пересказ, до придумывать концовку, изменить начало. Можно сделать комикс, презентацию, мультфильм.

4. Применение Lego Education на занятиях окружающего мира.

С учащимися можно конструировать по различным темам. Например, «Строительство», «Город. Село», «Профессии», «Москва», «Родной город», «Транспорт», «Безопасность» и т.д. Дети учатся конструировать различные ситуации, применять имеющиеся знания и добывать новые. Таким образом, происходит наращивание и углубление предметных УУД.

5. Применение Lego Education в проектно – исследовательской деятельности.

Внедрение конструирования и программирования в создание проектов очень эффективно, позволяет рассмотреть проблему с неизученной стороны. Например, по теме «Кто такие животные?», учащиеся конструируют животное, готовят сообщения о них, презентации, придумывают легенды, сказки, стихи. Конструкторы дают возможность учащимся почувствовать себя настоящими учеными, самостоятельно изучая различные явления в ходе собственной экспериментальной деятельности.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что курс «Робототехника» является эффективной современной технологией развития младших школьников.

Литература

1. Бальцер Э.П. Развитие логического мышления у учащихся начальных классов в секции «Робототехника» при изучении программирования роботов / Э.П. Бальцер, И.А. Портнягин, Э.Ф. Шарипова // Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. 2015. №47. С. 101–105.

2. Бояркина Ю.А. Образовательная робототехника: Методическое пособие / Ю.А. Бояркина. Тюмень: ТОГИРРО, 2013. 61 с.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования серия «Стандарты второго поколения» / под ред. А.А. Казаковой. М: Просвещение, 2018. 53 с.

4. Шишкова Е.А. Робототехника в школе как внеурочная деятельность учащихся в условия ФГОС начального общего образования / Е.А. Шишкова. Барнаул, 2014.

УДК 373:004

СИСТЕМАТИЗАЦИЯ ЗНАНИЙ УЧАЩИХСЯ ПО ИНФОРМАТИКЕ НА ОСНОВЕ СЮЖЕТНООРИЕНТИРОВАННЫХ КОМПЛЕКСНЫХ ЗАДАНИЙ

Зенько Сергей Иванович,
Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики, к.п.н., доцент, sergey.zenko@tut.by

Аннотация. Автором предлагается при систематизации знаний учащихся по информатике использовать сюжетноориентированные комплексные задания. Востребованность этого обусловлена новыми подходами в обучении: компетентностным и деятельностно-семантическим. Приводится пример таких заданий по теме «Аппаратное и программное обеспечение компьютера» для использования при работе с учащимися в 7 классе.

Ключевые слова: методика информатики, компетентностный подход, деятельностно-семантический подход, систематизация знаний учащихся, сюжетноориентированные комплексные задания, школьный предмет «Информатика», содержательная линия «Аппаратное и программное обеспечение компьютера».

SYSTEMATIZATION OF KNOWLEDGE OF THE PUPILS ON INFORMATICS ON THE BASIS OF PLOT-ORIENTED COMPLEX TASKS

Zen'ko Sergej Ivanovich,
The Educational Institution «Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank» the Associate professor of the Chair of informatics and technique of teaching informatics, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, sergey.zenko@tut.by

Annotation. The author proposes to use plot-oriented complex tasks at systematization of knowledge of pupils of informatics. The demand of it is caused by new approaches in training: competence-based and activity- semantic. The example of

such tasks on the subject ‘Hardware and Software of the Computer’ for use during the work with pupils in the 7-th form is given.

Keywords: informatics technique, competence-based approach, activity-semantic approach, systematization of knowledge of pupils, plot-oriented complex tasks, school subject «Informatics», content line «Hardware and Software of the Computer»

Современный период развития системы образования предполагает подготовку учащихся, родившихся во время информационного обществе, к жизни и деятельности в эпоху SMART-обществе. При этом очень важную роль играет учебный предмет «Информатика». В настоящее время в Республике Беларусь издается новое поколение учебных пособий [3]. Изменения, происходящие в обществе и экономике, требуют поиска новых путей и методических подходов к образовательному процессу в школе.

К таким новым подходами можно отнести компетентностый и деятельностно-сематнический подходы.

Согласно первому подходу, у учащихся необходимо на уроках информатики, в первую очередь, развивать информационно-коммуникативную компетентность. Ее суть состоит в комплексном умении самостоятельно искать, отбирать нужную информацию, анализировать, организовывать, представлять, передавать ее, моделировать объекты и процессы при осуществлении индивидуальной и групповой деятельности [2]. При этом задания, с которые учащимся необходимо справляться, должны: содержать большой объем информации (как в текстовой, так и в других формах представления), возможно избыточной и не всегда с явным указанием на то, к какой области имеющихся знаний надо обращаться.

Деятельностно-семантический подход, в свою очередь, направлен на рассмотрение учителем различных стратегий и способов научно-методической деятельности, предполагающей всестороннюю работу с понятиями школьного курса информатики с учетом этимологии и семантики иноязычных и переводных слов [1].

В качестве методического приема работы в современных условиях мы предлагаем, в частности, на этапе систематизации знаний учащихся, использовать сюжетноориентированные комплексные задания. Такие задания соответствуют вышеописанному направлению развития компетенций учащихся. Приведем пример сюжетноориентированного комплексного

задания по теме «Аппаратное и программное обеспечение компьютера», которое мы рекомендуем учителям использовать при работе с учащимися в 7 классе.

Сюжетноориентированное комплекстное задание по теме «Аппаратное и программное обеспечение компьютера»:

Часть 1. Алесь перешел в VI класс. У него появился новый предмет «Информатика». Он с нетерпением ждал первых урока по этому предмету. С большим интересом он увлеченно каждый урок слушает учителя, стараясь не упустить ни одного момента. После первых уроков Алесь узнал, как устроен компьютер.

Алесь с одноклассниками и учителем в конце урока пришли к выводам о том, что:

- главным в компьютере является системный блок, включающий в себя процессор, устройства оперативной памяти, жесткий диск, блок питания и др;
- процессор предназначен для обработки данных и управления работой компьютера;
- память компьютера служит для хранения данных и делится на оперативную и долговременную;
- для длительного хранения информации используется жесткий диск – устройство долговременной памяти.

Так же теперь Алесь знает, что для ввода информации в память компьютера применяется клавиатура, для вывода информации на экран предназначен монитор, а для вывода звуковой информации применяются колонки или наушники. И одним из основных устройств ввода, предназначенным для управления компьютером, является мышь. Существуют и другие устройства. Все они составляют аппаратное обеспечение компьютера.

Алесь с нетерпением ждет следующих уроков информатики.

Мама Алеся заметила его интерес к новому предмету «Информатика» и купила ему журнал «Занимательная информатика для начинающих». Сын обрадовался маминому подарку и с охотой принялся его изучать. На одной из страниц он наткнулся на красочные ребусы (Таблица 1).

Помогите разгадать Алесю ребусы.

Таблица 1.

Ребусы

1	2
3	4

Часть 2. У Алеся не было дома компьютера. Но он знал, что у его друга Кастуся есть. Как-то раз он пришел к нему в гости, чтобы освежить свои знания о компьютере. Друг записал все названия на листиках и прикрепил их к частям и компонентам своего компьютера. Так как Кастусь – творческий человек, и любит шутить, то подписи он оставил в зашифрованном виде: «Стктаюнтеюрт», «Мтоюнтиюттоюрт», «Ктлтанвюитарткуррпа», «Кцорлножнмкяи», «Мтыюштктаю», «Птртиюнтттеюрт». Кастусь предложил Алесю расшифровать их. Помогите Алесю расшифровать названия элементов компьютера.

Часть 3. Перечитав множество журналов: «Информатика и ее применения», «“Железная” и программная область компьютерного мира», «Новости компьютерного мира», «Все о компьютерах» и изучив компьютер друга, Алесь решил, что пора бы обзавестись собственным. Своих денег у него было недостаточно, а просить родителей ему не особо хотелось, поэтому Алесь нашел для себя решение: регулярно посылал письма на программу Поле Чудес. И ему улыбнулась удача. Ведущий программы прислал ему список (системный блок, процессор, материнская плата, оперативная память, винчестер, видеокарта, блок питания, DVD привод, кулер, мышь, клавиатура, монитор, принтер) и предложил выбрать любые 10 устройств, которые сможет в подарок получить Алесь.

Алесь, перед тем как выбрать 10 устройств еще раз вспомнил, что он уже знает о устройствах компьютера (вспомните и вы). Посоветуете Алесю, что выбрать из списка.

Часть 4. Прошло совсем немного времени после того, как Алесь определился с необходимыми ему устройствами для компьютера и отправил их перечень. И вот заветные устройства для компьютера были ему присланы. Остальные части были куплены вместе с родителями. Алесь был очень доволен этим и решил позвать в гости своего друга, который в свое время помог ему разобраться с некоторыми устройствами компьютера. И вот в субботу Кастусь пришел в гости к другу и обнаружил, что тот над чем-то думает. Оказалось, что отец Алеся попросил разложить по папкам файлы по их значению. Кастусь предложил свою помощь другу. И напомнил ему, что они на занятиях по информатике уже прошли понятия *Файл* и *Папка*. Вместе они вспомнили, что *Файл* – это данные, хранящиеся как единое целое во внешней памяти компьютера и обозначенные именем (Таблица 2), а *Папка* – это контейнер для файлов. Каждый файл хранится в папке или во вложенной папке.

Таблица 2.

Информация о типах файлов и их расширениях

Расширение	**Типы файлов**	**Пример использования**
.doc	Документы (Microsoft Word)	Типы_файлов.doc
.docx		Типы_файлов.docx
.xls	Таблицы (Microsoft Excel)	Таблицы.xls
.xlsx		Таблицы.xlsx
.txt	Текстовые документы	Текстовый_файл.txt
.ppt	Презентации PowerPoint	Презентация.ppt
.bmp	Картинки, фотографии, рисунки	Рисунок.bmp
.jpg		Фото.jpg
.tif		Природа.tif
.gif		Рисунок.gif
.mp3	Музыка	Песня.mp3
.wav		Песня. Wav
.flv	Видео	Фильм.flv
.mpeg		Фильм.mpeg
.avi		фильм.avi

.zip	Архивы	архив.zip
.7z		архив.7z
.rar		архив.rar
.exe	Программы, исполняемые файлы	freecell.exe
.com		Format.com
.bat		AUTOEXEC.BAT
.sys	Системный файл Windows	CONFIG.SYS

Разложите вместе с мальчиками файлы по папкам («Исполняемые файлы», «Системные файлы», «Файл содержит текстовую информацию», «Файл содержит графическую информацию», «Файл содержит видеоизображение», «Файл содержит звуковую информацию», «Архивы»), которые создал отец Алеся.

Файлы:*.doc*.wav, *.bmp, *.exe , *.sys, *.jpg, *.gif*.drv, *.txt *.com*.zip, *.mp3, *.avi * *.mid *.rar * .flv

Часть 5. Алесь все больше увлекался информатикой. Он много времени проводил, читая статьи об устройствах компьютера и его программном обеспечении. Он несколько раз видел в журнале статьи про так называемые «Компьютерные вирусы».

Статья «Компьютерные вирусы»

Компьютерным вирусом называется программа, которая заражает другие программы, копирует себя и может выполнять вредоносные действия на компьютере. Вредоносные программы бывают разного вида.

Файловые вирусы поражают исполняемые файлы.

Загрузочные вирусы записывают себя в загрузочный сектор диска.

Сетевые вирусы распространяются по компьютерной сети.

Макровирусы поражают файлы приложения Microsoft Office.

Черви и Троянские программы распространяют свои копии по локальным и глобальным сетям.

Алесю казалось, что компьютерные вирусы заражают только старые компьютеры. А так как его компьютер был совсем новым, он пролистывал эти статьи. Но однажды, придя домой после школы, Алесь обнаружил, что его компьютер стал медленно работать, некоторые файлы исчезли, а некоторые программы не работают. И вот тут-то он вспомнил про «вирусы» и пожалел, что не читал те статьи. Помогите определить виды вирусов Алесю, описанные в таблице 3. Установите соответствие между описание вируса и его названием.

Таблица 3.

Информация о компьютерных вирусах

Описание компьютерного вируса	**Название компьютерного вируса**
1. Программное обеспечение, которое тайно устанавливается и используется для доступа к информации, хранимой на компьютере.	**А.** Почтовые черви
2. Поражают исполняемые файлы, например с расширениями .exe и .com.	**Б.** Веб-черви
3. Заражают файлы документов WORD.	**В.** Шпионские программы
4. Записывают себя в загрузочные сектора дисков.	**Г.** Файловые вирусы
5. Используют для своего распространения Веб-сервисы	**Д.** Загрузочные вирусы
6. Распространяют свои копии по локальным и глобальным сетям	**Е.** Макровирусы
7. Распространяются через сообщения электронной почты, содержащие прикрепленный файл, который может оказаться вредоносной программой.	**Ж.** Сетевые вирусы

Эффективность осуществления систематизации знаний в школе на уроках информатике с использованием сюжетноориентированных комплексных заданий подтверждается наблюдением за работой учащихся (как индивидуальной, так и групповой), а также анализом отчетов соответствующей деятельности студентов (будущих учителей информатики) во время педагогической практики.

Литература

1. Зенько С. И. Методические аспекты подготовки будущего учителя информатики к работе с понятиями содержательной линии «Аппаратное и программное обеспечение компьютеров» на основе

деятельностно-семантического подхода // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия Е. Педагогические науки. 2017. С. 58-62.

2. Информатика. 6–7 классы. Дидактические и диагностические материалы : пособие для учителей учреждений общего среднего образования с бел. и рус. языками обучения / С. И. Зенько, Ю. А. Быкадоров, В. В. Казаченок и др. ; под ред С. И. Зенько. Мозырь : Выснова, 2018. 171 с.

3. Котов В. М., Лапо А. И., Войтехович Е. Н. Информатика : учеб. пособие для 7-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения. Минск : Нар. асвета, 2017. 174 с.

УДК 37: 004.89

О СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ В СОВРЕМЕННОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Барышева Ирина Викторовна,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», преподаватель, ibar1950@yandex.ru
Козлов Олег Александрович
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт управления образованием Российской академии образования», заведующий лабораторией, д.п.н., профессор, ole-kozlov@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные содержательные лини курса информатики в профильной школе, оценивается важность изучения языков программирования как основ будущей профессии. Проводится анализ задач в системе единого государственного экзамена, предлагается подход к совершенствованию обучения языкам программирования.

Ключевые слова: информатика, информационные технологии, содержательные линии, языки программирования

ABOUT SUBSTANTIAL LINES IN THE MODERN COURSEOF INFORMATICS

Barysheva Irina Viktorovna,
The Federal Public Autonomous Educational Institution of the Higher Education «National research N.I. Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod», the Lecturer, ibar1950@yandex.ru
Kozlov Oleg Aleksandrovich,
The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education», the Head of the laboratory, Doctor of Pedagogics, the Professor, ole-kozlov@yandex.ru

Annotation. The article deals with the main content lines of the course of Informatics in the profile school, assesses the importance of learning programming languages as the foundations of the future profession. The analysis of tasks in the system of the unified state exam is carried out, the approach to the improvement of teaching programming languages is offered.

Keywords: computer science, information technology, content lines, programming languages.

Исторически при введении в школе нового предмета «Информатика» как-то не стоял вопрос о том, что должно войти в программу изучения. Тридцать лет назад ни техники в школах особой не было, ни учителей. Изучали то, что позволяли обстоятельства, привлекая к ведению занятий преподавателей высшей школы, просто программистов. Да и приложений, доступных широкому кругу пользователей, тогда не было. В основном изучали различные варианты языка Basic. Но это в любом случае были вопросы из программирования.

С развитием в мире общедоступных и полезных, а самое главное притягательных для школьников, приложений акцент школьной программы сместился изучение Word, Excel, PowerPoint. При этом разброс в тематике изучаемого материала в разных школах от отсутствия данного предмета как такового до некоторых элементов экзотических языков программирования. Положение усугубляется еще и тем, что у значительной части школьников имеются личные ноутбуки в основном для компьютерных игр с их спецэффектами и интернета.

Можно посмотреть результаты опроса студентов первого курса, поступивших в разные годы на профильный факультет Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского (табл. 1).

Таблица 1.

Год	Изучение языков программирования	Наличие личного компьютера
2013-2014	83%	66%
2014-2015	46%	86%
2015-2016	40%	73%
2016-2017	61%	100%
2017-2018	46%	100%

Указанные цифры по изучению языков программирования означают на самом деле лишь некое знакомство с элементами какого-либо языка от Pascal до Pithon и только единицы особо увлеченных школьников что-то изучали в программировании, чаще самостоятельно или в продвинутых школах на факультативах. Рост числа компьютеров в личном пользовании дал обратную зависимость в знаниях учеников. Необходимо обратить внимание, что опрос проводился среди абитуриентов профильного вуза, только что поступивших на первый курс. Более широкая выборка дала скорее всего меньшие цифры по первому показателю и не очень значительно бы скорректировала второй.

Можно спорить о различиях в программах по информатике в школах, но тематика вопросов в ЕГЭ означает некую константную часть, которую не должны игнорировать при изучении данного предмета [5]. Если проанализировать вопросы, то создается ощущение, что они подобраны для того, чтобы легко можно было насчитать набранные баллы из положенных 100. Именно насчитать баллы, не учитывая важность темы, ее хоть какую-то корреляцию с предметом изучения, с целями самого этого изучения в рамках школьной программы. Выделяются несколько основных тем.

1. Системы счисления. Изучение данной темы сводится к демонстрации технического перевода дух-трехзначных чисел из десятичной системы в двоичную, восьмеричную, шестнадцатеричную, реже в некоторые другие. А как же позиционные и непозиционные системы счисления, роль нуля и так далее?

2. Алгебра логики. Спорный вопрос. С одной стороны, это раздел математики, в некоторых западных вузах на него отводится семестр, изучаются теоремы, выполняются лабораторные работы. С другой стороны, в основе команд, выполняемых компьютером, лежат логические операции, но кто про это вспоминает, вместо этого ставиться вопрос «сколько решений имеет…» при ответе, например, 246. Сложность задач олимпиадная, но никого это не смущает.

3. Хаотично подобранные задачи.

а. Базы данных. Файловая система. Ни о чем. Одно название. Из этой категории «Анализ информационных моделей».

б. Анализ диаграмм и электронные таблицы. Из информатики только понятие абсолютного и относительного адреса. Остальное арифметика начальных классов.

в. Поиск путей в графе. Ни математического определения графа, ни структуры хранения графа. Механическая методика подсчета на картинке количества путей.

г. Организация компьютерных сетей, вычисление количества информации, кодирование и декодирование информации, передача информации… Вопросы, требующие знания теории часто из других областей – комбинаторики, теории вероятностей, физики, не входящие в школьную программу ни по одному предмету.

4. Алгоритмы. Без иронии – зачем «играть в камушки», какое это имеет отношение к изучаемому предмету?

5. Программирование. Некоторые вопросы, такие как «подпрограммы» или «рекурсия», требуют достаточно большой подготовки в области программирования, которая не затрагивается школьной программой. А рекурсия – это одно из самых сложных понятий в программировании.

Огромный разброс в тематике вопросов, зачастую не относящихся к информатике, не позволяет выстроить стройную систему обучения. Неизбежно возникает вопрос: «программирование» или «информатика»? Ответ, на который, лежит в плоскости определения цели изучения данного предмета.

С одной стороны, возможности современного компьютера притягательны и школьники должны получать обзорные знания, касающиеся основных аспектов их использования, но эта информация так быстро меняется, что, учитывая неповоротливость и реактивность школьных программ, большое время запаздывания всегда изучаем «вчерашний день». Более того, современные приложения обычно имеют дружественный интерфейс и, скорее школьники будут обучать учителя, чем что-то новое успеет появится в школьных учебниках по информатике.

С другой стороны, программисты – широко востребуемася, хорошо оплачиваемая профессия, в нашей стране традиционно воспитывались программисты, получавшие признание в мире. И первые места на всемирных олимпиадах школьников, например, Мартьянов В., который не один раз под руководством Лелюха В.Д. был лучшим в мире, и успехи наших студентов на Imagine Cup, и, к сожалению, отъезд наших программистов в другие страны.

Правда успехи в этой области часто бывают «вопреки», а не благодаря сложившейся системе изучения программирования, базирующиеся на энтузиастах-одиночках или на огромном интересе талантливых школьников.

Современное развитие науки программирование требует создания стройной системы понятий, базовых алгоритмов, изучение которых позволит решать широкий круг программистских задач, воспитает устойчивость к смене языка программирования или среды, операционной системы и так далее [2]. Вспомним геометрию Евклида: определения -> аксиомы -> теоремы -> задачи. Если удастся выстроить похожую систему, будем иметь хорошую школьную программу.

Литература

1. Барышева И.В., Борисов Н.А., Козлов О.А. Совершенствование роли преподавателя при реализации современных методов обучения и дидактических возможностей электронных образовательных ресурсов // Труды V Международного научно-методического симпозиума «ЭРНО-2016». 2016. - С 22-24.

2. Барышева И.В., Козлов О.А. Формирование структурного мышления школьников в процессе обучения программированию в рамках школьного курса информатики/ И.В. Барышева, О.А. Козлов // «Вопросы современной науки»: коллект. научн. монография; [под ред. Н.Р. Красовской]. – М.: Интернаука, 2016. Т.14.

3. Барышева И.В., Козлов О.А. Проектный метод в изучении основ программирования студентами профильных специальностей. //Педагогическая информатика. - 2016. - №4. - С.78-83

4. Козлов О.А., Барышева И.В. Использование электронных ресурсов в методике изучения программирования // Труды VI Международного научно-методического симпозиума ЭРНО-2017. - 2017. - С 64-68.

5.http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege

УДК 378.145.3

ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

Помян Светлана Владимировна,
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, доцент кафедры программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем, к.п.н., svpomian@gmail.com
Столяренко Юлия Александровна,
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, доцент кафедры информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами, к.т.н., mlcc@mail.ru
Попукайло Владимир **Сергеевич,**
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, доцент кафедры информационных технологий и автоматизированного управления производственными процессами, доктор в области информатики (PhD), vsp.science@gmail.com

Аннотация. В статье приводятся итоги проведения педагогического эксперимента по определению эффективности учебного процесса в Приднестровском Государственном Университете на направлении подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» при различных формах организации учебного процесса. Сделаны выводы о влиянии формы организации учебного процесса на качество обучения студентов данного направления.

Ключевые слова: форма организации учебного процесса, эффективность обучения, качество обучения.

INFLUENCE OF THE FORM OF THE ORGANIZATION OF EDUCATIONAL PROCESS ON EFFICIENCY OF PROCESS OF TRAINING

Pomyan Svetlana Vladimirovna,

The Pridnestrovie State University of T.G. Shevchenko, the Associate professor of the Chair of computer software and automated systems, Candidate of Pedagogics, svpomian@gmail.com

Stolyarenko Yuliya Aleksandrovna,

The Pridnestrovie State University of T.G. Shevchenko, the Associate professor of the Chair of information technology and automated control of production processes, Candidate of Technics, mlcc@mail.ru

Popukajlo Vladimir Sergeevich,

The Pridnestrovie State University of T.G. Shevchenko, the Associate professor of the Chair of information technology and automated control of production processes, Doctor in Computer Science (PhD), vsp.science@gmail.com

Annotation. In article results of carrying out a pedagogical experiment by determination of efficiency of educational process are given in the Dnestr State University on the direction of training of bachelors "Informatics and computer facilities" at various forms of the organization of educational process. Conclusions are drawn on influence of a form of the organization of educational process on quality of training of students of this direction.

Keywords: form of the organization of educational process, learning efficiency, quality of training.

Новое поколение Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования Российской Федерации предполагает введение в высших учебных заведениях кредитно-модульной системы организации учебного процесса, которая призвана способствовать развитию мобильности студентов, применению новых методик и технологий освоения знаний в противовес традиционной форме организации учебного процесса. При этом каждая форма организации учебного процесса использует одинаковые формы подачи учебного материала, такие как: лекции, практические, семинарские, а также лабораторные занятия. Основное отличие состоит в периодичности контроля полученных студентом знаний, умений и навыков, а также в применении 100-балльной системы оценивания.

Инженерно-технический институт являлся с 2003 года экспериментальной площадкой Приднестровского Государственного Университета им. Т.Г. Шевченко для внедрения в процесс обучения студентов кредитно-модульной

системы организации учебного процесса. Эксперимент осуществлялся на основания принятого в университете временного положения «Об организации учебного процесса в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко на основе кредитно-модульной системы».

Педагогический эксперимент проводился для групп направления «Информатика и вычислительная техника» 2012-2013 годов набора, в период с 2013 года по 2016 год на базе отделения «Информатики, автоматики и управления» Инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко.

При формировании и обработке исходных данных об успеваемости студентов были использованы следующие методы математической статистики:

1. Критерий Бартлетта [2, с. 23] – для определения возможности получения данных как можно большего объема, путем слияния результатов обучения нескольких академических групп студентов направления «Информатика и вычислительная техника».

2. *t*-критерий Стьюдента [2, с. 25] – для определения динамики эффективности обучения при переходе с одной формы организации учебного процесса на другую.

За основу при формировании исходных данных для проведения анализа эффективности внедрения кредитно-модульной системы в учебный процесс инженерно-технического института ПГУ им. Т.Г. Шевченко была взята успеваемость двух годов набора студентов: третьего курса, обучающегося по кредитно-модульной системе, и четвертого, обучающегося по традиционной системе. Для большей объективности результатов были взяты оценки за полные два курса обучения, в связи с тем, что по кредитно-модульной системе полностью завершены были именно они. Рассматривались оценки по одинаковым предметам первого, второго, третьего и четвертого семестров обучения, как-то: первый семестр – Информатика, второй семестр – Математический анализ, Программирование, Дискретная математика, третий семестр – Математическая логика и теория алгоритмов, четвертый семестр – Базы данных.

Для получения более точных результатов необходимо, чтобы все оценки были представлены в 100-балльной шкале. При кредитно-модульной системе организации учебного процесса оценивание знаний студентов происходит именно по данной шкале. Оценки же студентов, обучающихся вне кредитно-модульной системы, представлены в пятибалльной шкале, следовательно,

необходимо перевести их в 100-бальную. Это может быть проведено по следующему алгоритму – принять за соответствие баллам по пятибалльной шкале нижнюю границу диапазона этих же баллов по 100-бальной шкале, то есть удовлетворительно – 50 баллов, хорошо – 70 баллов, отлично – 84 балла.

Количество студентов, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника» в 2013 и 2014 годах набора, очень мало для того, чтобы можно было применить методы классической статистики и получить достоверные результаты. Поэтому была рассмотрена возможность объединения оценок нескольких групп в одну выборку для формирования контрольной группы. Такая возможность объединения была оценена вышеописанным критерием Бартлетта.

Таким образом, оценки студентов 2012 г. набора направления «Программная инженерия» и «Информатика и вычислительная техника» по предмету «Информатика» были объединены в одну выборку.

Результаты экзамена по предмету «Информатика» в группах, обучающихся по направлению «Информатика и вычислительная техника», были переведены из пятибалльной системы оценивания в 100-балльную по приведенному алгоритму.

По итогам применений указанных критериев можно сделать вывод о том, что оценки групп статистически неразличимы и могут быть объединены в одну выборку для последующих расчетов.

В ходе проведения педагогического эксперимента было произведено сравнение результатов обучения студентов инженерно-технического института, направления «Информатика и вычислительная техника» по традиционной системе обучения 2012 года набора и студентов, обучающихся по кредитно-модульной системе, 2013 года набора по следующим предметам: Информатика, Математическая логика, Программирование, Базы данных, Дискретная математика и Математический анализ.

В предметах: Информатика, Математическая логика, Программирование, Базы данных произошли качественные изменения в отношении успеваемости и обученности студентов.

По предметам: Дискретная математика и Математический анализ результаты находятся в зоне неопределенности, что говорит о том, что выводы об улучшении знаний студентов сделать нельзя, но в тоже время говорить о том, что изменений не произошло – тоже нельзя.

В 2016 году по результатам проведения педагогического эксперимента были проанализированы основные аспекты временного положения «Об организации учебного процесса в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко на основе кредитно-модульной системы», выявлены их недостатки, переработаны основные пункты указанного положения и разработано новое положение «О порядке организации аттестации в ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко».

Литература

1. Временное положение «Об организации учебного процесса в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко на основе кредитно-модульной системы», приказ № 792 – ОД от 14.06.2013 г. ректора ПГУ им. Т.Г. Шевченко «О введение в ИТИ кредитно-модульной системы зачетных единиц (кредитов) (КМС)».

2. Долгов Ю.А. Статистическое моделирование: Учебник для вузов. – 2-е изд., доп. – Тирасполь: Полиграфист, 2011. – 352 с.

3. Положение «О порядке организации аттестации в ИТИ ПГУ им. Т.Г. Шевченко», приказ №1328 – ОД от 10.11.2016.

СЕКЦИЯ 6. ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

УДК 004.942

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ЛИНГВОФОРМИРУЮЩИХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ КАНАЛОВ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Мартынов Александр Петрович,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саровский физико-технический институт» – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» профессор кафедры радиофизики и электроники, д.т.н., профессор
Николаев Дмитрий Борисович,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саровский физико-технический институт» – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», доцент кафедры радиофизики и электроники, д.т.н., доцент
Фомченко Виктор Николаевич,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саровский физико-технический институт» – филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», профессор кафедры радиофизики и электроники, д.т.н., профессор

Аннотация. Применение технологии лингвоформирующих преобразований для надежной передачи информации по каналам связи общего пользования достаточно эффективно реализует возможности создания каналов управления и контроля с использованием современных информационно-

технических решений и не позволяет осуществить раскрытие алгоритма и самой передаваемой информации. Для расширения функциональности возможно использование внешних семантические корректоров с целью проверки согласования словосочетаний.

Ключевые слова: аутентификация, информационная система, лингвоформирующие преобразования, парольная защита, преобразованные данные, резервный канал связи, семантический анализ, смысловое выражение, стеганографическая система, фильтрация трафика.

THE RESEARCH OF LINGUISTIC FORM TRANSFORMATION TECHNOLOGY APPLICATION TO CREATE CONTROL CHANNELS

Martynov Aleksandr Petrovich,
The Federal Public Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Sarov Physics and Technology Institute» – the Branch of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Nuclear University of MEPhI», the Professor of the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor
Nikolaev Dmitrij Borisovich,
The Federal Public Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Sarov Physics and Technology Institute» – the Branch of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Nuclear University of MEPhI», the Associate professor of the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Assistant professor

Fomchenko Viktor Nikolaevich,
The Federal Public Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «Sarov Physics and Technology Institute» – the Branch of Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «National Research Nuclear University of MEPhI», the Professor of the Chair of radiophysics and electronics, Doctor of Technics, Professor

Annotation. The use of linguistic form transformation technology for reliable transmission of information through channels of public communication effectively use the possibilities to create control channels and control with the use of modern ICT

solutions and does not allow for the disclosure of the algorithm and most of the transmitted information. To extend the functionality it is possible to use external semantic proofreaders to check the matching phrases.

Keywords: authentication, information system, linguistic form transformation, password protection, transformed data, back-up communication, semantic analysis, semantic expression, steganographic system, traffic filtering.

Введение

В общем виде обеспечение подлинности и целостности передаваемых данных происходит с использованием процедур идентификации / аутентификации, в которых в качестве ключевого параметра могут использоваться биометрические параметры, либо специальные замково-ключевые устройства. Однако наиболее распространенными являются парольные системы [1]. Аутентификации в распределенных информационных системах в принципе должны подвергаться и объекты (ресурсы, устройства), а также процессы (запросы, пакеты и т.д.). Аутентифицированный (подлинный) пользователь, обращаясь к объектам системы и порождая соответствующие процессы, должен, в свою очередь, убедиться в их подлинности.

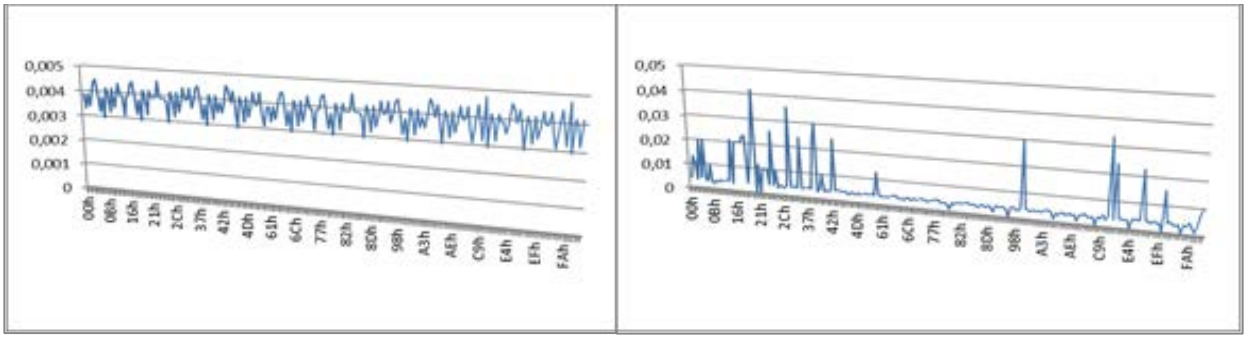
Парольные системы основаны на предъявлении пользователем в момент аутентификации специального секретного (известного только подлинному пользователю) слова или набора символов – пароля. Пароль вводится пользователем с клавиатуры, подвергается криптопреобразованию и сравнивается со своей зашифрованной соответствующим образом учетной копией в системе. При совпадении внешнего и внутреннего парольного аутентификатора осуществляется распознавание и подтверждение подлинности соответствующего субъекта. Основной недостаток систем парольной аутентификации заключается в принципиальной оторванности аутентификатора от субъекта-носителя. В результате пароль может быть получен тем или иным способом от законного пользователя или просто подобран, подсмотрен на клавиатуре, перехвачен тем или иным способом в канале ввода в систему и предъявлен системе злоумышленником.

Однако еще большая проблема, связанная с безопасностью при работе в распределенных информационных системах, заключается в том, что данные запросов пользователей и ответов на них сервера могут транслироваться в абсолютно открытом виде по протоколу сети. Это говорит о том, что, перехватив

пакеты в локальной сети, можно получить доступ к информации, которой обмениваются пользователи. Даже если пароли пользователей передаются в защищенном виде, существует вероятность перехвата пароля и реализации атаки, заключающейся в отказе доступа к ресурсу.

Таким образом, обеспечение безопасности при передаче информации должно сводиться к практически стойкому преобразованию данных с целью недопущения раскрытия смысла информационного сообщения. В качестве преобразователя может выступать как классическая симметричная функция сокрытия, так и асимметричная функция. Результатом и той, и другой функции является псевдослучайная информационная структура с заданными характеристиками, базовой из которых является равномерность распределения информации внутри сообщения. На рис. 1 представлены частотные характеристики исходного и преобразованного сообщений.

Из рисунка видно, что преобразованные сообщения будут выделяться из всего информационного потока непреобразованных сообщений своей специфической структурой. Данный аспект снижает надежность передачи преобразованных сообщений по линиям связи общего пользования из-за возможности применения простого вида фильтрации, основанного на частотных закономерностях алфавита сообщения. Кроме этого, современные средства обработки информации позволяют проводить анализ сообщения с использованием встроенных синтаксических и семантических словарей, что не позволяет заменять преобразованные сообщения со специфической структурой несмысловыми выражениями алфавита исходного текста, так как они могут быть отфильтрованы на этапе инкапсуляции в транспортные протоколы [3].



а) б)

Рис. 1. Частотные характеристики исходного (а) и преобразованного (б) сообщений

Задачей проводимых работ является исследование возможности применения технологии лингвоформирующих преобразований для создания каналов управления и контроля.

Анализ методов сокрытия данных в виде смысловых контейнеров

Развитие теории и практики алгоритмов сжатия изображений, а также аудио, видео данных привело к изменению представлений о технике внедрения информации (стеганографические преобразования и алгоритмы). Стегоалгоритм может быть весьма робастным к дальнейшей компрессии, если он будет учитывать особенности алгоритма сжатия. Еще большие трудности с выбором преобразования при скрытии данных в видеопоследовательности. Причина заключается в том, что при сжатии видео основную роль играет кодирование векторов компенсации движения, а не только неподвижного кадра. Стеганографические методы, применяемые для встраивания информации в видео должны работать в реальном времени. Способы встраивания цифровых водяных знаков, работающие в реальном времени, должны отвечать нескольким требованиям, и в первую очередь они должны быть слепыми и обладать малой вычислительной сложностью. Таким образом, единственно приемлемыми являются методы, встраивающие данные непосредственно в поток сжатых данных, чтобы избежать лишних вычислений.

Задачу встраивания и выделения сообщений из другой информации выполняет стегосистема, состоящая из следующих основных элементов, представленных на рис. 2:

-прекодер – устройство, предназначенное для преобразования скрываемого сообщения к виду, удобному для встраивания в сигнал-контейнер (контейнером называется информационная последовательность, в которой прячется сообщение);

-стегокодер – устройство, предназначенное для осуществления вложения скрытого сообщения в другие данные с учетом их модели;

-устройство выделения встроенного сообщения (цифрового водяного знака (ЦВЗ));

-стегодетектор – устройство, предназначенное для определения наличия стегосообщения;

-декодер – устройство, восстанавливающее скрытое сообщение (ЦВЗ). Этот узел может отсутствовать.

В большинстве стегосистем для внедрения и выделения ЦВЗ используется ключ. Встраивание сообщения в контейнер может производиться при помощи одного или нескольких ключей. Ключ – псевдослучайная последовательность (ПСП) бит, порождаемая генератором, удовлетворяющим определенным требованиям (криптографически безопасный генератор). В качестве основы генератора может использоваться, например, линейный рекуррентный регистр. Тогда адресатам для обеспечения связи может сообщаться начальное заполнение этого регистра.

Для того, чтобы стегосистема была надежной, при ее проектировании необходимо выполнение ряда требований:

-безопасность системы должна полностью определяться секретностью ключа. Это означает, что нарушитель может знать все алгоритмы работы стегосистемы и статистические характеристики множества сообщений и контейнеров, что, однако, не даст ему никакой дополнительной информации о наличии или отсутствии сообщения в данном контейнере;

-знание нарушителем факта наличия сообщения в каком-либо контейнере не должно помочь ему при обнаружении сообщений в других контейнерах;

-заполненный контейнер должен быть визуально неотличим от незаполненного. Для этого надо, казалось бы, внедрять скрытое сообщение в визуально незначимые области сигнала. Однако эти же области используют и алгоритмы сжатия. Поэтому если изображение будет в дальнейшем подвергаться сжатию, то скрытое сообщение может разрушиться. Следовательно, биты должны встраиваться в визуально значимые области, а относительная незаметность может быть достигнута за счет использования специальных методов, например модуляции с расширением спектра;

-стегосистема ЦВЗ должна иметь низкую вероятность ложного обнаружения скрытого сообщения в сигнале, его не содержащем. В некоторых приложениях такое обнаружение приводит к серьезным последствиям. Например, ложное обнаружение ЦВЗ на DVD-диске может вызвать отказ от его воспроизведения плейером;

-должна обеспечиваться требуемая пропускная способность (это требование актуально в основном для стегосистем скрытой передачи информации);

-стегосистема должна иметь приемлемую вычислительную сложность реализации. При этом возможна асимметричная по сложности реализации система ЦВЗ, то есть сложный стегокодер и простой стегодекодер.

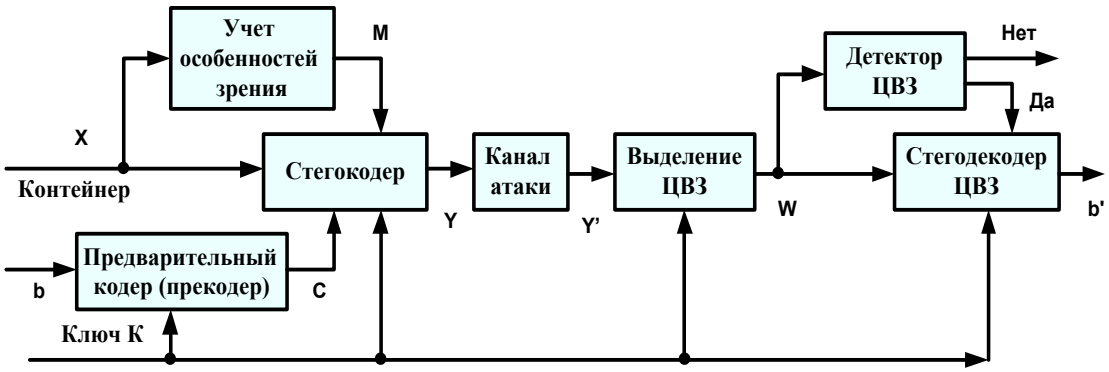


Рис. 2. Структурная схема типичной стегосистемы ЦВЗ

Технологии лингвоформирующих преобразований для создания каналов управления и контроля

Общая схема применения «скрывающего» преобразования очень близка к схемам стегокодеров и может быть представлена схемой на рис. 3.

На вход схемы подаются структурированные команды или управляющие последовательности заданного вида, структуру и смысловую нагрузку которых необходимо «скрыть» от «посторонних глаз». Эта входная информация обрабатывается преобразователем исходного текста. В качестве преобразователя исходного текста может использоваться реализация любого криптографического алгоритма (ГОСТ 28147-89, AES и т.д.) или алгоритма формирующего псевдослучайные последовательности (RC-4, Dragon-128, HC-256 и др.). В результате преобразований данные будут представлены в виде последовательностей с характеристиками, близкими к равномерному распределению (псевдотекст) (рис. 1). Как уже было сказано выше, данный тип информации совершенно не стоек к фильтрации, так как имеет отличную от других передаваемых сообщений структуру. Для устранения этого недостатка псевдотекст анализируется и преобразуется в блоке лингвоформирующего анализа (БЛА) с использованием адаптивного полиалфавитного словаря (АПС). После этого полученное сообщение может быть передано в устройства формирования пакетов или другие транспортные системы для передачи, так как воздействие фильтрацией уже не приведет к желаемому результату [2, 5, 6]. На приемном конце полученное смысловое выражение претерпевает обратные преобразования при помощи блока лингвоформирующей декомпозиции (БЛД), использующего АПС, аналогичный АПС для кодирования. Полученный псевдотекст восстанавливается соответствующими криптографическими

методами в исходную структурированную команду или управляющую последовательность.

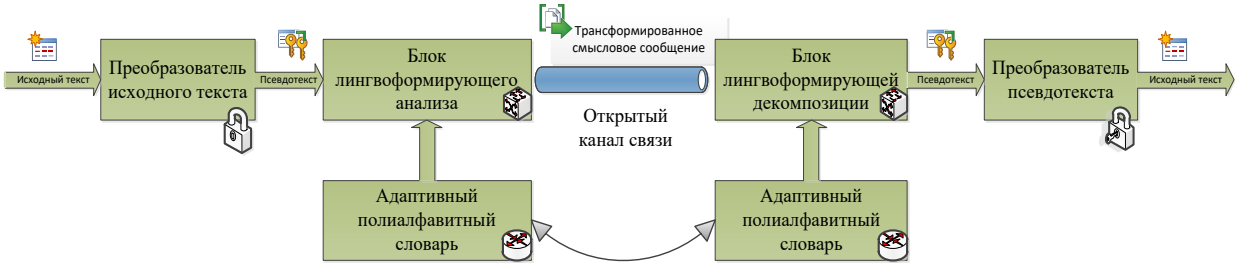


Рис. 3. Схема применения «скрывающего» преобразования

Рассмотрим технологию лингвоформирующих преобразований для создания каналов управления и контроля более подробно. Исходный псевдотекст представляет собой набор случайных символов и может быть представлен в виде последовательности шестнадцатеричных значений длиной l. Данную последовательность можно разбить на k блоков фиксированной длины d, каждый из которых трансформируется при преобразовании в отдельную единицу (слово) смыслового выражения. В случае не кратности псевдотекста принятым для кодирования размерам, недостающий блок может быть дополнен нулевыми значениями (рис. 4).

Кодирование конкретного блока осуществляется с использованием АПС. Блок разбивается на две равные части, к каждой из которых добавляется поле контрольной информации (номер слова как функция от длины сообщения). Первая часть блока является номером строки, а вторая – номером столбца матрицы транслитерации, составляющей основу АПС. Ячейка с данными координатами содержит первое слово из смыслового выражения (рис. 5). Далее формируется множество разрешенных комбинаций, логически сочетающихся с первым словом сообщения.

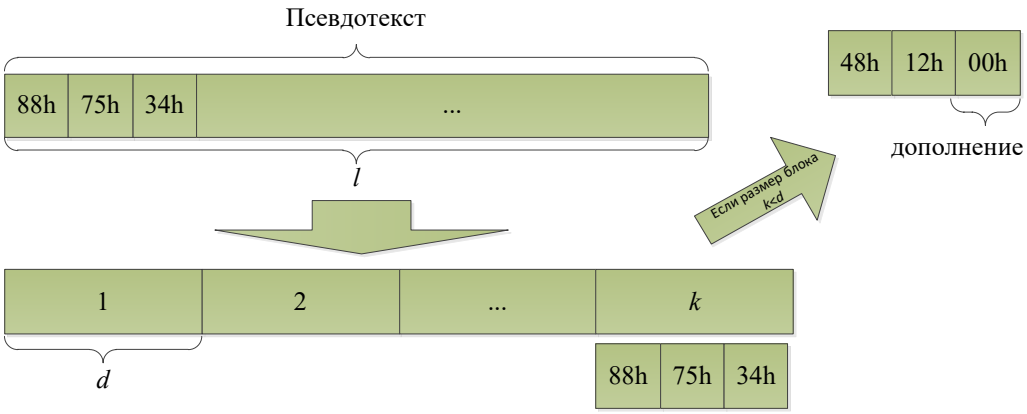


Рис. 4. Процедура подготовки сообщения (формирование блоков заданного размера) к лингвоформирующему преобразованию

Для оптимизации процедуры поиска приемлемых решений могут использоваться схемы динамического поиска структурированных информационных блоков. В нашем случае в структуре АПС с каждой ячейкой матрицы транслитерации связана лингвоформирующая комбинация (ЛФК), однозначно определяющая множество разрешенных комбинаций. После этого процесс кодирования повторяется для второго блока псевдотекста с той лишь разницей, что в случае непопадания координат блока в разрешенное множество происходит последовательное изменение сначала координаты столбца, а в случае неудачи – координаты строки до попадания в нужную ячейку.

По окончании кодирования второго блока формируется множество разрешенных комбинаций, логически сочетающихся с выражением, состоящим из первого и второго слов сообщения. И процесс кодирования третьего блока осуществляется по вышеописанному сценарию. В результате преобразования всех блоков сообщения формируется логическое лингвистически и синтаксически правильное сообщение, реализующее случайный псевдотекст. Мнемосхема с примером, иллюстрирующим технологию лингвоформирующих преобразований, показана на рис. 6.

Восстановление информации происходит в обратном порядке с использованием лингвоформирующих комбинаций, упрощающих поиск слова в матрице транслитерации. Корректирующий сдвиг однозначно вычисляется с помощью поля контрольной информации по номеру блока.

Для расширения функциональности возможно использование внешних семантические корректоров с целью проверки согласования словосочетаний. Такие анализаторы выявляют подозрительные семантические конструкции в тексте и сообщают об этом, тем самым гарантируя отсутствие в тексте определенных классов содержательных ошибок, выявление которых традиционными методами весьма трудоемкий процесс. Перечень свойств, выявляемых корректором, включает правильность цепочек от задания до использования, а также инварианты, представляющие собой множество равенств термов, истинных в любом состоянии [5]. В этом случае в матрице транслитерации все слова могут располагаться в именительном падеже, что значительно увеличивает пространство возможных комбинаций и повышает надежность технологии лингвоформирующих преобразований.

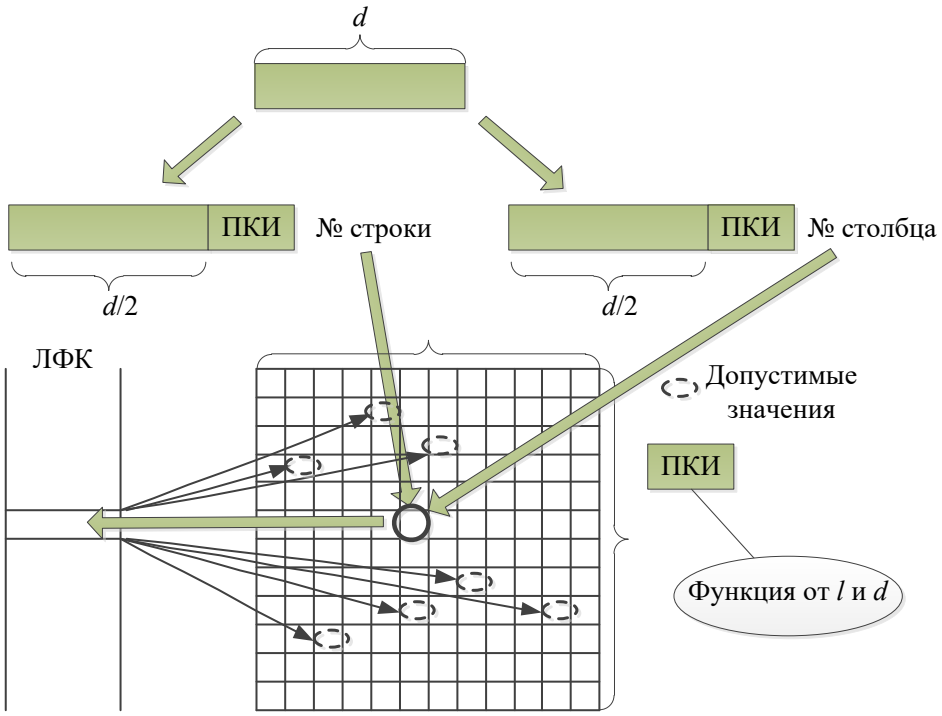


Рис. 5. Процесс формирования логически связанного смыслового выражения

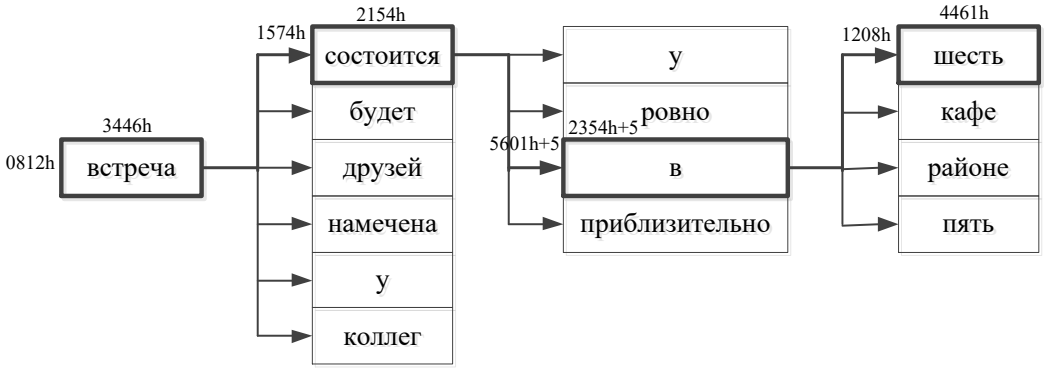


Рис. 6. Мнемосхема, иллюстрирующая технологию лингвоформирующих преобразований

Заключение

Технология лингвоформирующих преобразований (ЛФП) является универсальной и может быть использована для решения ряда аналогичных задач, связанных с обеспечением безопасности информации и повышением удобства использования систем разграничения доступа [4]. Например, условия применения практически всех систем паролирования для дистанционного доступа требуют запоминания достаточно длинного несмыслового пароля, представляющего собой набор разных сочетаний символов, в наилучшем случае, максимально использующем все символы ASCII-кода (0-255 значений (00h-FFh)). Предложенный вариант позволяет запоминать пароль в виде

смысловой фразы, которая автоматически преобразуется в несмысловое случайное сообщение, символы которого выбраны из полностью используемого пространства ASCII-кодов, и циркулирует в системе уже в виде псевдотекста.

Применение технологии лингвоформирующих преобразований для надежной передачи информации по каналам связи общего пользования достаточно эффективно реализует возможности создания каналов управления и контроля с использованием современных информационно-технических решений и не позволяет осуществить раскрытие алгоритма и самой передаваемой информации.

Литература

1. Грибунин В.Г., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Криптография и безопасность цифровых систем: Учебное пособие / Под ред. А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2011, 411с.

2. Николаев Д.Б., Мартынов А.П., Запонов Э.В., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Преобразователь информации для скоростного канала передачи данных. Сборник трудов XXXIII ВНТК «Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем», г. Серпухов 2014 г. Часть 4. Стр. 148-151.

3. Николаев Д.Б., Мартынов А.П., Соколов С.Ю. Концептуальные принципы построения безопасных алгоритмов с использованием стохастических методов преобразования. Известия РАРАН. Издание РАРАН. Вып. 3(48), Москва, 2006 г. стр. 94-98.

4. Николаев Д.Б., Мартынов А.П., Фомченко В.Н., Новиков А.В., Бабанов Н.Ю. Виртуальная интерактивная система формирования и отработки управляющей информации. Научный журнал «Вестник НГИЭИ», № 4 (59), 2016 г., стр. 15-29.

5. Патент РФ №2546238 на изобретение. Способ транслитационного преобразования информации и передачи ее по каналам связи. В.Г. Грибунин, А.П. Мартынов, Д.Б. Николаев, В.Н. Фомченко, опубл. 10.04.2015.

6. Патент РФ №2554525 на изобретение. Способ преобразования информации с синхронной сменой инициализирующих последовательностей в блоках, соединенных каналом связи с неопределенным периодом смены. А.П.

Мартынов, А.А. Мартынов, А.М. Масягин, Д.Б. Николаев, В.Н. Фомченко, опубл. 07.06.2016.

УДК 519.2

КОМПЛЕКСНАЯ ЗАЩИТА РЕЗУЛЬТАТОВ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННО-ЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Николаева Ирина Александровна,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», научный сотрудник, staff@vniief.ru
Мартынова Инна Александровна,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Объединенный институт высоких температур РАН»

Аннотация. В работе проведено исследование концепции построения информационно-логических систем обеспечения безопасности. Предложен комплексный метод учитывающий анализ информационных рисков и уязвимостей системы и обеспечивающий, как правовую охрану отдельных элементов системы, так и повышение надежности защиты всей системы в целом.

Ключевые слова: защита информации, комплексный подход, анализ рисков, оценка защищенности, патентное право.

COMPLEX PROTECTION RESULTS BY DEVELOPMENT INFORMATION LOGICAL CONTROL SYSTEMS

Nikolaeva Irina Aleksandrovna,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Scientific researcher, staff@vniief.ru
Martynova Inna Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Institution of Science «Joint Institute of High Temperatures of RAS»

Annotation. Research of the information logical safety systems construction concept is carried out. The complex method the considering information risks and security vulnerability systems analysis and providing, a legal protection of separate system elements and increase protection system safety as a whole is offered.

Keywords: information security, complex approach, risk analysis, security estimation, patent law.

Главное направление поиска новых путей обеспечения безопасности (ОБ) информации заключается в создании подхода, который представляет собой реализацию регулярного процесса, осуществляемого на всех этапах жизненного цикла систем обработки информации при комплексном использовании всех имеющихся средств защиты. При этом все средства, методы и мероприятия, используемые для ОБ информации, наиболее рациональным образом объединяются в единый целостный механизм – причем не только от злоумышленников, но и от некомпетентных или недостаточно подготовленных пользователей и персонала, а также нештатных ситуаций технического характера.

Задача обеспечения желаемого уровня защиты информации весьма сложная, требующая для своего решения не просто осуществления некоторой совокупности научных, организационных мероприятий и применения специальных средств и методов, а создания целостной системы разработки и внедрения результатов интеллектуальной деятельности [4]. Для достижения цели правовой охраны результатов, система рассматривается как совокупность нескольких составляющих, для каждой из которых наиболее целесообразной является своя форма правовой охраны. Объектом интеллектуальной защиты может являться любой продукт: метод оценки, устройство с определенными функциональными возможностями средств защиты и параметрами настройки, процесс разработки, системы и протоколы взаимодействия и т.д. Каждый из которых является объектом патентного права.

Комплексный подход – это принцип рассмотрения задачи, при котором анализируются отдельные части системы и выбирается оптимальное решение ЗИ для каждого, обеспечивая при этом эффективную защиту всей системы в целом. При этом задачей является оптимизация всей системы в совокупности, за счет улучшение эффективности отдельных частей. Это объясняется тем, что, как показывает практика, ухудшение показателей одного элемента может привести ухудшению всей системы, поэтому необходимо стараться обеспечить требуемую

защиту и сохранить взаимосвязь элементов.

Комплексный подход к построению любой системы включает в себя: прежде всего, изучение объекта внедряемой системы; оценку угроз безопасности объекта; анализ средств, которыми будем оперировать при построении системы; изучение самой системы, ее свойств, принципов работы и возможность увеличения ее эффективности; соотношение всех внутренних и внешних факторов; возможность дополнительных изменений в процессе построения системы и полную организацию всего процесса от начала до конца [5].

Формирование характеристик комплексной защиты информации.

Для реализации комплексного подхода необходимо определить следующие ее компоненты: Входные элементы. В качестве входных элементов выступают виды угроз безопасности, возможные на данном объекте; Ресурсы. Это средства, которые обеспечивают создание и функционирование системы. Окружающая среда. Необходимо установить границы области других систем, сфера влияния которых приходится на основную систему. Характерным примером важности решения этой задачи является распределение функций по защите информации, передаваемой сигналами в кабельной линии, проходящей по территориям различных объектов.

Назначение и функции. Чем точнее и конкретнее указано назначение или перечислены функции системы, тем быстрее и правильнее можно выбрать лучший вариант построения системы.

Критерий эффективности. Для того чтобы оценить, какой из вариантов построения системы лучше, необходимо иметь инструмент сравнения – критерий эффективности. Он должен: характеризовать качество реализации заданных функций; учитывать затраты ресурсов, необходимых для выполнения функционального назначения системы; иметь ясный и однозначный физический смысл; быть связанным с основными характеристиками системы и допускать количественную оценку на всех этапах создания системы.

Основой построения любой защищенной информационной системы является определение рисков для этой системы. Далее на основе проведенного анализа рисков разрабатываются необходимые контрмеры для обеспечения требуемого уровня информационной безопасности.

Анализ информационных рисков позволяет эффективно управлять информационной безопасностью. Процесс управления рисками можно разделить на следующие этапы [1]: определение границ системы (выбор анализируемых

объектов и уровня детализации их рассмотрения); оценка рисков; управление рисками; выбор защитных мер; обучение вопросам ИБ; оценка остаточного риска; разработка методов реагирования.

На этапе определения границ системы управления информационной безопасностью и конкретизация целей ее создания определяются границы системы, для которой должен быть обеспечен режим ОБ, составляется документ, в котором фиксируют границы информационной системы, перечисляют информационные ресурсы, подлежащие защите, приводится система критериев ценности информации. Учитываются не только государственные и международные стандарты в сфере информационной безопасности, но и корпоративные стандарты, которые в ряде случаев существенно влияют на проект создаваемой системы защиты информации.

На этапе постановки задачи оценки рисков обосновываются требования к методике оценки информационных рисков компании. Выбирается подход в зависимости от уровня требований, предъявляемых к режиму информационной безопасности, характера принимаемых во внимание угроз (спектра воздействия угроз) и эффективности потенциальных контрмер по защите информации. Проведение анализа рисков позволяет подробно описать состав и структуру информационной системы, ранжировать имеющиеся ресурсы по приоритетам, основываясь на степени их важности для нормальной работы предприятия, оценить угрозы и идентифицировать уязвимости системы.

На этапе управления рисками разрабатывается некоторая стратегия управления рисками. Например, здесь возможны следующие подходы: уменьшение риска, уклонение от риска, изменение характера риска, принятие риска. Результаты анализа рисков используются как основа для разработки стратегического плана построения системы защиты.

На этапе выбора защитных мер обоснованно выбирается комплекс различных контрмер по защите информации, структурированных по нормативно-правовому, технологическому и аппаратно-программному уровням обеспечения информационной безопасности. В дальнейшем предлагаемый комплекс контрмер реализуется в соответствии с выбранной стратегией управления информационными рисками.

На этапе оценки остаточного риска система управления проверяется на соответствие выбранных контрмер по защите информации целям и задачам бизнеса, декларированным в политике безопасности организации, проводится

оценка остаточных рисков и, в случае необходимости, оптимизация рисков.

Этапы процесса управления рисками можно представить в виде модели ИБ, которая регламентирует и описывает этапы построения системы защиты информации и организации режима ИБ организации в целом. Выполнение описываемого в ней набора процедур позволяет системно решать задачи, связанные с защитой информации, и предоставляет возможность оценить эффект от затрат на технические и организационные средства и меры защиты информации.

Известны оценки защищенности системы, исходящие из наличия определенного набора средств и механизмов защиты, методик изготовления, эксплуатации и тестирования, позволяющие отнести то или иное устройство или систему ИТ к одному из дискретных уровней защищенности в соответствии с используемыми в данной стране стандартами [2]. В работе [3] защищенность оценивается исходя из ущерба от реализации в системе ИБ угроз, носящих случайный характер, который оценивается через коэффициенты опасности угроз. Причем коэффициенты опасности представляются нечеткими величинами, а показатель защищенности системы определяется посредством формируемой методом экспертных оценок матрицы нечетких отношений между коэффициентом опасности совокупности угроз и степенью защищенности системы ИБ. Недостатком подобного оценивания является отсутствие привязки показателей защищенности к местоположению в структуре информационно-логической системы. При этом сохраняется статичность оценки защищенности ИБ системы.

Известные [2, 3] оценки отражают статическое состояние объекта защиты, исходя из наличествующих механизмов защиты, не учитывают действительную загруженность механизмов защиты по нейтрализации последствия атак, динамику изменения поля угроз, возможность адаптации СЗИ к изменению поля угроз, не дают указаний на изменение состава механизмов защиты и структуры многоуровневой системы ИБ. [6, 7, 8, 9]

Анализ показал, что перспективными задачами обеспечения ИБ являются: моделирование СЗИ и разработка показателей защищенности системы – необходимый этап для автоматизации процедур анализа уязвимостей и выявления атак на корпоративную систему с целью придания системе качеств адаптивности и развития; разработка метода построения адаптивной системы защиты информации на основе предложенных оценок и иерархической

адаптивной модели системы ИБ;

В работе проведено исследование концепции построения информационно-логических систем обеспечения безопасности комплексным методом, в результате которого предложен единый целостный механизм, обеспечивающий, как правовую охрану отдельных элементов системы, так и повышение надежности защиты всей системы в целом.

Литература

1. Астахов А. Искусство управления информационными рисками. Издательство: ДМК Пресс, GlobalTrust, 2009, 312 с.

2. Девянин П.Н. и др. Теоретические основы компьютерной безопасности. М.: «Радио и Связь» - 2000.

3. Жижелев А.В., Панфилов А.П., Язов Ю.К., Батищев Р.В. К оценке эффективности защиты информации в телекоммуникационных системах посредством нечетких множеств// Изв. вузов. Приборостроение. 2003. т. 46, №7. С. 22-29.

4. Запонов Э.В., Мартынова И.А., Миронов В.Е., Николаева И.А., Фомченко В.Н. Интеллектуальная защита как базовая составляющая научных исследований: Учебное пособие. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2017. 136 с.

5. Сироткина А.Г., Николаева И.А., Мартынова И.А., Шишков В.Ю. Охрана интеллектуальной собственности, созданной в процессе научной деятельности. Учебное пособие. СарФТИ НИЯУ МИФИ, МФТИ (ГУ), 2015. 107с.

6. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

7. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

8. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

9. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

УДК 004.056

ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В ЗДАНИЯХ

Данилкин Михаил Витальевич,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru
Долгов Валерий Иванович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», к.т.н., staff@vniief.ru
Мартынов Александр Петрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», sarfti@mephi.ru
Рыжов Андрей Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru

Аннотация. В данной статье приведен обзор технических методов выявления критических путей распространения побочного акустического излучения в ограждающих конструкциях и коммуникациях здания: тепловизионный, лазерооптический и интенсиметрический. Также описываются сложности, препятствующие достижению технического результата.

Ключевые слова: акустические и вибрационные сигналы, каналы утечки информации, критические пути.

REVIEW OF MODERN METHODS FOR THE DETERMINATION OF THE PROPAGATION OF ACOUSTIC SIGNALS IN BUILDINGS

Danilkin Mixail Vital'evich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian

Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru

Dolgov Valerij Ivanovich,

The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», Candidate of Technics, staff@vniief.ru

Martynov Aleksandr Petrovich,

The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», sarfti@mephi.ru

Ryzhov Andrej Aleksandrovich,

The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru

Annotation. This article presents an overview of technical methods for identifying critical ways of propagation of side acoustic emission in building enclosing structures and communications: thermal imaging, laser-optical and intensification. It also describes the difficulties that impede the achievement of technical results.

Keywords: acoustic and vibration signals, information leakage channels, critical paths.

Процессы, происходящие при функционировании технических средств обработки информации (ТСОИ), содержащих электромеханические коммутирующие элементы, создают предпосылки появления побочных излучений, имеющих корреляционную связь с обрабатываемой информацией. [6, 7, 8, 9] Распространение побочного акустического излучения (ПАИ) через элементы конструкций здания создает техническую возможность принятия колебаний в виде виброакустических сигналов и доступа к информации.

Исследование проявлений физических полей, создающих каналы утечки информации, соответствует целям защиты информации в условиях постоянного совершенствования средств перехвата информации [1].

Модель виброакустического канала утечки информации включает источник ПАИ, физическую среду распространения ПАИ с источниками помех и приемник побочных виброакустических сигналов (ПАВС) [2].

Реальные каналы распространения ПАИ можно представить совокупностью простых элементов со спектральными свойствами собственных функций. К этим элементам относятся колебания ограниченного и неограниченного объема воздушной среды, колебания жестких механических структур той или иной формы.

Вопросы излучения, распространения и прохождения звука через различные ограждения связаны с решением задач по звукоизоляции. Частотная характеристика звукоизоляции ограждений имеет сложный характер, но на частотах выше первых двух-трех частот собственных колебаний плоского ограждения звукоизоляция определяется в соответствии с законом массы [3].

Информационная безопасность ТСОИ по каналам утечки информации достигается определением размеров зоны, за пределами которой перехват побочных сигналов технически невозможен, и введением контролируемой зоны, поглощающей зону возможного перехвата. Вопросы возможного преобразования данных приведены в [1, 7].

Для ТСОИ расчет проводится по каналам утечки информации. Алгоритм расчета размеров зоны перехвата включает:

-выбор потенциально критических путей;

-расчет ослабления побочных сигналов по критическим путям;

-определение граничных точек потенциально критических путей;

-определение размеров зоны.

Типовые критические пути распространения побочных акустических сигналов:

-через наружную ограждающую конструкцию;

-через воздуховод;

-через внутреннюю ограждающую в смежное помещение и далее через наружную ограждающую конструкцию;

-через внутреннюю ограждающую конструкцию в смежное помещение и далее через воздуховод.

Расчет размеров зоны распространения вибрационных сигналов проводится с учетом составляющей, наведенной акустическим сигналом на конструкциях, исходя из зависимости ослабления вибрационного сигнала от расстояния по потенциально критическому пути в здании.

При расчете распространения ПАИ за пределами здания излучателем является элемент конструкции здания, который является распределенным

источником звука, а закон убывания излучения в свободном поле для таких источников отличается от обратноквадратичного. Точная зависимость, позволяющая рассчитать звуковое давление предложена Маекавой [6].

Ввиду неточности теоретического расчета ослабления ПАИ предпочтительнее использовать экспериментальные данные. При этом первым этапом экспериментальных работ является выявление критических элементов конструкций здания. В качестве технических способов выявления элементов, могут быть использованы следующие методы: тепловизионный, лазернооптический, интенсиметрический.

Тепловизионный метод основан на дистанционном измерении полей температур поверхностей ограждающих конструкций, между внутренними и наружными поверхностями которых существует перепад температур, и визуализации температурных аномалий для определения дефектов, связанных с нарушением теплоизоляции. Картина распределения температурных полей, позволяет определить расположение участков с пониженной звукоизоляцией и определить звукоизоляцию выявленных критических участков в соответствии со стандартом.

Лазернооптический метод основан на облучении вибрирующих отражающих поверхностей конструкций. Достоинства метода: отсутствие влияния на резонансные свойства конструкций, возможность бесконтактных измерений и без предварительной подготовки поверхностей, измерение вибраций в различных точках помещения. Широкий набор цифровых алгоритмов, позволяет проводить обработку сигналов лазерных виброметров, где высокая точность определения параметров колебательных процессов сочетается с высокой информативностью и возможностью автоматизации измерений [5].

Интенсиметрический метод основан на измерении интенсивности звука. Метод определяет звуковую мощность, проходящую через различные сегменты. Интенсивность звука содержит информацию об уровнях и направлении распространения звука. Контурные диаграммы интенсиметрического метода дают возможность выявления локализации источников и путей распространения звука.

Для оценки эффективности указанных выше методов был проведен комплекс специальных исследований на предприятиях Росатома.

Создаваемые тепловизором изображения отвечают представлениям о форме и размерах объектов. Для оперативного выявления дефектов звукоизоляции

наружных ограждающих конструкций, при проведении специальных исследований, используется тепловизор Fluke TiR29.

При выявлении виброопасных коммуникаций и конструкций используется точечный лазерный доплеровский виброметр PDV-100 фирмы Polytec, диапазон частот от 0 до 22 кГц, диапазон измеряемых виброскоростей от 0,05 мкм/с до 0,50 м/с. Для создания и измерения тестовых сигналов используется комплекс «Спрут-6МА» и ударный молоток Endevco 2302-100. Данные о виброскорости на поверхностях конструкций с выхода виброметра передаются для регистрации на анализатор спектра A17-U4 с программным обеспечением ZetLab, с помощью которого определяются корреляционные зависимости тестового и наведенного сигналов, а также вычисляются коэффициенты виброакустического преобразования конструкций и коммуникаций.

Исследования показали высокую эффективность использования лазерного виброметра при измерении вибрации на трубах вентиляции в труднодоступных местах, без подготовки измерительных точек.

Для измерения интенсивности звука используется система Bruel & Kjaer, состоящая из интенсиметрического зонда и анализатора. Интенсиметрический зонд с двумя микрофонами воспринимает звуковое давление и преобразует соответствующие акустические сигналы в эквивалентные электрические сигналы. С помощью ориентации двух микрофонов производится поиск максимальных источников шума, причем искать лучше не по максимуму отклика, а минимуму. Анализатор осуществляет обработку этих сигналов, усреднение и вычисления, необходимые для определения интенсивности звука. Регистрацию сигналов с интенсиметрического зонда можно выполнять при помощи анализатора спектра A17-U4 с программным обеспечением ZetLab, в котором имеется программа «Взаимный долеоктавный спектр».

Отмечена высокая эффективность использования интенсиметрического метода, поскольку интенсивность звука содержит информацию об уровнях звука и о направлении на источник ПАИ.

Данные методы должны применяться в комплексе при проведении специальных исследований по оценке защищенности информации ТСОИ, функционирующих в зданиях.

Литература

1. Астайкин А.И., Ерошев В.И., Илькаев Р.И., Соколов С.Ю., Фомченко В.Н., Якимов Ю.М. Проблема защиты цифровой информации от утечки по побочным техническим каналам. Защита цифровой информации от утечки по техническим каналам связи. Научно-технический сборник. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». 2005. С. 10-21.

2. Хорев А.А. Защита информации от утечки по техническим каналам. Часть 1. Технические каналы утечки информации. М.: Гостехкомиссия РФ, 1998. 320 с.

3. Юдин Е.Я., Борисов Л.А., Горенштейн И.В. и др. Борьба с шумом на производстве: Справочник. Под общ. Ред. Е.Я. Юдина. М.: Машиностроение, 1985.

4. Балишанская Л.Г., Дроздова Л.Ф., Иванов Н.И. и др. Техническая акустика транспортных машин. Справочник. Под ред. Н.И. Иванова. СПб.: Политехника, 1992.

5. Бузов Г.А., Калинин С.В., Кондратьев А.В. Защита от утечки информации по техническим каналам. Учебное пособие. М.: Горячая линия – Телеком, 2005.

6. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

7. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

8. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

9. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

10. RU 2408924, 10.01.2011. Устройство обеспечения безопасного формирования параметров / Курочкин А.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2408924 от 10.01.2011.

11. RU 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией / Мартынов А.П., Мартынова И.А.,

Марунин М.В., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.

УДК 004.056

СПОСОБ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Данилкин Михаил Витальевич,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru
Долгов Валерий Иванович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», к.т.н., staff@vniief.ru
Мартынов Александр Петрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», sarfti@mephi.ru
Рыжов Андрей Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru

Аннотация. Данная статья описывает способ дистанционного измерения акустических сигналов с использованием беспилотного летательного аппарата, состав оборудования и схему регистрации. Приводится рассмотрение существующих методов дистанционных акустических измерений. Также описываются сложности, препятствующие достижению технического результата.

Ключевые слова: акустические сигналы, микрофон, беспилотный летательный аппарат, дистанционное измерение.

METHOD OF REMOTE MEASUREMENT OF ACOUSTIC SIGNALS OF TECHNICAL MEANS WITH USE OF A UNMANNED FLYING VEHICLE

Danilkin Mixail Vital'evich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru
Dolgov Valerij Ivanovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», Candidate of Technics, staff@vniief.ru
Martynov Aleksandr Petrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», sarfti@mephi.ru
Ryzhov Andrej Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru

Annotation. This article describes a method for remote measurement of acoustic signals using an unmanned flying vehicle, the composition of the equipment and the registration scheme. The existing methods of remote acoustic measurements are considered. It also describes the difficulties that impede the achievement of technical results.

Keywords: acoustic signals, microphone, unmanned flying vehicle, remote measurement.

Под защитой информации в более широком смысле понимают комплекс организационных, правовых и технических мер по предотвращению угроз информационной безопасности. Сущность защиты информации состоит в выявлении, устранении или нейтрализации негативных источников, причин и условий воздействия на информацию. Эти источники составляют угрозу безопасности информации.

В качестве источников нежелательного воздействия на информационные ресурсы по-прежнему актуальны методы и средства шпионажа, которые использовались и используются для добывания информации об объектах. К одному из методов шпионажа относится акустическая разведка.

Для реализации акустической разведки злоумышленнику не обязательно проникать на объект. Современные средства позволяют регистрировать акустические сигналы с расстояния от нескольких сотен метров до километра. Принцип действия таких устройств основан на анализе отраженного луча лазера от стекла окна помещения, которое колеблется от звуковых волн.

Колебания оконных стекол от акустических волн в помещении могут сниматься и передаваться с помощью специальных устройств, укрепленных на оконном стекле. Такие устройства преобразуют механические колебания стекол в электрический сигнал с последующей передачей его по радиоканалу, однако, установка таких устройств предполагает хотя бы однократный непосредственный доступ к объекту наблюдения. Вне помещений подслушивание ведется с помощью сверхчувствительных направленных микрофонов, при этом реальное расстояние регистрации сигналов может достигать до 100 м [2].

Акустические сигналы в смежных помещениях, за стенами зданий могут регистрироваться с помощью стетоскопных микрофонов. Стетоскопы преобразуют акустические колебания в электрические. Такие микрофоны позволяют прослушивать акустические сигналы при толщине до 1 м. Съем информации может осуществляться также с металлоконструкций зданий, труб водоснабжения и отопления.

Одной из основных целей защиты является предотвращение утечки информации, имея представление о возможных технических средствах злоумышленника. Для реализации этих целей проводятся мероприятия по выявлению каналов утечки информации. Одними из таких мероприятий являются специальные исследования акустических и вибрационных каналов, которые проводятся с целью выявления и оценки акустического канала утечки информации за счет недостаточной акустической и виброакустической изоляции помещений, в котором она циркулирует [1, 3, 4, 5, 6].

В некоторых случаях, в виду ограниченности доступа к объекту наблюдения, применение стандартных методов оценки звукоизоляции может быть недостаточно. В связи с этим возникает необходимость в разработке альтернативных способов регистрации акустических сигналов в труднодоступных местах.

Представляемый в данной статье способ позволит дистанционно проводить измерения акустических сигналов технических средств с использованием

беспилотного летательного аппарата. Сущность этого метода заключается в следующем: два микрофона с устройством регистрации сигналов закреплены на дистанционно-управляемом летательном аппарате и доставляются с помощью него к объекту измерений. Данные с микрофонов передаются на устройство регистрации сигналов и сохраняются в памяти устройства. Устройство регистрации сигналов имеет аккумуляторную батарею, обеспечивающую автономную работу. Акустические микрофоны соединены с устройством регистрации посредством кабелей или непосредственно подключены к устройству. Один из микрофонов регистрирует акустические шумы, создаваемые летательным аппаратом, второй направлен на объект наблюдения и регистрирует полезные сигналы, исходящие от него. Для получения требуемого акустического сигнала, необходимо исключить программными средствами составляющие шума летательного аппарата из полезного сигнала со второго микрофона. Схема регистрации может быть дополнена радиопередатчиком, подключенным к регистратору сигналов для дистанционного управления процессом измерений. Вопросы возможного преобразования данных приведены в [7, 8].

Наиболее близкая по смыслу схема регистрации акустических сигналов, использующая два противоположно направленных микрофона реализована в системе Bruel&Kjaer, основанная на измерении интенсивности звука. Данная система достаточно эффективна, поскольку интенсивность звука содержит информацию, как об уровнях, так и о направлении на источник акустического шума.

На данный момент на рынке представлено достаточное количество квадрокоптеров, которые постоянно совершенствуют, делают их более маневренными и практически бесшумными. Данные квадрокоптеры имеют в своем составе аудио-видеозаписывающее устройство. Запись звука в данном случае производится встроенным микрофоном. Однако такие микрофоны имеют ненаправленную характеристику и низкую чувствительность, а также использование одного микрофона недостаточно для целей исследований.

В нашем случае, можно использовать квадрокоптеры только как средство доставки оборудования к объекту наблюдения. Возможной причиной, препятствующей достижению технического результата, может являться ограниченная грузоподъемность квадрокоптеров.

Литература

1. Бузов Г.А., Калинкин С.В., Кондратьев А.В. Защита от утечки информации по техническим каналам. Учебное пособие. М.: Горячая линия-Телеком, 2005.

2. Николаев Д.Б., Мартынов А.П., Фомченко В.Н. Технические средства и методы обеспечения безопасности информации: Учебное пособие. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2015. 394 с.:ил.

3. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

4. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

5. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

6. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

7. RU 2408924, 10.01.2011. Устройство обеспечения безопасного формирования параметров / Курочкин А.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2408924 от 10.01.2011.

8. RU 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией / Мартынов А.П., Мартынова И.А., Марунин М.В., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.

УДК 621.391.1

КОМПЛЕКС ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ, ЗАПИСИ И ОТЛОЖЕННОГО АНАЛИЗА СИГНАЛОВ ПОБОЧНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Евстифеев Александр Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», научный сотрудник, staff@vniief.ru
Казаков Андрей Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», staff@vniief.ru

Аннотация. Предложен метод отложенного анализа сигналов побочного электромагнитного излучения технических средств, представлено описание самого метода и измерительного комплекса, реализующего данный метод.

Ключевые слова: побочное электромагнитное излучение, технический канал утечки информации, автоматизация измерений, отложенный анализ сигналов.

COMPLEX FOR MEASUREMENT, RECORDING AND POSTPONED SIGNAL ANALYSIS OF UNINTENTIONAL ELECTROMAGNETIC EMANATIONS

Evstifeev Aleksandr Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Scientific researcher, staff@vniief.ru
Kazakov Andrej Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», staff@vniief.ru

Annotation. A method of delayed analysis of signals of unintentional electromagnetic emanations of technical means is proposed, a description of the method itself and the measuring complex implementing this method.

Keywords: unintentional electromagnetic emanations, technical information leakage channel, automation of measurement, delayed signal analysis.

В современном обществе широко используются технические системы (ТС) для обработки, хранения и передачи конфиденциальной информации (ПЭВМ, локальные вычислительные сети, промышленные вычислительные сети, автоматические системы управления и т.д.) [2, 3]. В связи с этим существует угроза ее утечки по техническим каналам, и исследование вопросов обеспечения информационной безопасности при использовании ТС становятся все более актуальными [4, 5, 6, 7, 8]. Одним из возможных каналов утечки информации является канал побочного электромагнитного излучения (ПЭМИ). ПЭМИ – это паразитные электромагнитные излучения радиодиапазона, создаваемые в окружающем пространстве устройствами, специальным образом для этого не предназначенными.

Поиск и измерение ПЭМИ ТС вручную является трудоемким и длительным процессом. При этом значительная часть выполняемых операций – однообразные процедуры: перестройка частоты, регистрация обнаруженных информационных ПЭМИ, запись частот и уровней этих излучений в таблицу. Поэтому автоматизация измерений сигналов ПЭМИ является важной и актуальной задачей, как в практическом плане, так и в теоретическом аспекте. С теоретической точки зрения необходимо обоснованно выбрать метод автоматизации измерений, а на практике необходимо сформировать измерительный комплекс, реализующий данный метод автоматизации измерений.

Согласно действующим нормативно-методическим документам (НМД), при проведении специальных исследований требуется измерять информативные ПЭМИ, то есть такие излучения, создаваемые исследуемым ТС, которые содержат обрабатываемую данным ТС информацию. Такие излучения составляют лишь малую долю от всего спектра излучений ТС. Все прочие излучения не должны фиксироваться. Для того чтобы выделить информационные сигналы ПЭМИ предусматривают специальные тестовые режимы работы.

Первым критерием при поиске ПЭМИ является информационная окраска искомого сигнала. Второй, не менее важный критерий - изменение уровня на частоте обнаруженного сигнала при включении и выключении теста на исследуемом ТС.

Существующие на данный момент методы автоматизации проведения специальных исследований не учитывают необходимость исследования информационной окраски сигналов ПЭМИ. В основном эти методы позволяют лишь автоматизировано определить изменение уровня сигнала на некоторых частотах, а в дальнейшем эксперт уже самостоятельно оценивает совпадение обнаруженных частот с теоретическими. В связи с этим зачастую при проведении специальных исследований возникают ошибки и в списке опасных частот оказываются частоты, на которых невозможна утечка обрабатываемой информации.

Таким образом, наиболее логичным способом автоматизации процесса специальных исследований является использование тех же методов, которые будет использовать предполагаемый противник, желающий перехватить информацию по исследуемому каналу. Одним из таких методов является метод отложенного анализа сигналов ПЭМИ. Суть метода заключается в том, что сначала необходимо определить все теоретически опасные частоты для исследуемого ТС, а затем произвести запись сигнала на данных частотах и уже в дальнейшем проводить анализ записанного сигнала. Под анализом записанного сигнала понимается демодуляция и декодирование записанного сигнала с целью представления сигнала в наглядном для человека виде.

Разработанный комплекс предназначен для проведения измерений, записи и отложенного анализа сигналов ПЭМИ от основных и вспомогательных технических средств и систем. Данный комплекс позволяет осуществить полный цикл работ по инструментальному исследованию ТС, включая поиск, запись и обнаружение информационных составляющих ПЭМИ, а так же измерение их параметров. Комплекс обеспечивает проведение исследований по каналам ПЭМИ в автоматическом режиме и в режиме ручного управления оператором (экспертный режим). Комплекс построен по блочно-модульному типу. Основные составные части комплекса представляют собой приборы различного назначения. Составные части изделия соединяются между собой с помощью радиочастотных и интерфейсных кабелей. Взаимодействие составных частей комплекса осуществляется под управлением оператора.

Структурная схема комплекса для проведения исследований приведена на рисунке 1.

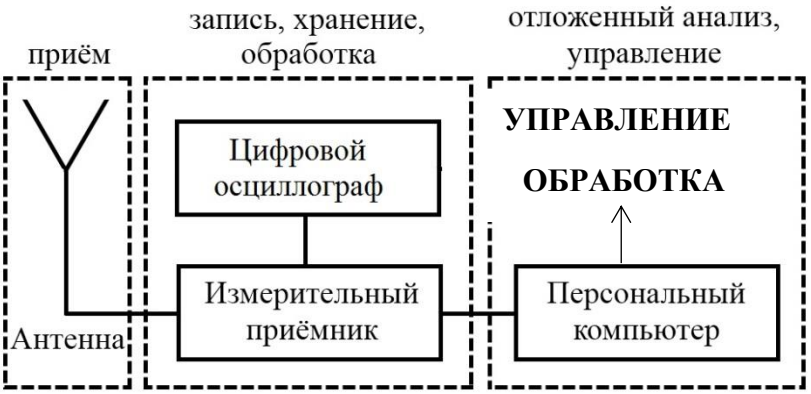


Рис. 1. Структурная схема измерительного комплекса

Комплекс состоит из измерительных антенн (антенна широкополосная измерительная дипольная активная АИ 5-0 и антенна широкополосная измерительная рамочная активная АИР 3-2), измерительного приемника, цифрового осциллографа, и ПЭВМ с установленным на ней прикладным и специализированным программным обеспечением (СПО).

Антенна АИ 5-0 предназначена для измерения электрической составляющей электромагнитного поля в диапазоне частот от 9 кГц до 2 ГГц. Антенна АИР 3-2 предназначена для измерения магнитной составляющей электромагнитного поля в диапазоне частот от 9 кГц до 30 МГц.

В качестве измерительного приемника используется тестовый приемник электромагнитных помех ESPI 3 фирмы Rohde&Schwarz, предназначенный для определения частот и амплитуд спектральных компонент, входящих в состав анализируемого процесса. Управляется анализатор спектра оператором.

Цифровой осциллограф (в комплексе использовался осциллограф LeCroy WaveSurfer 24Xs) предназначен для обработки сигналов с выхода промежуточной частоты (ПЧ) тестового приемника. Обработка сигналов осуществляется путем записи и сохранения текстовых файлов, записанных в режиме Zero Span тестового приемника (при работе в режиме анализатора спектра). Записанные с помощью осциллографа данные передаются на персональную ЭВМ для последующей обработки.

Применение цифрового осциллографа, подключенного к выходу ПЧ тестового приемника, позволило записывать сигналы ПЭМИ с большим разрешением для отложенного анализа.

В качестве управляющей ЭВМ используется персональный компьютер. ПЭВМ предназначена для управления работой тестового приемника и цифрового осциллографа, а так же для обработки различных данных, выполнения расчетов выходных величин и формирования итоговых протоколов.

В результате проведения данной работы был предложен один из методов анализа сигналов ПЭМИ – метод проведения отложенного анализа, а так же представлено описание самого метода и описание измерительного комплекса. В ходе выполнения следующих этапов исследований на основе разработанного комплекса будет выполнена оценка эффективности предложенных ранее подходов [1] по оценке защищенности информации от утечки по каналу ПЭМИ.

Литература

1. Бонч-Бруевич А.М., Галкин В.Б., Евстифеев А.А., Седаков А.В. Потенциальные возможности отложенного анализа сигналов ПЭМИН. Сборник докладов 19-ой Нижегородской сессии молодых ученых. Н. Новгород. 2014. С. 54-57.

2. Мартынов А.П. Обеспечение безопасного функционирования программно-аппаратных средств в процессе их инициализации. Вестник Рязанского государственного радиотехнического университета. 2011. № 35. С. 66-72.

3. Мартынов А.П., Волков К.О. Николаев Д.Б. Обеспечение безопасного взаимодействия компонентов интегрированной системы. Инновации на основе информационных и коммуникационных технологий. 2008. № 1. С.136-138.

4. Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Соколов С.Ю. Концептуальные основы построения систем обеспечения взаимной аутентификации объектов. Известия института инженерной физики. 2008. Т.4. № 10(10) .С. 6-9.

5. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

6. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

7. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

8. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

УДК 519.8

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ КОДИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОНТЕКСТНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Конов Вячеслав Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», ведущий инженер-исследователь, staff@vniief.ru
Рыжов Андрей Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru
Мартынова Инна Александровна,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Объединенный институт высоких температур РАН»

Аннотация. Базовые методы кодирования в формализованном виде обычно описываются таблицами подстановки и перестановки, обладающими при дискретном представлении, как правило, существенной избыточностью, которая снижает стойкость систем обеспечения безопасности информации. Сжатие данных позволяет повысить уровень защиты информации за счет увеличения стойкости. Кроме того, сжатие данных используется в целях увеличения емкости устройства хранения информации при неизменности объема и увеличения совокупной пропускной способности каналов связи. Применение методов контекстного моделирования для сжатия информации опирается на парадигму сжатия с помощью универсального моделирования и кодирования. Ниже приведены обзор и анализ основных теорий, концепций идей и реализаций методов контекстного моделирования. Рассмотрены следующие алгоритмы контекстного моделирования: PPM, DAFC, ADSM, DHPC, WORD и другие.

Ключевые слова: кодирование, сжатие информации, алгоритмы контекстного моделирования, коэффициент сжатия, эффективность

OPTIMIZATION OF ALGORITHMS OF CODING WITH USE OF CONTEXTUAL MODELLING

Konov Vyacheslav Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Leading research engineer, staff@vniief.ru
Ryzhov Andrej Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru
Martynova Inna Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Institution of Science «Joint Institute of High Temperatures of RAS»

Annotation. Basic methods of coding in the formalized look usually are described by the tables of substitution and shift having at discrete representation, as a rule, essential redundancy which reduces firmness of systems of safety of information. Compression of data allows to increase information security level due to increase in firmness. Besides, compression of data is used for increase in capacity of the device of storage of information at the invariance of volume and increase in cumulative capacity of communication channels. Application of methods of contextual modeling for compression of information leans on a compression paradigm by means of universal modeling and coding.The review and the analysis of the main theories, concepts of the ideas and realization of methods of contextual modeling are given below. The following algorithms of contextual modeling are considered: PPM, DAFC, ADSM, DHPC, WORD and others.

Keywords: coding, compression of information, algorithms of contextual modeling, compression coefficient, efficiency

Контекстное моделирование Prediction by Partial Matching (PPM) – предсказание по частичному совпадению одним из самых известных подходов к сжатию качественных данных. Алгоритмы семейства PPM обеспечивают в среднем наилучшее сжатие при кодировании данных различных типов и служат стандартом универсальных алгоритмов сжатия. Для каждого контекста

(последовательности элементов одного типа), встречаемого в обрабатываемой последовательности, создается своя контекстная модель. PPM относится к адаптивным методам моделирования. Изначально кодеру и декодеру поставлена в соответствие начальная модель источника данных. После обработки текущего символа кодер и декодер изменяют свои модели одинаковым образом, в частности, наращивая величину оценки вероятности рассматриваемого символа. Следующий символ кодируется (декодируется) на основании новой, измененной модели, после чего модель снова модифицируется и т.д. [1]

В алгоритме Double-Adaptive File Compression (DAFC) реализована идея разделения процесса кодирования на моделирование и статистическое кодирование, а также идея одновременной адаптации структуры модели и частот символов. Простота алгоритма обеспечивает возможность его реального применения при ограниченных возможностях вычислительной техники. В DAFC используются контекстная модель (КМ) 0-го порядка и n контекстных моделей 1-го порядка. В начале сжатия используется КМ(0), в которой все символы алфавита обрабатываемой последовательности имеют отличные от нуля счетчики. По мере хода кодирования КМ(1) создаются только для первых n символов, встретившихся в уже обработанном блоке m раз. Для экономии памяти авторы DAFC используют n = 31 и m = 50. Далее, если текущий символ встречается в контексте C и для этого контекста существует КМ(1), то производится попытка закодировать символ в ней, иначе выдается символ ухода с вероятностью, оцениваемой по методу A, и символ кодируется в КМ(0).

В DAFC также применяется кодирование длин повторов (RLE), которое «запускается» при встрече последовательности из трех одинаковых символов.

В алгоритме Adaptive Dependency Source Model (ADSM) осуществляется чистое контекстное моделирование 1-го порядка, но оценка строится на основании одного распределения частот, общего для всех КМ. В каждой КМ(1) счетчики символов хранятся в виде упорядоченного по величине частот списка. Счетчики ранжируются так, что символ с наибольшей частотой имеет наименьший ранг 1, а с наименьшей частотой – наибольший ранг. При обработке текущего символа находится его ранг и оценка определяется частотой использования этого ранга. Частоты рангов изменяются после кодирования каждого символа. Таким образом, статистическое кодирование осуществляется не на базе частоты символа, а на основании количества появлений символов с соответствующим рангом частоты. Не встреченные в соответствующей КМ(1)

символы, т. е. имеющие нулевую частоту, не трактуются как особый случай, им также присваивается ранг. [2, 3]

Исследованы расширения алгоритма ADSM для 2-го и 3-го порядков. Результаты экспериментов показывают, что ADSM обеспечивает хорошее соотношение скорости работы, объема используемой памяти и коэффициента сжатия. Техника ADSM использована в программе сжатия изображений без потерь BMF.

Техника Dynamic-History Predictive Compression, в сравнении с DAFC, использует другой способ ограничения роста модели. В этом алгоритме происходит создание КМ(о), если родительская КМ(о+1) часто использовалась. Контекст дочерней КМ представляется в виде сцепления (конкатенации) *aC* символа ***a*** и контекста С родительской, в случае классического DAFC являющегося пустой строкой. В DAFC образование дочерней КМ возможно в случае превышения частотой появления образующего контекст символа «а» заданного порога, а в DHPC – при превышении порога частотой появления родительского контекста ***C,*** т. е. только «заслуженные» КМ могут иметь «детей». При исчерпании доступной памяти рост модели DHPC прекращается, далее возможна адаптация только за счет изменения счетчиков символов. Благодаря использованию КМ больших порядков DHPC дает лучшее сжатие, чем DAFC, но уступает по этому показателю классическим представителям семейства PPM (PPMC и PPMD).

Алгоритм WORD был создан Моффатом в конце 80-х гг. специально для сжатия текстов. В алгоритме используются КМ не только для символов, но и для последовательностей (строк) конечной длины. Весь алфавит сжимаемого блока делится на «буквы» и «не-буквы». Последовательность букв называется «словом», а не-букв – «не-словом». Для оценивания применяются КМ 1-го и 0-го порядка, при этом буква предсказывается буквой, а слово - словом, аналогично для не-букв и не-слов. Если обрабатываемое слово ни разу не встречалось в КМ(1) для слов, то производится уход на уровень КМ(0); если же и там оценивание невозможно, т. е. такая строка встретилась впервые, то слово передается как последовательность букв. Для этого сначала кодируется длина слова, а затем составляющие его буквы с использованием КМ первого, нулевого и минус первого порядков. При оценке вероятностей букв используется техника уходов. Обработка не-слов и не-букв осуществляется аналогично. В WORD используется всего 12 типов КМ: 1-го и 0-го порядка для слов (не-слов), 1-го, 0-

го и -1-го порядка для букв (не-букв), 0-го порядка для длин слов (не-слов). Длина слова (не-слова) ограничивается 20 символами. Как и в случае DHPC, при достижении моделью заданного размера удаление всей структуры или ее части не производится, а прекращается рост модели.

В таблице 1 представлены сведения о степени сжатия файлов набора CalgCC компрессорами, реализующими соответствующие алгоритмы контекстного моделирования. В первой строке указано название алгоритма, во второй, по необходимости, порядок использованной модели – строка «o-N» указывает, что использовалась модель порядка *N*. В строке «Итого» указана средняя не взвешенная по размеру файлов степень сжатия всего CalgCC.

Модели большого порядка обеспечивают лучшее сжатие данных, но разница в производительности схем обычно составляет лишь десятки процентов. Поэтому обоснованный выбор алгоритма моделирования следует делать на базе комплексной оценки, включающей также объем используемой памяти, скорости кодирования и декодирования. Результаты проведенного анализа будут использованы для построения оптимизирующих алгоритмов кодирования информации [8, 9] в том числе и для исполнительных устройств с ограниченным набором команд управления [4, 5, 6, 7].

Таблица 1.

Степени сжатия файлов CalgCC методами контекстного моделирования

	ADSM	DAFC	WORD	PPMC o-3	PPMC o-5	PPM*	PPMD o-5
Bib	2.07	2.08	3.65	3.79	4.17	4.19	4.26
Book1	2.11	2.17	2.96	3.23	3.42	3.33	3.48
Book2	2.03	2.04	3.19	3.54	4.00	3.96	4.06
Geo	1.46	1.72	1.58	1.67	1.69	1.66	1.70
News	1.84	1.84	2.60	3.02	3.33	3.31	3.39
Obj1	1.60	1.55	1.78	2.13	2.14	2.00	2.14
Obj2	1.81	1.39	1.84	2.97	3.27	3.29	3.31
Paper1	1.96	1.90	3.10	3.23	3.38	3.38	3.42
Paper2	2.08	2.08	3.35	3.27	3.39	3.39	3.46
Pic	7.77	8.89	8.99	7.34	9.76	9.41	9.88
Progc	1.90	1.81	2.95	3.21	3.32	3.33	3.36
Progl	2.18	2.22	4.21	4.21	4.62	4.79	4.73
Progp	2.14	2.08	4.17	4.35	4.57	4.94	4.65
Trans	2.06	1.95	4.19	4.52	5.19	5.52	5.33
Итого	2.36	2.41	3.47	3.61	4.02	4.04	4.08

Литература

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: «Диалог-МИФИ», 2003 г.

2. Вершинин А.А., Конов В.А., Мартынова И.А, Николаев Д.Б., Сплюхин Д.В. – Вопросы применения методов сжатия информации для построения оптимизирующих алгоритмов кодирования. Сборник статей г.Серпухов, 2017 г.

3. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия. Научно технический журнал. Известия института инженерной физики. №4 (42) 2016, с. 54-57.

4. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

5. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

6. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

7. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

8. RU 2497277, 27.10.2013. Способ сжатия двоичных данных в виде структурированных информационных блоков / Николаев Д.Б., Мартынов А.П. – Патент на изобретение № 2497277 от 27.10.2013 г.

9. RU 2623894, 07.09.2017. Способ преобразования данных с равновероятностной инициализацией / Мартынов А.П., Мартынова И.А., Марунин М.В., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2623894 от 07.09.2017.

УДК 519.8

РАЗРАБОТКА КОМПЛЕКСА ПРОТОКОЛИРОВАНИЯ ДАННЫХ В ПРОЦЕССЕ АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ

Конов Вячеслав Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», ведущий инженер-исследователь, staff@vniief.ru
Рыжов Андрей Александрович,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», старший научный сотрудник, staff@vniief.ru
Мартынова Инна Александровна,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Объединенный институт высоких температур РАН»

Аннотация. Количество нужной человеку информации неуклонно растет. Объемы устройств для хранения данных и пропускная способность линий связи также растут, однако количество информации растет быстрее. Решение этой проблемы путем использования сжатия информации позволяет в несколько раз сократить требования к объему устройств хранения данных и пропускной способности каналов связи без дополнительных издержек (за исключением издержек на реализацию алгоритмов сжатия). Условиями его применимости является избыточность информации и возможность установки специального программного обеспечения либо аппаратуры как вблизи источника, так и вблизи приемника информации. Анализ области применения разрабатываемого комплекса показал, что эти условия удовлетворяются. Ниже приведен обзор основных теорий, концепций идей и реализаций методов сжатия, осуществляющих обратимое преобразование. Рассмотрены следующие

алгоритмы сжатия: RLE, метод Хаффмана, арифметическое кодирование, алгоритмы Лемпеля-Зива.

Ключевые слова: сжатие информации, алгоритмы кодирования, коэффициент сжатия, эффективность, криптография, избыточность

DEVELOPMENT OF THE COMPLEX OF RECORDING OF DATA IN THE COURSE OF ADAPTIVE CONTROL OF DIFFICULT INFORMATION AND TECHNICAL SYSTEMS

Konov Vyacheslav Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Leading research engineer, staff@vniief.ru
Ryzhov Andrej Aleksandrovich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Senior scientific researcher, staff@vniief.ru
Martynova Inna Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Institution of Science «Joint Institute of High Temperatures of RAS»

Annotation. The number of information necessary to the person steadily grows. Volumes of devices for data storage and the bandwidth of communication lines also grow, however the amount of information grows quicker. The solution of this problem by use of compression of information allows to reduce several times requirements to the volume of devices of data storage and capacity of communication channels without additional expenses (except for selling costs of algorithms of compression). Conditions of its applicability is the redundancy of information and a possibility of installation of the special software or the equipment both near a source, and near information receiver. The analysis of a scope of the developed complex has shown that these conditions are met. The review of the main theories, concepts of the ideas and realization of the methods of compression which are carrying out reversible transformation is given

below. The following algorithms of compression are considered: RLE, Huffman's method, arithmetic coding, algorithms Lempelya-Ziva.

Keywords: compression of information, coding algorithms, compression coefficient, efficiency, cryptography, redundancy

В основе всех методов сжатия лежит идея представления часто используемых элементов короткими кодами, а редко используемых – длинными кодами, поэтому для хранения блока данных требуется меньший объем памяти, чем если бы все элементы представлялись кодами одинаковой длины. [1, 2, 4]

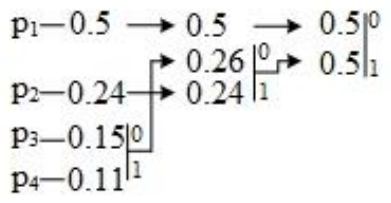
RLE (Run – length encoding) – метод сжатия данных, при котором одинаковые последовательности одних и тех же байт заменяются однократным упоминанием повторяющегося байта (или целой цепочки байтов), и числа его повторений в исходных данных. Алгоритм имеет важное преимущество, заключающееся в его относительной простоте, рассчитан на деловую графику – изображения с большими областями повторяющегося цвета. Для текстовых данных данный метод неэффективен.

Алгоритм Хаффмана – адаптивный алгоритм оптимального префиксного кодирования алфавита с минимальной избыточностью. Идея алгоритма состоит в том, что, зная вероятности символов в сообщении, можно описать процедуру построения кодов переменной длины, состоящих из целого количества битов. Символам с большей вероятностью ставятся в соответствие более короткие коды. Коды Хаффмана обладают свойством префиксности, что позволяет однозначно их декодировать.

Алгоритм использует только частоту появления одинаковых байтов во входном блоке данных. Пусть у нас есть 4 буквы в алфавите $\psi=\{a_1,\ldots, a_4\}$, (r=4), $p_1=0.5$, $p_2=0.24$, $p_3=0.15$, $p_4=0.11$

$$\left(\sum_{i=1}^{4} p_i = 1\right)$$

Тогда процесс построения схемы можно представить так:



Производя действия, соответствующие 2-му шагу, получаем псевдосимвол с вероятностью 0.26 (и приписываем 0 и 1 соответствующим словам). Повторяя же эти действия для измененного списка, получаем псевдосимвол с вероятностью 0.5. Наконец, на последнем этапе получаем суммарную вероятность 1.0. Для того чтобы восстановить кодирующие слова, надо пройти по стрелкам от начальных символов к концу получившегося бинарного дерева. Классический алгоритм Хаффмана имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, для восстановления содержимого сжатого сообщения декодер должен знать таблицу частот, которой пользовался кодер. Кроме того, необходимость наличия полной частотной статистики перед началом требует двух проходов по сообщению. Во-вторых, избыточность кодирования обращается в ноль лишь в тех случаях, когда вероятности кодируемых символов являются обратными степенями числа 2. В создании алгоритма адаптивного кодирования Хаффмана наибольшие сложности возникают при разработке процедуры обновления модели очередным символом. Степень сжатия данных по алгоритму Хаффмана составляет от 5,1 до 8,1.

Арифметическое кодирование является методом, позволяющим упаковывать символы входного алфавита без потерь при условии, что известно распределение частот этих символов, и является наиболее оптимальным, т.к. достигается теоретическая граница степени сжатия. Арифметическое сжатие – метод, в основе которого лежит идея представления кодируемого текста в виде дроби, при этом строится дробь таким образом, чтобы текст был представлен как можно компактнее.

Последовательность символов, при сжатии методом арифметического кодирования, рассматривается как некоторая двоичная дробь из интервала [0, 1). Результат сжатия представляется, как последовательность двоичных цифр из

записи этой дроби. Идея метода состоит в следующем: исходный текст рассматривается как запись этой дроби, где каждый входной символ является «цифрой» с весом, пропорциональным вероятности его появления. Каждому слову во входном алфавите соответствует некоторый подинтервал из интервала [0, 1), а пустому слову соответствует весь интервал [0, 1). После получения каждого следующего символа интервал уменьшается с выбором той его части, которая соответствует новому символу. Кодом цепочки является интервал, выделенный после обработки всех ее символов, точнее, двоичная запись любой точки из этого интервала, а длина полученного интервала пропорциональна вероятности появления кодируемой цепочки. Алгоритм декодирования работает синхронно с кодирующим. Для того, чтобы декодирующий алгоритм мог определить конец цепочки, ее длина передается отдельно, либо к алфавиту добавляется дополнительный уникальный символ – «конец цепочки».

При реализации этого метода возникают две проблемы: во-первых, необходима арифметика с плавающей точкой, во-вторых, - результат кодирования становится известен лишь при окончании входного потока. Однако исследования показывают, что можно практически без потерь обойтись целочисленной арифметикой небольшой точности (16-32 разряда). Степень арифметического сжатия находится в диапазоне от 8 до 1.

Словарные алгоритмы сжатия Зива-Лемпела – LZ77 и LZ78 – появились во второй половине 70-х гг, а на сегодняшний день существует ряд модификаций данных алгоритмов. Суть этих алгоритмов состоит в том, что: упаковщик постоянно хранит некоторое количество последних обработанных символов в буфере (словаре). По мере обработки входного потока вновь поступившие символы попадают в конец словаря, сдвигая предшествующие символы и вытесняя самые старые. Размеры словаря, варьируются в разных реализациях кодирующих систем. После построения хеш-таблиц алгоритм выделяет самую длинную начальную подстроку входного потока, совпадающую с одной из подстрок в словаре, и выдает на выход пару (length, distance), где length – длина найденной в словаре подстроки, а distance – расстояние от нее до входной

подстроки. В случае, если такая подстрока не найдена, в выходной поток просто копируется очередной символ входного потока. Таким образом, алгоритм Лемпеля-Зива преобразует один поток исходных символов в два параллельных потока длин и индексов в таблице. Алгоритмы данной группы лучше всего подходят для сжатия разнородных данных, например, файлов ресурсов. Симметричность по скорости алгоритмов LZ77 составляет примерно 10:1.

Алгоритмы группы LZ78 не используют скользящего окна и в словарь помещают лишь «перспективные» строки с точки зрения вероятности последующего использования, при этом в словарь не содержит одинаковых фраз. Скорость раскодирования для алгоритмов семейства LZ78 всегда меньше скорости алгоритмов семейства LZ77, так как для последних затраты по поддержанию словаря в правильном состоянии минимальны. Алгоритмы семейства LZ78 лучше подходят для сжатия текстов и однородных данных.

Каждый из рассмотренных универсальных методов сжатия данных источников с памятью допускает модификации, позволяющие существенно изменить параметры компрессора. Для оценки эффективности сжатия следует учитывать не только степень сжатия или коэффициент сжатия, но и сложность алгоритма, реализующего конкретный метод сжатия, которая является одной из основных характеристик его качества.

Выбор метода сжатия зависит от типа данных, которые предстоит обрабатывать, аппаратных ресурсов, требований к степени сжатия и ограничений на время работы программы.

Результаты проведенного анализа будут использованы для построения оптимизирующих алгоритмов кодирования информации при разработке комплекса оперативного протоколирования данных в процессе адаптивного управления сложными информационно-техническими системами.

Литература

1. Ватолин Д., Ратушняк А., Смирнов М., Юкин В. Методы сжатия данных. Устройство архиваторов, сжатие изображений и видео. М.: «Диалог-МИФИ»,

2003 г.

2. Вершинин А.А., Конов В.А., Мартынова И.А, Николаев Д.Б., Сплюхин Д.В. Вопросы применения методов сжатия информации для построения оптимизирующих алгоритмов кодирования. Сборник статей г.Серпухов, 2017 г.

3. Грибунин В.Г., Костюков В.Е., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Стеганографические системы, цифровые водяные знаки. Учебно-методическое пособие. Саров, 2016 г.

4. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия. Научно технический журнал. Известия института инженерной физики. №4 (42) 2016, с. 54-57.

5. Николаев Д.Б., Мартынов А.П., Соколов С.Ю. Концептуальные основы построения систем обеспечения взаимной аутентификации объектов. Известия института инженерной физики. Т. 4. №10 2008, с. 6-9.

6. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

7. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

8. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

9. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

10. RU 2408924, 10.01.2011. Устройство обеспечения безопасного формирования параметров / Курочкин А.А., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение № 2408924 от 10.01.2011.

11. RU 2497277, 27.10.2013. Способ сжатия двоичных данных в виде

структурированных информационных блоков / Николаев Д.Б., Мартынов А.П. Патент на изобретение № 2497277 от 27.10.2013 г.

УДК 004.056

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОДСТАНОВОК В РЯДАХ ФАКТОРИАЛЬНЫХ МНОЖЕСТВ

Сплюхин Денис Валерьевич,
Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский Федеральный Ядерный Центр Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экспериментальной Физики», младший научный сотрудник, staff@vniief.ru
Мартынова Инна Александровна,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Объединенный институт высоких температур РАН»

Аннотация. Рассмотрена система счисления ряда факториальных множеств, представлен способы преобразования чисел из десятичной системы счисления в систему счисления факториальных множеств и обратно, обеспечивающие обратимое и взаимно однозначное преобразование и нумерацию элементов факториальных множеств любой размерности. Предложен способ преобразования образов ряда факториальных множеств в конкретные перестановки.

Ключевые слова: защита информации, ряд факториального множеств, классификация, четность, факториальная систем счисления, функции перестановки.

IMAGES OF FUNCTIONS OF OPERATION OF SHIFT IN THE RANKS OF FACTORIAL SETS

Splyukhin Denis Valer'evich,
The Federal State Unitary Enterprise «Russian Federal Nuclear Center, All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Physics», the Junior researcher, staff@vniief.ru
Martynova Inna Aleksandrovna,
The Federal State Budgetary Institution of Science «Joint Institute of High Temperatures of RAS»

Annotation. The numeral system of a number of factorial sets is considered, it is presented ways of transformation of numbers from a decimal numeral system to a numeral system of factorial sets and back, the providing reversible and biunique transformation and numbering of elements of factorial sets of any dimension. The way of transformation of images of a number of factorial sets to concrete shifts is offered.

Keywords: information security, row factorial sets, classification, parity, factorial numeral systems, shift function.

Основными операциями в криптографических системах защиты информации являются операции подстановки (когда одни элементы сообщения заменяются другими) и перестановки (когда элементы сообщения переставляются местами). В качестве отдельных элементов подстановки и перестановки могут выбираться слова, символы, биты информации и даже целые предложения [5, 6].

До последнего времени подстановки рассмотрены довольно подробно в алгебре и дискретной математике, но как отдельные структуры. При их объединении в конечные множества не существовало единого признанного способа нумерации элементов данных множеств. В 2016 г. авторами выделен специальный ряд факториальных множеств существование, которого всеми подразумевалось, но никто его официально и целенаправленно не исследовал. В работе [3] предложена система счисления ряда факториальных множеств, представлены способы преобразования чисел из десятичной системы счисления в систему счисления факториальных множеств и обратно, обеспечивающие обратимое и взаимно однозначное преобразование и нумерацию элементов факториальных множеств любой размерности. Предложен способ преобразования образов ряда факториальных множеств в конкретные перестановки, имеющий большое значение для теории защиты информации и криптографии. Это позволило углубить и систематизировать процесс анализа подстановок и перестановок, начатый в работах [4, 7, 8].

Рассмотрим ряд факториальных множеств $\Phi_1, \Phi_2, \Phi_3, \ldots, \Phi_n$., где n – порядок факториального множества, $n!$ – мощность факториального множества или, иными словами, количество входящих в него элементов (рисунок 1).

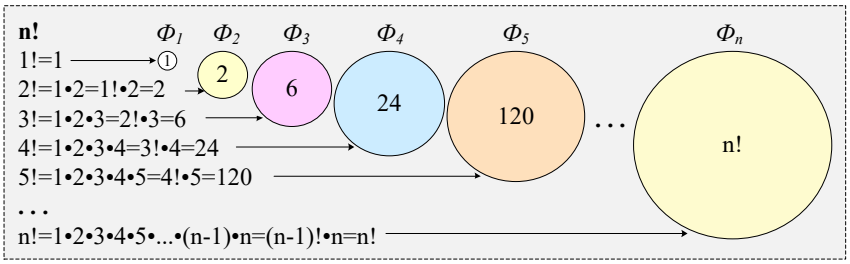


Рис. 1. Ряд факториальных множеств

Количество перестановок (P_n) и количество подстановок (S_n) для них равно

$$P_n=S_n=n!$$

В общем виде подстановки и перестановки отличаются только терминологическим первоисточником (подстановки – это алгебраический термин, а перестановки – комбинаторный термин).

Подстановки (перестановки) записывают в виде двухрядных таблиц, но для анализа их удобно записывать в циклической форме, например

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 \\ 1 & 5 & 2 & 4 & 3 & 7 & 6 \end{pmatrix} = (1)(253)(4)(67).$$

Как видно из примера не все подстановки равнозначны по своему функциональному воздействию на преобразуемую информацию. В их состав входит разное количество циклов, и циклы эти могут быть различной длины [1]. Структура и количество комбинаций циклов, входящих в подстановку, поддается классификации. Для этого необходимо ответить на вопрос сколько же классов подстановок различной циклической структуры можно составить из n элементов факториального множества Φ_n.

Определение классов подстановок методом разложения на слагаемые

Как известно [1, 2] количество классов можно определить числом возможных разложений n на слагаемые согласно цикловой форме. В этом случае разложение должно быть таким, чтобы каждое последующее слагаемое было не больше предыдущего.

Для n = 1 существует 1 способ разложения и 1 класс подстановки (1=1).

Для n = 2 – 2 способа разложения 2 и 11 (2=2, 2=1+1) и 2 класса подстановок.

Для n = 3 – 3 способа разложения: 3, 21 и 111 (3=3, 3=2+1, 3=1+1+1) и 3 класса подстановок.

Для n = 4 – 5 способов разложения: 4, 31, 22, 211 и 111 (4=4, 4=3+1, 4=2+2, 4=2+1+1, 4=1+1+1+1) и 5 классов подстановок.

Для n = 5 – 7 способов разложения: 5, 41, 32, 311, 221, 2111 и 11111 (5=5, 5=4+1, 5=3+2, 5=3+1+1, 5=2+2+1, 5=2+1+1+1, 5=1+1+1+1+1) и 7 классов подстановок, и т.д.

Для n = 6 – 11 способов разложения:

6,51,42,411,33,321,3111,222,2211,21111,111111.

Далее этот ряд можно продолжить для любого n.

Пример классов подстановок в циклическом виде, соответствующий разложению n на слагаемые, для факториальных множеств $Ф_1$ –$Ф_6$ приведен ниже:

$Ф_1$: (1).

$Ф_2$: (12), (1)(2).

$Ф_3$: (123), (12)(3), (1)(2)(3).

$Ф_4$: (1234), (123)(4), (12)(34), (12)(3)(4), (1)(2)(3)(4).

$Ф_5$:(12345), (1234)(5), (123)(45), (123)(4)(5), (12)(34)(5), (12)(3)(4)(5), (1)(2)(3)(4)(5).

$Ф_6$: (123456), (12345)(6), (1234)(56), (1234)(5)(6), (123)(456), (123)(45)(6), (123)(4)(5)(6), (12)(34)(56), (12)(34)(5)(6), (12)(3)(4)(5)(6), (1)(2)(3)(4)(5)(6).

Способ определения количества классов подстановок основанный на числе возможных разложений n на слагаемые хорош для анализа какой-либо конкретной подстановки, когда количество элементов подстановки не очень большое. При увеличении порядка факториальных множеств и при одновременном анализе выделенного ряда подстановок данный способ не является наглядным, а при значительном увеличении n становится неудобным.

Метод синтеза классов подстановок

Для вычисления количества классов подстановок и определения их структуры предлагается подойти к решению этой задачи с другой стороны и процесс разложения n на слагаемые заменить синтезом слагаемых для выбранного n, т.е. двигаться не сверху вниз «$n \rightarrow 1$», а снизу-вверх «$n \leftarrow 1$». Эту операцию удобно проиллюстрировать на примере не отдельного факториального множества, а выбранного их ряда.

Пример синтеза класса подстановок, поясняющего суть выполняемых операций приведен на рисунке 2. Синтез начинается с единиц и движется справа налево. Самый правый столбец — это числа: 1,2,3,4,5,6, 7… соответствующие значению n.

Второй справа столбец показывает количество входящих в них единиц.

В третьем столбце две единицы второго столбца заменены на двойку, в остальных строках данного столбца 2 дополняется единицами до *n*.

Этот процесс может продолжаться необходимое число раз в зависимости от значения разлагаемого числа. Переход к тройке осуществляется по горизонтали 3=2+1. Аналогично такая операция может осуществляться для 4, 5 и т.д. Пустые столбцы означают, что операции синтеза для 2, 3, 4, 5 и т.д. могут продолжаться при увеличении *n*.

Ф	Классы подстановок												*n*
1												1	1
2											2	11	2
3							3				21	111	3
4			**4**				**31**			**22**	**211**	**1111**	4
5			41			32	311			221	2111	11111	5
6		42	411			321	3111		222	2211	21111	111111	6
7		421	4111		322	3211	31111		2221	22111	211111	1111111	7
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 2. Синтез классов подстановок

При внимательном анализе процесса синтеза классов подстановок видно, что цифры в таблице на рис. 2 образуют регулярные структуры. Для наглядности на рисунке они выделены треугольниками. В общем случае треугольники снизу могут быть ограничены только максимальным значением *n,* которое нас интересует. Если треугольники сместить, то в них могут включаться и другие цифры (2, 3, 4, …).

Для того чтобы определить результаты синтеза (разложения) для конкретного числа необходимо выписать все варианты разложения из строки с соответствующим номером. Например, для *n*=4 выбираем 4 строку и считываем способы синтеза (разложения): 4, 31, 22, 221, 1111. Как было отмечено ранее, им могут соответствовать следующие классы перестановок в циклическом виде для факториального множества $Ф_4$: (1234), (123)(4), (12)(34), (12)(3)(4), (1)(2)(3)(4). Аналогично поступаем для любого значения *n*.

На рисунке 3, 4 и 5 для наглядности приведены результаты синтеза классов перестановок отдельно для 2, 3 и 4.

Ф	Классы подстановок									*n*
1									1	1
2								2	11	2
3								21	111	3
4							2 2	211	1111	4
5							2 21	2111	11111	5
6						22 2	2 211	21111	111111	6
7						22 21	2 2111	211111	1111111	7
8					222 2	22 211	2 21111	2111111	11111111	8
9					222 21	22 2111	2 211111	21111111	111111111	9
10				2222 2	222 211	22 21111	2 2111111	211111111	1111111111	10
11				2222 21	222 2111	22 211111	2 21111111	2111111111	11111111111	11
12			22222 2	2222 211	222 21111	22 2111111	2 211111111	21111111111	111111111111	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 3. Результаты синтеза классов подстановок для 2

Ф	Классы подстановок											*n*
1												1
2												2
3											3	3
4											31	4
5										3 2	311	5
6						3 3				3 21	3111	6
7						3 31			32 2	3 211	31111	7
8					33 2	3 311			32 21	3 2111	311111	8
9					33 21	3 3111		322 2	32 211	3 21111	3111111	9
10				332 2	33 211	3 31111		322 21	32 2111	3 211111	31111111	10
11				332 21	33 2111	3 311111	3222 2	322 211	32 21111	3 2111111	311111111	11
12			33222	332 211	33 21111	3 3111111	3222 21	322 2111	32 211111	3 21111111	3111111111	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 4. Результаты синтеза классов подстановок для 3

Ф	Классы подстановок										*n*
1											1
2											2
3											3
4										4	4
5										4 1	5
6									4 2	4 11	6
7					4 3				4 21	4 111	7
8					4 31			42 2	4 211	4 1111	8
9				4 32	4 311			42 21	4 2111	4 11111	9
10				4 321	4 3111		422 2	42 211	4 21111	4 111111	10
11			4 322	4 3211	4 31111		422 21	42 211	4 211111	4 1111111	11
12			4 3221	4 32111	4 311111	4222 2	422 211	42 2111	4 2111111	4 11111111	12
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 5. Результаты синтеза классов подстановок для 4

Данный способ определения всех классов перестановок более нагляден, чем приведенный в [1, 2]. Он позволяет построить таблицу классов перестановок чисто механически, без проведения вычислений, используя при этом полностью полученные результаты для меньших значений *n*.

Заключение

В результате проведенных рассуждений авторами предложен метод синтеза классов подстановок обеспечивающий построение таблицы классов подстановок чисто механически, без проведения вычислений, для любого заданного порядка факториальных множеств. Данный метод позволяет определить не только количество классов подстановок, но и все их возможные структуры. В следующих статьях цикла будет рассмотрен вопрос о количестве элементов,

входящих в конкретный класс и его воздействие на преобразуемую информацию. [9, 10, 11, 12].

Литература

1. Акимов О.Е. Дискретная математика: логика, группы, графы / О.Е. Акимов. 2-е изд., доп. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003. 376с.: ил.

2. Колосов В.А. Теоремы и задачи алгебры, теории чисел и комбинаторики. М.: Гелиос АРВ, 2001. 256с.

3. Мартынов А.П., Мартынова И.А. Функции перестановки в системе счисления ряда факториальных множеств. Вестник ВГУ, Серия: Системный анализ и информационные технологии, № 3, 2016, стр. 42-49.

4. Мартынов А.П., Мартынова И.А., Николаев Д.Б. Криптографические системы и метод факториального сжатия. Научно-технический журнал. Известия института инженерной физики. № 4 (42) 2016, стр. 54-57.

5. Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Седаков А.В., Фомченко В.Н. Современные направления развития симметричных криптографических систем; под ред. В.Н. Фомченко. ФГБОУ НИЯУ МИФИ СарФТИ. Саров, 2010. 160 с.

6. Мартынов А.П., Фомченко В.Н. Криптография и электроника / Под ред. А.И. Астайкина. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2006, 452 с.

7. Мартынова И.А. Использование основных элементов построения криптоалгоритма “Люцифер” для изучения методов криптоанализа. XXVII межрегиональная научно-техническая конференция «Проблемы эффективности и безопасности функционирования сложных технических и информационных систем». Серпухов, СВИ РВ, 2008.

8. Мартынова И.А., Машин И.Г., Фомченко В.Н. Введение в теорию поля и ее приложения: Монография. – Саров ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2014. 108 с.: ил.

9. RU 2154722 C1, 20.08.2000. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2154722 27.08.1999.

10. RU 2187612 C1, 20.08.2002. Электронный кодовый замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2187612 08.05.2001.

11. RU 2224075 C2, 20.02.2004. Электронно-механический замок / Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Сычев В.Т., Шишкин Г.И. Патент на изобретение RUS 2224075 28.11.2001.

12. RU 2256053 C2, 10.07.2005. Устройство управления электронными замками / Гончаров С.Н., Мартынов А.П., Николаев Д.Б., Фомченко В.Н. Патент на изобретение RUS 2256053 20.01.2003.

Научное издание

Информатизация образования-2018

Сборник материалов Международной научно-практической конференции

Москва, 11–12 сентября 2018 года

Часть 2

Печатается в авторской редакции

Оператор компьютерной верстки И.Ю. Маслова

Дизайн обложки А.Б. Кондратьева

Подписано в печать 2.11.18 Формат 60×90/16

Усл. Печ. л. 23,25

Тираж 500 экз. Заказ № 1528

0000.055.161.18/11.13

Издательство Современного гуманитарного университета

109029, Москва, ул. Нижегородская, д. 32,

корпус 4, комн. 114

Тел./факс: (495) 926-83-08, доб. 43-69

E-mail: pr@muh.ru

Согласно Федеральному закону «О защите детей от информации, причиняющей вред их здоровью и развитию» от 29 декабря 2010 г. №436-ФЗ данная продукция не подлежит маркировке

Отпечатано в ГУП МО «Коломенская типография».

140400, г. Коломна, ул. III Интернационала, д. 2а.

ИНН 5022013940. Тел.: 8(496) 618-69-33, 8(496) 618-60-16