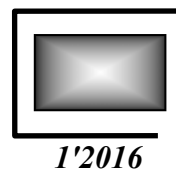




ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА



Научно-методический
журнал издается с 1992 года

ISSN 2077-9013

Учредитель издания
Академия информатизации
образования

*Журнал входит
в перечень изданий,
рекомендованных ВАК*

Редакционный совет:
Ваграменко Я.А.
главный редактор, президент
Академии информатизации
образования

Авдеев Ф.С.

д-р пед. наук, профессор,
председатель научного совета
Среднерусского отделения Академии
информатизации образования,

Берил С.И.

д-р физ.-мат. наук, профессор,
заведующий кафедрой
Приднестровского государственного
университета им. Т.Г. Шевченко,

Горлов С.И.

д-р физ.-мат. наук, профессор,
ректор Нижневартковского
государственного университета,

Карпенко М.П.

д-р техн. наук, профессор, президент
Современной гуманитарной академии,

Киселев В.Д.

д-р техн. наук, профессор, председатель
научного совета Тульского отделения
Академии информатизации образования,

Кузовлев В.П.

д-р пед. наук, профессор, председатель
научного совета Елецкого отделения
Академии информатизации образования,

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Босова Л.Л.

Информатика в школе:
вчера, сегодня, завтра..... 3

Вострокнутов И.Е., Токарев Н.М.

Проблемы обучения
информатике и информационным
и коммуникационным технологиям
в условиях пенитенциарной системы..... 13

Федосов А.Ю., Маркушевич М.В.

Использование компьютерного
моделирования в электронных
таблицах OpenOffice.Calc
для решения физических задач..... 19

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Ваграменко Я.А., Казиахмедов Т.Б.,
Яламов Г.Ю.**

Методическое обеспечение
подготовки учителей
образовательной робототехники.
Педагогико-технологический аспект..... 30

**Дорофеева В.И., Мотин А.Г.,
Никольский Д.Н., Федяев Ю.С.**

Информационная система
планирования и отчетности
о научно-исследовательской
работе вуза..... 45

Лапенюк М.В.

д-р пед. наук, директор Института информатики и математики Уральского государственного педагогического университета,

Лапчик М.П.

академик РАО, д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой Омского государственного педагогического университета,

Митюшев В.В.

д-р техн. наук, профессор, профессор Педагогического университета, Краков, Польша,

Письменский Г.И.

д-р ист. наук, профессор, проректор Современной гуманитарной академии,

Роберт И.В.

академик РАО, д-р пед. наук, профессор, директор ФГБНУ «Институт информатизации образования» РАО,

Сендов Б.Х.

д-р физ.-мат. наук, профессор, действительный член Болгарской академии наук, София, Болгария,

Сергеев Н.К.

член-корреспондент РАО, д-р пед. наук, профессор, ректор Волгоградского государственного социально-педагогического университета,

Чернышенко С.В.

д-р физ.-мат. наук, профессор, профессор Университета Кобленц-Ландау, Германия

Редакционная коллегия:

Ильина В.С. – ответственный секретарь редколлегии,

Русаков А.А.,

Яламов Г.Ю.

Адрес редакции:

109029, Москва,
ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
Тел.: (926) 202-7613
E-mail: ininformao@gmail.com,
<http://www.pedinf.ru/>

РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ**Касторнов А.Ф., Касторнова В.А.**

Языки программирования и их роль в становлении предметной области «Информатика»..... 59

Русаков А.А., Русакова В.Н.,**Саватеева Е.С.**

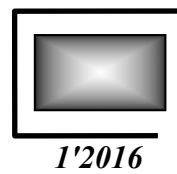
Некоторые методические особенности обучения применению методов математической статистики к обработке результатов экспериментов в пакете Ms Excel..... 69

Агальцова Д.В., Мнацаканян О.Л.

Реализация сетевой проектной деятельности в целях повышения познавательной активности обучающихся..... 77

**В АКАДЕМИИ
ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ**

Академия информатизации образования – творческое объединение ученых и практиков..... 84



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ШКОЛЫ

Босова Людмила Леонидовна,

*Федеральный институт развития образования,
главный научный сотрудник, доцент, akulll@mail.ru*

Bosova Lyudmila Leonidovna,

*The Federal Institute of Education Development, the Chief scientific researcher,
Assistant professor, akulll@mail.ru*

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

INFORMATICS SCIENCE AT SCHOOL: YESTERDAY, TODAY AND FUTURE

Аннотация. В статье рассмотрены ключевые вехи в истории школьного курса информатики. Рассмотрено современное состояние преподавания информатики в школе: представлены планируемые результаты изучения и основное содержание предмета. Отмечено усиление математического содержания и алгоритмической линии, поддерживаемой современными языками программирования. Представлены перспективные направления развития школьной информатики, связанные с параллельной обработкой данных и робототехникой.

Ключевые слова: информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); школьная информатика; образовательные стандарты; алгоритмическое мышление; ИКТ-компетентность; математические основы информатики; программирование; робототехника.

Annotation. In article the key milestones in the history of a school course of informatics are considered. The current state of teaching of informatics at school is considered: the planned results of studying and the main maintenance of a subject. Strengthening of mathematical contents and the algorithmic line supported by the modern languages of programming is noted. The perspective directions of development of school informatics connected with parallel data processing and robotics are presented.

Keywords: information and communication technologies (ICT); school informatics science; educational standards; algorithmic thinking; ICT-competence; mathematical foundations of computer science; programming; robotics.

Тридцать лет тому назад во всех школах нашей страны появился новый предмет «Основы информатики и вычислительной техники» (ОИВТ), предыстория которого связана с именами С.И. Шварцбурда, В.С. Леднева, А.А. Кузнецова, А.П. Ершова и восходит к 60-м годам прошлого века: именно тогда начались попытки обучения школьников программированию и научно-педагогического осмысления целей и методов такого обучения.

Введение нового предмета, являясь вполне адекватной и прогрессивной реакцией на изменения в общественной жизни и соответствующий социальный заказ, было ориентировано на формирование у выпускников школы: навыков грамотной постановки задач, возникающих в практической деятельности, для их решения с помощью электронных вычислительных машин (ЭВМ); навыков формализованного описания поставленных задач, элементарных знаний о методах математического моделирования и умения строить простые математические модели поставленных задач; знаний основных алгоритмических структур и умений применять эти знания для построения алгоритмов решения задач по их математическим моделям; понимания устройства и функционирования ЭВМ и элементарных навыков составления программ для ЭВМ по построенному алгоритму на одном из языков программирования высокого уровня; навыков квалифицированного использования основных типов информационных систем для решения с их помощью практических задач и понимания основных принципов, лежащих в основе функционирования этих систем; умений грамотно интерпретировать результаты решения практических задач с помощью ЭВМ и применять эти результаты в практической деятельности. «Эти требования, взятые в их минимальном объеме, составляют задачу достижения первого уровня компьютерной грамотности, а в максимальном объеме – перспективную задачу – воспитание информационной культуры учащихся», – говорилось в пояснительной записке к программе первого курса информатики [4].

Первоначально преподавание ОИВТ осуществлялось только в старших классах. При этом многие специалисты, обращая внимание на общеобразовательный потенциал этого предмета, ставили вопрос о переносе начала систематического преподавания информатики в младшие классы (А.А. Кузнецов, Ю.А. Первин). Решение задач, направленных на последовательное снижение возрастного барьера преподавания информатики и применения вычислительной техники в учебном процессе, уже тогда создали предпосылки для внедрения непрерывного курса информатики, что было созвучно основным мировым тенденциям в этой сфере (Болгария, США, Франция).

В начале 90-х гг. в школы в значимых масштабах начала поступать компьютерная техника, в том числе IBM PC-совместимые компьютеры, укомплектованные интегрированными пакетами программного обеспечения.

Понятия «компьютерная грамотность» и «информационная культура» стали наполняться новым смыслом и связываться исключительно с пользовательскими аспектами применения персональных ЭВМ – умениями редактировать тексты, выполнять расчеты, искать информацию в базах данных, пересылать ее, используя электронную почту, но никак не с алгоритмизацией или с программированием. В ряде случаев это привело к упрощенному подходу к пониманию целей и задач курса информатики, к широкому распространению исключительно пользовательских курсов, заполонивших не только старшую, но и основную, и начальную школу.

В 1993 г. в нашей стране был принят закон об образовании, провозгласивший концепцию образовательных стандартов; началась работа над предметными стандартами, что для информатики было особенно актуальным в силу неустоявшегося статуса, содержания и методической системы предмета. Важными вехами в судьбе школьной информатики стали принятие Федерального компонента государственного образовательного стандарта в 2004 г. и Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) общего образования 2010-2012 гг. Эти документы нормативно закрепили статус школьной информатики в стране и предопределили ее современное состояние.

В фундаментальном ядре содержания общего образования, определяющем систему основных понятий и ключевых задач, относящихся к представленным в средней школе областям знаний, отмечается, что школьная информатика, как общеобразовательный предмет в обязательном порядке должна отражать следующие аспекты: «сущность информатики как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания информационных процессов в различных средах (системах); основные области применения информатики, прежде всего информационные и коммуникационные технологии, управление и социальная сфера; междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности» [9].

Характеризуя современную школьную информатику, следует подчеркнуть, что она оказывают существенное влияние на мировоззрение и стиль жизни современного человека, закладывает основы понимания принципов функционирования и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) как необходимого инструмента практически любой деятельности и одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. Информатика имеет большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Многие предметные знания и способы деятельности (включая использование средств ИКТ), освоенные обучающимися на базе информатики, находят применение как в рамках образовательного процесса при изучении других предметных

областей, так и в иных жизненных ситуациях, становятся значимыми для формирования качеств личности, т.е. ориентированы на формирование метапредметных и личностных результатов. Все это определяет статус информатики в школе как предмета стратегического значения (С.А. Бешенков, А.А. Кузнецов, А.Г. Кушниренко, А.Л. Семенов и др.).

Федеральные государственные образовательные стандарты, поэтапно внедряемые в школах Российской Федерации, фактически, определяет следующую структуру образования школьников в области информатики и ИКТ:

1) изучение курса информатики в рамках самостоятельного общеобразовательного учебного предмета;

2) дополнительные занятия в рамках элективов (курсов по выбору учащихся), факультативов и кружков, ориентированных на изучение и применение средств и методов информатики и ИКТ;

3) применение средств ИКТ при изучении других предметов и в повседневной жизни.

При этом в настоящее время информатика не является обязательным предметом учебного плана начальной школы, но, как правило, присутствует в его части, самостоятельно формируемой участниками образовательных отношений (учениками, родителями и педагогами) такой предмет может быть введен. На этот случай в Федеральный перечень учебников [8] (раздел «Учебники, рекомендуемые при реализации части основной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений») включен ряд учебно-методических комплектов (УМК) по информатике для начальной школы.

Согласно ФГОС многие теоретические аспекты информатики на уровне начальной школы интегрированы в курс математики, базовые пользовательские навыки осваиваются в рамках курса технологии и отрабатываются в процессе использования средств ИКТ при изучении всех других предметов. Рассмотрим вопросы, связанные с начальным этапом образования в области информатики и ИКТ, более детально.

ФГОС начального общего образования предусматривает формирование ИКТ-компетентности как одного из основных метапредметных результатов, достигаемых выпускниками начальной школы [5]. Согласно [2] в результате изучения всех без исключения предметов на уровне начального общего образования начинается формирование навыков, необходимых для жизни и работы в современном высокотехнологичном обществе; выпускники начальной школы научатся: активно использовать средства ИКТ для решения коммуникативных и познавательных задач; вводить текст с помощью клавиатуры; фиксировать (записывать) в цифровой форме и анализировать изображения, звуки и измеряемые величины; готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; использовать

различные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета.

В [2] указывается, что в результате интеграции фундаментальных аспектов информатики в начальное математическое образование обучающиеся на уровне начального общего образования должны овладеть основами логического и алгоритмического мышления, и перечисляются соответствующие планируемые результаты.

Выпускник научится: читать несложные готовые таблицы; заполнять несложные готовые таблицы; читать несложные готовые столбчатые диаграммы. (Эти результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении опорного учебного материала, потенциально достигаемы всеми обучающимися).

Выпускник получит возможность научиться: читать несложные готовые круговые диаграммы; достраивать несложную готовую столбчатую диаграмму; сравнивать и обобщать информацию, представленную в строках и столбцах несложных таблиц и диаграмм; понимать простейшие выражения, содержащие логические связки и слова («...и...», «если... то...», «верно/неверно, что...», «каждый», «все», «некоторые», «не»); составлять, записывать и выполнять инструкцию (простой алгоритм), план поиска информации; распознавать одну и ту же информацию, представленную в разной форме (таблицы и диаграммы); планировать несложные исследования, собирать и представлять полученную информацию с помощью таблиц и диаграмм; интерпретировать информацию, полученную при проведении несложных исследований (объяснять, сравнивать и обобщать данные, делать выводы и прогнозы). (Эти результаты, характеризующие учебные действия в отношении учебного материала повышенной сложности и/или его пропедевтического характера на данной ступени обучения, могут продемонстрировать только отдельные мотивированные и способные ученики).

ФГОС предусматривают обязательное изучение информатики всеми учащимися на уровне основного общего образования, что влечет за собой, в первую очередь, необходимость постановки целевых ориентиров, в том числе, в категориях личностных, метапредметных и предметных результатов.

Основными личностными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, можно считать [1]: наличие представлений об информации как важнейшем стратегическом ресурсе развития личности, государства, общества; понимание роли информационных процессов в современном мире; владение первичными навыками анализа и критичной оценки получаемой информации; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения; развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом,

понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества; готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ; способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой деятельности; способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении информатики в основной школе, могут служить [1]: владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.; владение основными информационно-логическими умениями; владение умениями организации собственной учебной деятельности; владение основными универсальными умениями информационного характера (постановка и формулирование проблемы, поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации и т.д.); владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний; широкий спектр умений и навыков использования средств ИКТ; владение способами и методами освоения новых инструментальных средств; опыт принятия решений и управления объектами; владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми.

Направленность предметных результатов изучения информатики в основной школе зафиксирована во ФГОС основного общего образования [6]; основное содержание, предполагаемое к изучению в курсе информатики основной школы, представлено несколькими тематическими блоками [3].

I. Введение. Информация и информационные процессы. Компьютер – универсальное устройство обработки данных.

II. Математические основы информатики. Тексты и кодирование. Дискретизация. Системы счисления. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики. Списки, графы, деревья.

III. Алгоритмы и элементы программирования. Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями. Алгоритмические конструкции. Построение алгоритмов и программ. Анализ алгоритмов. Робототехника. Математическое моделирование.

IV. Использование программных систем и сервисов. Файловая система. Подготовка текстов и демонстрационных материалов. Электронные (динамические) таблицы. Базы данных. Поиск информации. Работа в информационном пространстве. ИКТ.

Прежде всего, следует отметить усиление математической составляющей курса информатики основной школы. Наличие междисциплинарных связей между математикой и информатикой является общепризнанным; это зафиксировано в документах федерального уровня. Так, в федеральном ядре содержания общего образования, указывается: «Особого внимания заслуживают междисциплинарные связи математики и информатики. Это ни в коей мере не конкурирующие дисциплины (например, на почве компьютерного доказательства теорем или использования математических пакетов). При этом информатика – это не часть математики, хотя ряд понятий может быть одновременно отнесен к компетенции обеих дисциплин. Более продуктивно рассматривать математику и информатику как дисциплины, в определенной мере дополняющие друг друга» [9]. Математизации школьной информатики в немалой степени способствует и соответствующая (математическая) направленность материалов государственной итоговой аттестации выпускников основной и старшей школы (fipi.ru).

Что касается непосредственно алгоритмической линии, то она подается в основной школе с метапредметной точки зрения, обеспечивая обучающихся методологией решения широкого спектра жизненных задач, в том числе связанными с их учебно-познавательной деятельностью, предполагающей наличие умений: самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; 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.

Важным направлением развития современного школьного курса информатики является включение в него элементов робототехники. Идея использования учебных конструкторов с возможностью создания управляющих программ не нова для российской школы – можно вспомнить концепцию «Lego+Logo», имеющую достаточно продолжительное и широкое применение в начальных школах. Что касается основной школы, то там до сих пор основной упор делался на работу с виртуальными (экранными) управляемыми объектами.

В настоящее время, в условиях развития современного высокотехнологичного общества, все более актуальным становится вопрос о подкреплении визуализации «виртуальной» визуализацией «реальной», 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.

Можно констатировать, что курс информатики в российской (советской) школе, исходно построенный на математическом содержании и визуализации алгоритмических процессов, на современном этапе не просто удерживает, но и усиливает свои позиции в этом направлении. Важно отметить, что сегодня аналогичный подход признан в ряде зарубежных стран (Великобритания, Южная Корея, Сингапур, Китай и др.), где изучение информатики предполагает расширение основного ядра – алгоритмики, за счет элементов современных языков программирования, а также математической логики, теории множеств, комбинаторики и математической статистики.

Что касается направления «Использование программных систем и сервисов», то множество вопросов, связанных с осмыслением процессов, происходящих в информационном обществе, сегодня все больше становятся предметом общественнознания; вопросы информационной безопасности начинают раскрываться, в том числе, в курсе основ безопасности жизнедеятельности.

Что касается практико-ориентированной составляющей современного курса школьной информатики, то акцент на развитии умений в области базовых информационных технологий (обработка текстовой, графической и мультимедийной информации) путем корректировки, углубления, систематизации и обобщения базы, заложенной в начальной школе, можно сделать в рамках непрерывного курса информатики в 5-6 классах; закрепление полученных умений, их переход в устойчивые навыки должен происходить в рамках учебной деятельности по всем другим предметам. Следуя данной логике многие образовательные организации самостоятельно проектируют непрерывный курс информатики в основной школе, используя для его реализации вариативную часть учебного плана (часть, формируемую участниками образовательных отношений).

Что касается курса информатики в старшей школе, то ФГОС среднего (полного) общего образования предусматривает базовый и углубленный уровни изучения предмета [7]. Обязательным для всех российских школ ФГОС среднего (полного) общего образования станет с 1 сентября 2020; в настоящее время идет разработка примерной программы среднего (полного) общего образования, в которой будут изложены требования к планируемым результатам и основное содержание курса информатики на каждом уровне.

В целом, следует отметить, что в настоящее время интерес у школьников к изучению информатики значительно ниже, чем 25 (алгоритмические курсы) и 15 («кнопочные» курсы) лет тому назад. Современному школьнику хочется работать на современной технике с современными программными продуктами. Многие педагоги отмечают, что уже в младших классах основной школы дети быстро и с интересом осваивают множество новых компьютерных инструментов: после изучения основ компьютерной графики на основе графического редактора Paint школьники по своему усмотрению с удовольствием осваивают несколько инструментов из коллекции графических он-лайн редакторов на сайте newart.tu; пытаются проектировать, строить и исследовать физические тела и процессы в среде Algodoo (<http://www.algodoo.com/>); используют сетевые сервисы Web2.0 для выполнения индивидуальных и коллективных работ, предполагающих поиск и хранение информации, создание, редактирование и использование в сети текстовых и гипертекстовых документов, электронных таблиц, презентаций и других мультимедийных объектов. При освоении традиционно успешной в нашей школе линии алгоритмизации и программирования учителя сталкиваются с необходимостью ухода от устаревающих программных сред и перехода на среды современные, более полно отвечающие возможностям и потребностям современных школьников. Так, наши учителя проявляют все больший интерес к обучению программированию с использованием Scratch, Blockly, Kodu. Стремление к полноценному использованию современных персональных компьютеров, ноутбуков и других средств вычислительной техники, основанных на многопроцессорных и многоядерных технологиях, предполагающих одновременное выполнение множества инструкции, предполагает знакомство школьников с проблематикой параллельной обработки данных. Еще одна тенденция, наметившаяся в обучении школьников информатике – их знакомство с современными программными продуктами, востребованными в реальной профессиональной деятельности (например, программирование на Python, разработка информационных систем на платформе «1С: Предприятие 8»).

Рамки школьного курса информатики, тем не менее, не позволяют учащимся прочувствовать специфику соответствующей профессиональной деятельности, сделать более точный и осознанный выбор после окончания школы. Возможные пути решения этой проблемы – выделение в школьном курсе информатики времени на знакомство школьников с ИТ-профессиями, с новшествами в области информационных и коммуникационных технологий; обогащение основного курса разнообразными учебными модулями прикладной направленности, в том числе дистанционными; взаимодействие школ с профильными вузами и ИТ-компаниями. Среди уже реализуемых подобных инициатив следует отметить: 1) проводимую в рамках Международной летней суперкомпьютерной академии на базе

МГУ им. М.В. Ломоносова работу со школьными учителями информатики (трек «Программирование для параллельных вычислительных систем и многоядерных процессоров как перспективное направление развития школьного курса информатики», <http://academy.hpc-russia.ru/>); 2) поддерживаемый вузами комплекс образовательных мероприятий в начальной и средней школе по изучению компьютерных и естественных наук, инженерного дела и математики (STEM-образование), в частности курсы робототехники; 3) создание компанией «1С» клуба программистов для школьников (<http://1c.ru/club/>). Работа в данных направлениях позволит вернуть интерес старшеклассников к изучению информатики и сориентировать их на выбор соответствующей сферы профессиональной деятельности.

Литература

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика: программа для основной школы: 5-6 классы, 7- 9 классы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. 79 с.
2. Примерная основная образовательная программа начального общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации: [сайт]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/922/> (дата обращения: 14.03.2016).
3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации: [сайт]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/938/> (дата обращения: 14.03.2016).
4. Программа курса «Основы информатики и вычислительной техники» // Микропроцессорные средства и системы. 1986. №2.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. М.: Просвещение, 2011. 33 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. М.: Просвещение, 2011. 48 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации: [сайт]. URL: <http://минобрнауки.рф/документы/2365/> (дата обращения: 14.03.2016).
8. Федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации: [сайт]. URL: минобрнауки.рф/документы/5812 (дата обращения: 14.03.2016).
9. Фундаментальное ядро содержания общего образования 4-е изд., дораб. / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. М.: Просвещение, 2011. 79 с.

Вострокнутов Игорь Евгеньевич,

*Арзамасский филиал Нижегородского государственного университета,
профессор кафедры, доктор педагогических наук, профессор,
vostroknutov_i@mail.ru*

Vostroknutov Igor Evgenievich,

*The Arzamas Branch of The Nizhny Novgorod State University,
the Professor of the Chair, Doctor of Pedagogics, Professor, vostroknutov_i@mail.ru*

Токарев Николай Михайлович,

*Вечерняя общеобразовательная средняя школа №39
при исправительном учреждении, Нижегородская область, преподаватель*

Tokarev Nikolay Mihailovich,

*The Evening Secondary School №39 at The Correctional Facility,
Nizhny Novgorod region, the Teacher*

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ И ИНФОРМАЦИОННЫМ И КОММУНИКАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ В УСЛОВИЯХ ПЕНИТЕНЦИАРНОЙ СИСТЕМЫ

PROBLEMS OF TRAINING TO INFORMATICS AND INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN THE CONDITIONS OF PENAL SYSTEM

Аннотация. Статья посвящена анализу проблем обучения информатике и информационным и коммуникационным технологиям (ИКТ) в общеобразовательных школах при исправительных учреждениях. Рассмотрены особенности отечественной пенитенциарной системы, обстоятельства усложняющие получения образования осужденными, психологические особенности обучающихся и особенности методики обучения в условиях пенитенциарной системы.

Ключевые слова: информатика; информационные и коммуникационные технологии (ИКТ); методика обучения информатике и ИКТ; пенитенциарная система; проблемы обучения информатике и ИКТ в пенитенциарной системе.

Annotation. Article is devoted to the analysis of problems of training to informatics and information and communication technologies (ICT) at comprehensive schools at correctional facilities. Features of domestic penal system, circumstance the complicating education by convicts, the psychological features which are trained and features of a technique of training in the conditions of penal system are considered.

Keywords: informatics; information and communication technologies (ICT); technique of training in informatics and ICT; penal system; problems of training in informatics and ICT in penal system.

Отметим, что, несмотря на все реформы нашей системы школьного образования последних двух десятилетий, проблемы получения среднего общего образования в вечерних школах и консультационных центрах для лиц старше 18 лет отбывающих наказание в местах лишения свободы, отечественной педагогической наукой практически не решались.

Особенностью системы исправления в местах лишения свободы (пенитенциарная система), является длительная изоляция граждан от общества, которая регламентируется уголовным законодательством и устанавливается судом в каждом конкретном случае. Продолжительная изоляция гражданина от общества приводит к нарушению социально полезных связей и отношений, препятствует адекватному восприятию действительности. А при длительных сроках заключения уже формируются негативные психологические патологии личности.

Отношение осужденных к уголовному наказанию, как правило, переносится на учебный процесс и воспитательные воздействия, на самих педагогов и воспитателей, усиливая тем самым скрытое, а подчас и активное сопротивление обучению и исправлению.

К обстоятельствам, осложняющим получение образования осужденными, можно отнести следующее:

- наличие малых групп отрицательной направленности, их структура, система отношений;
- наличие неформальных лидеров отрицательной направленности (лидеров «зоны» типа «смотрящего», лидеров земляческих или этнических группировок, лидеров в отряде);
- поведение лидеров отрицательной направленности;
- стратификация в среде осужденных (разделение осужденных по уровню преступной иерархии) и ее динамика;
- наличие осужденных с повышенной агрессивностью, с признаками психических отклонений, склонных к суицидам [2].

Кроме того, общеобразовательные школы открываются в исправительных учреждениях при наличии не менее 80 обучающихся, обычно четыре класса по двадцать человек. Если такого числа обучающихся не набирается, то при исправительных учреждениях создаются учебно-консультационные пункты (при наличии 30 обучающихся и отсутствии условий для очного обучения) [3]. Все это создает дополнительные трудности при организации процесса обучения в условиях пенитенциарной системы.

Сложившаяся педагогическая практика в общеобразовательной школе при исправительном учреждении Федеральной службы исполнения наказания России сопряжена с немалыми трудностями. Главная трудность состоит в том, что преподаватели вынуждены применять одинаковые методы обучения

и воспитания учащихся в обычной школе и к осужденным. Обычные школьники не имеют жизненного опыта и находятся под положительным влиянием родителей, школы и общества, имеют положительную мотивацию к обучению. Осужденные имеют большой жизненный опыт, часто практический и негативный, не создающий мотивации к обучению. Кроме того, среди осужденных достаточно много учащихся в возрасте от 18 до 30 лет и даже старше, со своим психологическими особенностями [1].

К таким особенностям осужденных старше 18 лет можно отнести:

- психологическую неготовность учащихся к адекватному восприятию обучения и воспитательного воздействия;
- низкий стартовый уровень знаний, умений и навыков;
- несоответствие биологического возраста учащегося классу обучения, что становятся серьезными препятствиями на пути его эффективного обучения и воспитания;
- процесс обучения у деликвентов вызывает только отрицательные эмоции, что является прямым следствием их глубокой десоциализации;
- значительные отклонения в психическом и физическом развитии учащегося;
- изоляцию от общества, особый режим работы с рядом ограничений;
- жесткую регламентацию режима отбывания наказания;
- разновозрастных коллективов учащихся (от 19 до 30 лет и старше) и уровню социальной дезадаптации;
- уголовную субкультуру как основу межличностных отношений воспитанников [4].

Взрослый контингент учащихся дополнительно к вышеперечисленным особенностям имеют следующие особенности:

- низкий уровень знаний по всем основным предметам школьной программы;
- сниженный уровень интеллекта в результате употребления алкоголя и наркотиков;
- длительный перерыв между периодами обучения, в течение которого изменилась учебная программа, изменились формы и методы обучения;
- изменение системы ценностей, в которые общее образование не входит, а ценность представляет лишь образование практической направленности или определенное профессиональное образование [4].

Поэтому традиционные методы школьного обучения в условиях пенитенциарной системы часто не работают.

Например, в условиях пенитенциарной системы очень сложно давать учебный материал, не имеющий прямой практической направленности. Осужденные всячески сопротивляются такому обучению, а часто просто его

саботируют. Учебный материал, имеющий высокую практическую направленность или профессиональное образование, наоборот, вызывает у них повышенный интерес.

Специфика пенитенциарной системы накладывает определенные требования и к преподавателям. Повышаются требования к их нравственному и профессиональному уровням. Преподаватель вечерней общеобразовательной школы должен согласно Уголовному Исправительному Кодексу (УИК):

- сделать из оступившегося, зачастую озлобленного на весь мир человека, полноценного члена общества;
- исключить рецидив, (новое, повторное совершение преступления данным лицом);
- помочь людям, оказавшимся в местах лишения свободы, осознать свою значимость и полезность.

Применительно к организации учебных занятий по информатике и ИКТ в условиях пенитенциарной системы возникают дополнительные трудности:

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) обучение информатике и ИКТ должно осуществляться на теоретических, практических и лабораторных занятиях с использованием средств вычислительной техники и глобальной сети Интернет. Согласно правилам внутреннего распорядка, осужденным запрещено пользоваться техническими средствами информатизации [6].

Согласно ФГОС более 50% учебного времени должно отводиться на самостоятельную подготовку. Согласно распорядку исправительного учреждения у осужденных практически отсутствует свободное время [6].

Согласно перечня специалистов работников образовательных учреждений [5], обучение должны вести специалисты, окончившие высшие или средние профессиональные педагогические образовательные учреждения, причем, по профилю предмета обучения. С другой стороны, исправительным учреждениям не целесообразно на закрытой территории иметь большое количество гражданских лиц, преподавателей и средств вычислительной техники не отвечающим требованиям Уголовного Исполнительного Кодекса РФ, так как это требует дополнительного контроля со стороны оперативных служб и режимных органов [7];

Низкий начальный информационно-технический образовательный уровень контингента учащихся не позволяет использовать дистанционное обучение.

Большая текучесть обучаемых в учебный период, (до 90% учащихся освобождаются задолго до окончания учебного заведения либо переводится в другое исправительное учреждение, такое же количество поступает в учебный период из следственного изолятора.

Таким образом, можно утверждать, что в отечественной системе обучения информатике и ИКТ в местах лишения свободы сформировалась группа противоречий между:

1. Требованиями ФГОС общего среднего образования по Информатике, требованиями Министерства Юстиции и Министерства науки и образования по организации получения основного общего и среднего (полного) общего образования лицами, отбывающими наказание в местах лишения свободы и требованиями к распорядку дня УИК и сложившейся практикой в исправительных колониях.

2. Требованиями ФГОС по обеспечению качества получаемого образования и отсутствием квалифицированных преподавателей и положительной мотивацией к обучению осужденных.

3. Психологическими особенностями осужденных возраста старше 18 лет и сложившейся методикой обучения в общеобразовательных учреждениях общего среднего образования.

4. Содержанием обучения информатике и ИКТ и ограничениями использования средств информационных и коммуникационных технологий накладываемыми на осужденных УИК и внутренними распорядком исправительных учреждений.

Все это является причиной низкой эффективности обучения и качества образования информатике и ИКТ в условиях пенитенциарной системы.

Для решения проблемы необходимо разработать и внедрить в пенитенциарную систему новую систему обучения информатике и ИКТ. При проектировании новой системы обучения информатике и ИКТ следует руководствоваться следующим:

1. Система обучения в условиях изоляции имеет ряд жестких ограничений и специфических особенностей, присущих только ей, которые оказывают существенное влияние на изменение содержания обучения, формы, методы и методику обучения.

2. Процесс обучения должен быть построен таким образом, чтобы весь учебный материал изучался во время аудиторных занятий.

3. Закрепление учебного материала должно происходить непосредственно на занятии с использованием элементов внутренней и внешней моторики.

4. В процессе обучения необходимо формировать кроме общих компетенций, еще и профессиональные имеющие практическую жизненную направленность такие как: функциональная, специальная, персональная, социально-информационная компетенции.

5. Создать оптимальную систему обучения в условиях изоляции возможно только методом технологического проектирования.

Технология проектирования методической системы обучения информатике и ИКТ в условиях жестких ограничений среды обучения может быть темой отдельной статьи.

Литература

1. Карапчук В. Школа и колония. Опыт организации учебно-воспитательного процесса // Ведомости уголовно-исполнительной системы. 2008. №7. С. 16.
2. Ковалев О.Г. Характеристика личности осужденного (социально-психологический портрет). М.: 2004. С. 12-16.
3. Митюхляев Ю. Все зависит от профессионализма // Преступление и наказание. 2009. №1. С. 20-21.
4. Об утверждении Положения об организации получения основного общего и среднего (полного) общего образования лицами, отбывающими наказание в виде лишения свободы в исправительных колониях и тюрьмах уголовно-исполнительной системы: Приказ Министерства юстиции Российской Федерации и Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2006 г. №61/70.
5. Об утверждении Положения об организации получения основного общего и среднего (полного) общего образования лицами, отбывающими наказание в виде лишения свободы в исправительных колониях и тюрьмах уголовно-исполнительной системы: Приказ Министерства юстиции Российской Федерации и Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2006 г. №61.
6. Об утверждении правил внутреннего распорядка исправительных учреждений: Приказ Министерства Юстиции Российской Федерации от 03.11.2005 г. №205.
7. Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»: Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 г. №544н.

Федосов Александр Юрьевич,

*Российский государственный социальный университет,
профессор кафедры, доктор педагогических наук, alex_fedosov@mail.ru*

Fedosov Aleksandr Yur'evich,

*The Russian State Social University, the Professor of the Chair,
Doctor of Pedagogics, alex_fedosov@mail.ru*

Маркушевич Михаил Владимирович,

*Российский государственный социальный университет, аспирант,
Школа с углубленным изучением английского языка №1352,
учитель, mihael11@yandex.ru*

Markushevich Mixail Vladimirovich,

*The Russian State Social University, the Postgraduate student,
the School with Advanced Study of English №1352, the Teacher,
mihael11@yandex.ru*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦАХ OPENOFFICE.CALC ДЛЯ РЕШЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

USING COMPUTER MODELING IN SPREADSHEETS «OPENOFFICE.CALC» FOR SOLVING PHYSICAL PROBLEMS

Аннотация. Настоящая статья подробно иллюстрирует методику использования компьютерного моделирования физических процессов в свободных электронных таблицах OpenOffice.Calc. Данная методика является альтернативным способом решения физических задач, который может применяться в ходе интегрированного преподавания информатики и физики в старшей школе.

Ключевые слова: компьютерное моделирование; электронные таблицы; OpenOffice; неравномерное движение по окружности; свободное программное обеспечение.

Annotation. This article illustrates in detail the methodology for the use of computer modeling of physical processes in the free spreadsheets OpenOffice.Calc. This method is an alternative way to solve the physical problems that can be used in the course of the integrated teaching of IT-technology and physics in high school.

Keywords: computer modeling; spreadsheets; OpenOffice; uneven circular motion; freeware.

В школьном педагогическом сообществе последние годы стала популярной тема проведения интегрированных уроков, т.е. уроков, в которых происходит объединение содержания образования двух или более предметов, например, биологии и географии, физики и математики, информатики и изобразительного искусства [3]. Как показывает практика, не всегда удается разумно сочетать в проектируемом интегрированном уроке материал изучаемых предметов таким образом, чтобы изучение одного предмета помогало освоению материала другого. В идеале хотелось бы получить ситуацию, в которой один из интегрируемых предметов выступает в качестве катализатора изучения другого предмета, но на практике реализовать это достаточно проблематично.

Тогда возникает вопрос, нужно ли вообще искать возможность интеграции нескольких предметов в рамках одного урока? Попробуем найти ответ на этот вопрос в тексте Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) [7]. В ФГОС цели обучения для каждой учебной дисциплины определены как предметные результаты обучения. Цели развития и воспитания сформулированы для каждой ступени общего образования как личностные и метапредметные результаты, суть которых – развитие общезначимых интеллектуальных навыков и воспитание поведенческих качеств личного и социального значения [9].

В таком случае, при проектировании урока или серии уроков мы должны постараться внести свой вклад также в достижение личностных и метапредметных результатов, а не только добиться учебных результатов в рамках преподаваемого предмета. А где, как ни в интегрированном уроке, можно поставить цель достичь именно метапредметных результатов обучения? Ведь, в идеале, в ходе интегрированного урока мы вместе с учащимися как бы поднимаемся из плоскости содержания образования определенного предмета и выходим в метапредметное пространство, где уже нет четких граней между физикой, математикой и информатикой, а есть единый сложный мир, некоторые закономерности устройства которого мы пытаемся понять и осмыслить.

На самом деле сложно предложить какой-либо универсальный рецепт по разработке эффективных интегрированных уроков, в которых происходит органичное сочетание изучения нескольких предметов, но, настоящая статья появилась именно как попытка проиллюстрировать такое возможное сочетание физики и информатики.

В курсе физики 9-го и 10-го классов средней школы изучается механика. При изучении данного раздела перед учащимися часто ставится задача определить ускорение, с которым будет двигаться то или иное тело некоторой механической системы [8]. Например, задачу, приведенную на рисунке 1, можно считать классической для школьного курса динамики:

Задача:

Рассмотрим невесомый неподвижный блок радиусом R , через который перекинут также невесомый и нерастяжимый бесконечный трос, к концам последнего прикреплены грузы массами соответственно m_1 и m_2 .

Дано: m_1, m_2 ;

Найти: ускорение a , с которым будут двигаться тела 1 и 2.

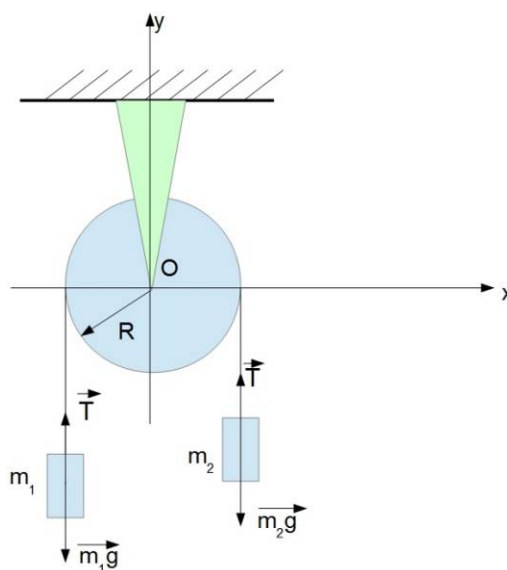


Рис. 1. Постановка задачи

Естественно, поставленную задачу несложно решить в тетради, вооружившись ручкой, карандашом и калькулятором, но, в данном случае, с точки зрения авторов, если мы хотим глубоко разобраться в разворачивающемся перед нашими глазами физическом процессе, то предлагаем выйти из плоскости физики и использовать такой современный метод обучения как компьютерное моделирование.

Необходимость применения современных методов обучения информатике в связи с новыми требованиями стандартов к образовательным результатам изучения информатики в школе, к качеству образования, развитием содержания школьного образования по информатике, переход к новой информационной образовательной среде, увеличением арсенала электронных образовательных ресурсов, используемых в современной школе, часто подчеркивается в педагогической литературе.

Применяя компьютерное моделирование при решении физических задач, мы предлагаем учащимся инструмент, с помощью которого они смогут всесторонне исследовать интересующий их физический процесс, рассмотреть

все его грани, пронаблюдать зависимость всех физических величин, характеризующих данный процесс, от времени. Заметим, что это качественно иной подход к решению физических задач школьного курса. Использование данного подхода позволяет говорить о формировании у учащихся такого метапредметного результата как навыки ученого-исследователя, которые могут раскрыться при дальнейшем их обучении в высшей школе.

Предварительные навыки применения метода компьютерной симуляции при рассмотрении физических процессов учащиеся получают еще в курсе изучения информатики в 9-м классе [6].

Обратимся опять к тексту ФГОС основного общего образования (ООО), в перечисляемых в данном документе метапредметных результатах освоения основной образовательной программы основного общего образования можно встретить следующие:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач [7].

С точки зрения авторов, сформированности у учащихся в том числе этих метапредметных результатов обучения способствует предлагаемый нами метод решения физических задач с помощью компьютерной симуляции.

Какую же среду рационально выбрать для компьютерного моделирования физических процессов, рассматриваемых в разделах кинематика и динамика? Очевидно, что наиболее подходящим для данных целей являются:

- визуальный язык программирования;
- динамические электронные таблицы.

Основным недостатком какого-либо языка программирования является то факт, что для его эффективного использования для компьютерного моделирования им надо владеть практически в совершенстве. К сожалению, такими компетенциями в области использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ-компетенциями) обладают далеко не все учащиеся старших классов.

Электронные таблицы, в свою очередь, к середине 10-го класса обычно уже достаточно хорошо освоены в ходе изучения основного курса информатики [6]. Кроме того, электронные таблицы – значительно более простое программное средство, нежели среда визуального программирования. Таким образом, с точки зрения авторов, целесообразно выбрать именно электронные таблицы в качестве среды для создания компьютерных моделей.

Обычно в нашем распоряжении на рабочих компьютерах в школах находятся электронные таблицы Excel из офисного пакета Microsoft Office, но, в случае их использования для учебного процесса, этот выбор не будет оптимальным, так как MS Excel:

- относится к платному программному обеспечению;
- обычно поставляется в составе офисного пакета Microsoft Office;
- может использоваться только под операционными системами семейства Windows или Mac OS X;
- системные требования к Microsoft Office 2013: 1 гигабайт ОЗУ (32-разрядный выпуск); 2 гигабайта ОЗУ (64-разрядный выпуск), 3,0 гигабайта свободного места на жестком диске [5].

Иными словами, при использовании в качестве среды для моделирования электронных таблиц Excel, мы не сможем предлагать учащимся работать с компьютерной моделью дома, так как в случае отсутствия у них данного программного обеспечения предложение купить его или обновить домашний компьютер до 2 гигабайт оперативной памяти будет звучать несколько вызывающе в устах преподавателя физики, а в случае использования учащимися дома операционной системы семейства Linux или FreeBSD, OpenBSD установить Excel будет в принципе невозможно.

Какую же альтернативу можно предложить? Такой альтернативой является свободное кроссплатформенное программное обеспечение, например, электронные таблицы OpenOffice.Calc. Электронные таблицы OpenOffice.Calc представляют из себя достаточно мощный программный инструмент для выполнения вычисления с большим объемом числовой информации, имеют встроенные функции различных типов: статистические, математические, логические и т.п. Выбор авторами именно OpenOffice.Calc обусловлен тем фактом, что этот элемент офисного пакета OpenOffice.org принадлежит к бесплатному программному обеспечению и, кроме того, может быть установлен под наиболее распространенными в нашей стране семействами операционными системами, а именно:

1. MS Windows;
2. MacOS X;
3. Linux;

Еще одним важным доводом в пользу выбора электронных таблиц OpenOffice.Calc является их нетребовательность к параметрам аппаратного обеспечения, минимальные системные требования для установки следующие [4]:

- 256 мегабайт оперативной памяти (рекомендовано 512 Мб);
- 650 мегабайт свободно на жестком диске;
- Разрешение экрана – 1024 x 768 или выше.

В настоящий момент на сайте проекта <http://www.openoffice.org/download/> доступна для свободного скачивания версия OpenOffice 4.1.2, распространяемая по лицензии, подразумевающей бесплатное использование как в коммерческих, так в учебных или личных целях.

Обратите внимание на тот факт, что использование в качестве среды моделирования свободных электронных таблиц OpenOffice.Calc дает возможность преподавателю рекомендовать учащимся их установку на домашние компьютеры вне зависимости от того, под какими операционными системами они работают и какого они года выпуска. Кроме того, попутно решается задача формирования правовой грамотности учащихся, развития их информационной культуры, того метапредметного результата обучения, который в ФГОС ООО сформулирован следующим образом: формирование и развитие ИКТ-компетенции.

Возникает надежда, что учащиеся, хорошо знакомы на практике с использованием свободного программного обеспечения в дальнейшем не будут нарушать авторские и другие смежные права и устанавливать на свои компьютеры взломанное проприетарное программное обеспечение, одновременно подвергая их риску заражения различным вредоносным программным обеспечением.

Какие учебные задачи мы решаем, предлагая использовать электронные таблицы вместо ручки, линейки и карандаша?

Мы демонстрируем детям практическое применение такого программного инструмента как свободные динамические электронные таблицы OpenOffice.Calc.

Также важно отметить тот факт, что само использование компьютера повышает мотивацию учащихся к изучению соответствующей темы по физике, что, в свою очередь, положительно сказывается на качестве обученности.

Таким образом, мы формируем информационную культуру учащихся, учим их выбирать наиболее подходящую технологию и средства для решения той или иной стоящей перед ними задачи.

Перейдем непосредственно к описанию предлагаемой нами технологии решения физических задач с помощью применения компьютерной симуляции рассматриваемого физического процесса в электронных таблицах OpenOffice.Calc.

В настоящей статье предлагается не только решить описанную выше классическую физическую задачу, что вряд ли будет интересно читателю, но и подробно изучить неравномерное движение материальной точки, находящейся на окружности – на внешнем ободе неподвижного блока (рис. 1), используя метод компьютерного моделирования, предоставляющий

широкие возможности для визуального (графического) представления зависимостей различных параметров, характеризующих данный вид движения, от времени.

Не приводя всю логическую последовательность расчета параметров рассматриваемой нами физической системы ввиду ее большого объема, покажем готовую компьютерную модель в электронных таблицах и результат ее исследования – графики зависимости основных физических величин, характеризующих состояние системы от времени.

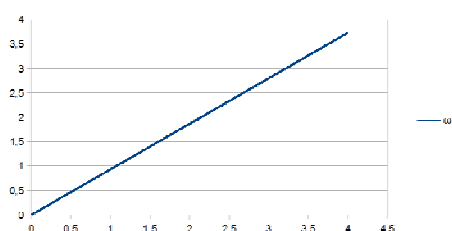


Рис. 2. График зависимости угловой скорости ω точки A от времени t

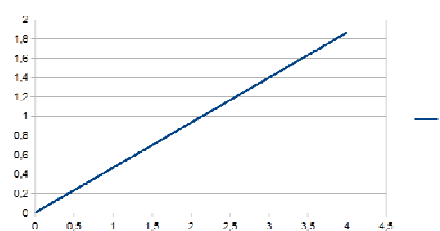


Рис. 3. График зависимости модуля линейной скорости v точки A от времени t

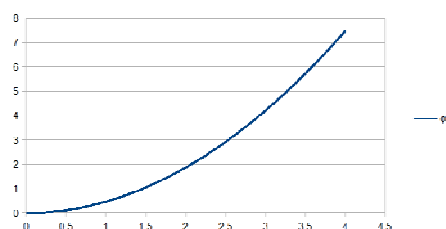


Рис. 4. График зависимости угла φ поворота точки A от времени t

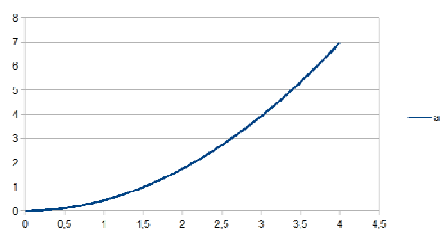


Рис. 5. График зависимости модуля нормального ускорения a_n точки A от времени t

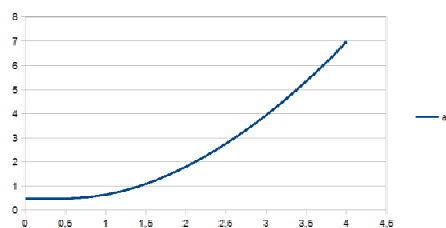


Рис. 6. График зависимости модуля полного ускорения a точки A от времени t

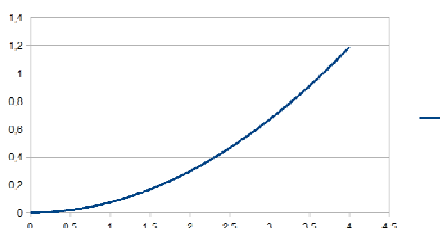


Рис. 7. График зависимости количества оборотов блока n в секунду от времени t

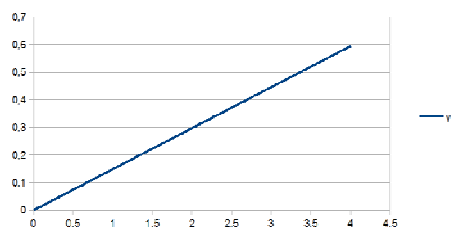


Рис. 8. График зависимости мгновенной частоты γ вращения от времени t

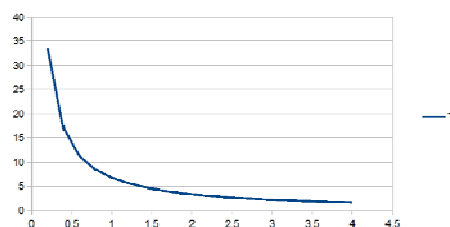


Рис. 9. График зависимости мгновенного периода вращения T от времени t

Итак, решая поставленную в начале работы физическую задачу, мы достигли намеченную нами цель и успешно закончили расчет основных характеристик движения точки А, находящейся на ободу блока, показанного на рис. 1. Теперь мы, на первый взгляд, достаточно ясно представляем разворачивающийся перед нашими глазами физический процесс, исследуя созданную нами в электронных таблицах его компьютерную модель.

Как пишет известный философ науки Томас Кун в своей работе «Структура научных революций»: «...ученый должен научиться заново воспринимать окружающий мир – в некоторых хорошо известных ситуациях он должен научиться видеть новый гештальт» [1]. Постараемся и мы посмотреть на наш процесс по-другому, увидеть новый гештальт в изучаемом нами процессе.

Для этого рассмотрим то же движение, но в другой системе координат – в линейной системе координат с осями x и y .

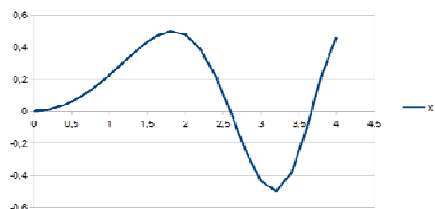


Рис. 10. График зависимости координаты x точки А от времени t

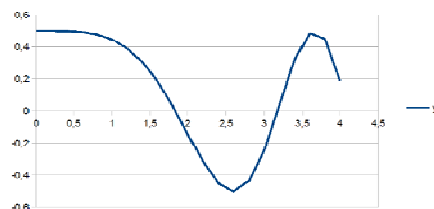


Рис. 11. График зависимости координаты y точки А от времени t

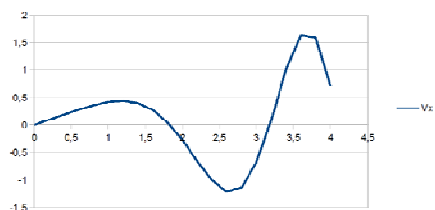


Рис. 12. График зависимости проекции вектора скорости V_x точки А на ось x от времени t

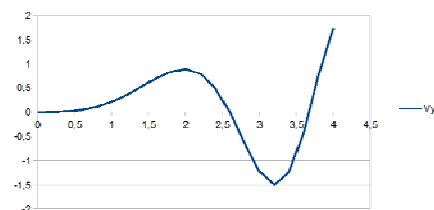


Рис. 13. График зависимости проекции вектора скорости V_y точки А на ось y от времени t

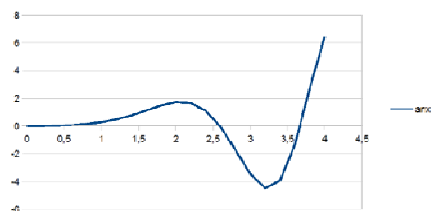


Рис. 14. График зависимости проекции вектора нормального ускорения a_{nx} точки A на ось x от времени t

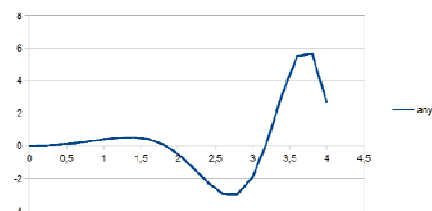


Рис. 15. График зависимости проекции вектора нормального ускорения a_{ny} точки A на ось y от времени t

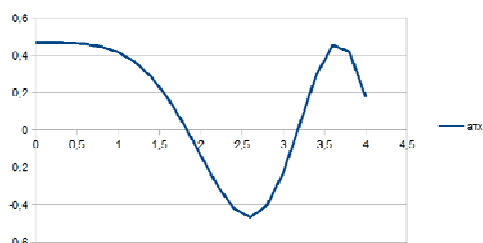


Рис. 16. График зависимости проекции вектора тангенциального ускорения a_{tx} точки A на ось x от времени t

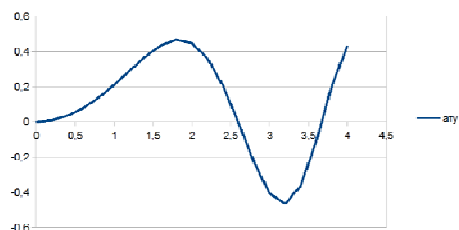


Рис. 17. График зависимости проекции вектора тангенциального ускорения a_{ty} точки A на ось y от времени t

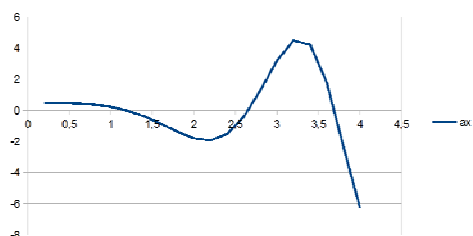


Рис. 18. График зависимости проекции вектора полного ускорения a_x точки A на ось x от времени t

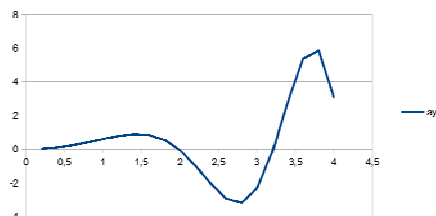


Рис. 19. График зависимости проекции вектора полного ускорения a_y точки A на ось y от времени t

Таким образом, мы завершили описание возможного варианта технологии использования свободных электронных таблиц OpenOffice.Calc для решения физических задач, которая по своей сути является тщательным, подробным и всесторонним исследованием рассматриваемого физического процесса с помощью применения метода компьютерного моделирования. В отличие от традиционного метода решения физических задач нам удалось визуализировать динамику изменения во времени восемнадцати физических величин, характеризующих состояние рассматриваемой нами системы.

В режиме отображения формул наша компьютерная модель имеет следующий вид:

	A	B	C	D	E	F
1	t	0	0,2	0,4	0,6	0,8
2	u	=B\$27+B\$26*B1	=B\$27+B\$26*C1	=B\$27+B\$26*D1	=B\$27+B\$26*E1	=B\$27+B\$26*F1
3	v	=B2*B\$25	=C2*B\$25	=D2*B\$25	=E2*B\$25	=F2*B\$25
4	q	=B\$28+B\$27*B1+B\$26*B1^2/2	=B\$28+B\$27*C1+B\$26*C1^2/2	=B\$28+B\$27*D1+B\$26*D1^2/2	=B\$28+B\$27*E1+B\$26*E1^2/2	=B\$28+B\$27*F1+B\$26*F1^2/2
5	a _u	=B2^2*B\$25	=C2^2*B\$25	=D2^2*B\$25	=E2^2*B\$25	=F2^2*B\$25
6	a	=SQRT(B\$24^2+B5^2)	=SQRT(B\$24^2+C5^2)	=SQRT(B\$24^2+D5^2)	=SQRT(B\$24^2+E5^2)	=SQRT(B\$24^2+F5^2)
7	n	=B4/(2^3, 14)	=C4/(2^3, 14)	=D4/(2^3, 14)	=E4/(2^3, 14)	=F4/(2^3, 14)
8	y	=B2/(2^3, 14)	=C2/(2^3, 14)	=D2/(2^3, 14)	=E2/(2^3, 14)	=F2/(2^3, 14)
9	T	=(2^3, 14)/B2	=(2^3, 14)/C2	=(2^3, 14)/D2	=(2^3, 14)/E2	=(2^3, 14)/F2
10	x	=B\$25*SIN(B4)	=B\$25*SIN(C4)	=B\$25*SIN(D4)	=B\$25*SIN(E4)	=B\$25*SIN(F4)
11	y	=B\$25*COS(B4)	=B\$25*COS(C4)	=B\$25*COS(D4)	=B\$25*COS(E4)	=B\$25*COS(F4)
12	V _{x1}	=B3*COS(B4)	=C3*COS(C4)	=D3*COS(D4)	=E3*COS(E4)	=F3*COS(F4)
13	V _{y1}	=B3*SIN(B4)	=C3*SIN(C4)	=D3*SIN(D4)	=E3*SIN(E4)	=F3*SIN(F4)
14	a _{u1}	=B6*SIN(B4)	=C6*SIN(C4)	=D6*SIN(D4)	=E6*SIN(E4)	=F6*SIN(F4)
15	a _{u2}	=B5*COS(B4)	=C5*COS(C4)	=D5*COS(D4)	=E5*COS(E4)	=F5*COS(F4)
16	a _{u3}	=B\$24*COS(B4)	=B\$24*COS(C4)	=B\$24*COS(D4)	=B\$24*COS(E4)	=B\$24*COS(F4)
17	a _{u4}	=B\$24*SIN(B4)	=B\$24*SIN(C4)	=B\$24*SIN(D4)	=B\$24*SIN(E4)	=B\$24*SIN(F4)
18	δ	=ATAN(B\$24/B5)	=ATAN(B\$24/C5)	=ATAN(B\$24/D5)	=ATAN(B\$24/E5)	=ATAN(B\$24/F5)
19	α	=3, 14/2+B4-B18	=3, 14/2+C4-C18	=3, 14/2+D4-D18	=3, 14/2+E4-E18	=3, 14/2+F4-F18
20	a ₁	=B6*COS(B19)	=C6*COS(C19)	=D6*COS(D19)	=E6*COS(E19)	=F6*COS(F19)
21	a ₂	=B6*SIN(B19)	=C6*SIN(C19)	=D6*SIN(D19)	=E6*SIN(E19)	=F6*SIN(F19)
22	m ₁	1 кг				
23	m ₂	1, 1 кг				
24	a ₂	=9, 8*(B23-B22)/(B22+B23) м/с ²				
25	R	0, 5 м				
26	β	=B24/B25 с ⁻²				
27	ω0	0				
28	φ0	0				

Рис. 20. Законченный вид компьютерной модели в режиме отображения формул

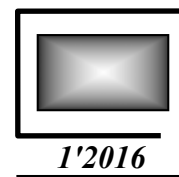
Для авторов представляется важным в финальной части статьи оговорить возможные нюансы технологии использования электронных таблиц OpenOffice.Calc для решения физических задач в реальной педагогической практике. Очевидно, что, исходя из объема изучаемого материала, описанная выше методика рассчитана на серию из 3-4 уроков, проводимых один за другим. Базой для обучения должен быть компьютерный класс, так как крайне важно, чтобы каждый учащийся самостоятельно работал с электронными таблицами в процессе создания компьютерной модели.

Кроме того, представляется разумным проведение уроков одновременно двумя преподавателями: физики и информатики. Это связано с тем, что в некоторых случаях ИКТ-компетентности преподавателя физики может быть недостаточно, чтобы оказать поддержку учащимся в ходе их самостоятельной работы на компьютере, либо требуется предварительный «прогон» создания всей компьютерной модели от начала до конца для проработки всех технических нюансов электронных таблиц OpenOffice.Calc.

Опыт внедрение описанной методики в педагогическую практику [2] показывает высокую ее эффективность при обучении физики для мотивированных учащихся, в рамках профильного изучения физики и информатики в старших классах или элективного курса с тематикой, связанной с компьютерным моделированием различных видов механического движения.

Литература

1. Кун Т. Структура научных революций / с вводной статьей и дополнениями 1969 г. М.: Прогресс, 1977. 300 с.
2. Маркушевич М.В. Компьютерное моделирование движения тела, соскальзывающего с наклонной плоскости // Информатика в школе. 2015. №4. С. 33-37.
3. Подколзина С.В. Методика разработки и проведения интегрированных уроков по физике и истории в основной школе // Вестник магистратуры. 2013, №4(19). С. 65-67.
4. Системные требования к OpenOffice.org 3.0 – 3.3 [Электронный ресурс]. URL: http://www.openoffice.org/dev_docs/source/sys_reqs_30.html (дата обращения 29.02.2016).
5. Требования к системе для Office 2013 [Электронный ресурс]. URL: <https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ee624351.aspx> (дата обращения 29.02.2016);
6. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 9 класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. 295 с.
7. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. URL: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn-p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/938> (дата обращения 29.02.2016).
8. Физика. Механика. 10 кл. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / М.М. Балашов, А.И. Гомонова, А.Б. Долицкий и др.; под ред. Г.Я. Мякишева. М.: Дрофа, 2008. 255 с.
9. Хеннер Е.К. Тело знаний информатики и содержание школьного предмета // Информатика и образование. 2015. №7. С. 29.



ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Ваграменко Ярослав Андреевич,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием РАО»*, заведующий лабораторией,
доктор технических наук, профессор, ininforao@gmail.com*

Vagramenko Yaroslav Andreevich,

*The Federal State Budgetary Scientific Institution
«Institute of Management of Education of The Russian Academy of Education»*,
the Head of the Laboratory, Doctor of Technics, Professor, ininforao@gmail.com*

Казиахмедов Туфик Багаутдинович,

*Нижневартровский государственный университет, заведующий кафедрой,
кандидат педагогических наук, доцент, ktifik@yandex.ru*

Kaziakhmedov Tufik Bagautdinovich,

*The Nizhnevartovsy State University, the Head of the Chair,
Candidate of Pedagogics, Assistant professor, ktifik@yandex.ru*

Яламов Георгий Юрьевич*,

*ведущий научный сотрудник, кандидат физико-математических наук,
geo@portalsga.ru*

Yalamov Georgij Yur'evich*,

*the Leading scientific researcher, Candidate of Physics and Mathematics,
geo@portalsga.ru*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОДГОТОВКИ УЧИТЕЛЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ. ПЕДАГОГИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

METHODICAL ENSURING TRAINING OF TEACHERS OF EDUCATIONAL ROBOTICS. PEDAGOGICAL-TECHNOLOGICAL ASPECT

Аннотация. В статье обоснована необходимость специальной подготовки будущих учителей образовательной робототехнике, приведено примерное содержание этой подготовки, рассмотрены детали реализации региональных школьных робототехнических проектов, предложены разделы курса «Образовательная робототехника» для будущих учителей информатики.

Ключевые слова: образовательная робототехника; образовательная среда Lego; Lego-конструктор; подготовка учителей; содержание обучения; образовательный робототехнический проект; датчик; микрокомпьютер.

Annotation. The article substantiates the need for special training of future teachers of educational robotics, lists the approximate content of the training, considered the details of the implementation of regional school of robotic projects proposed sections of the course «Educational Robotics» for future teachers.

Keywords: educational robotics; Lego educational environment; Lego-constructor; teacher training; learning content; educational robot project; sensor; microcomputer.

В условиях динамичного развития науки, техники и производственных процессов, система образования должна отвечать на вызовы времени и использовать в процессе обучения школьников современные, высокотехнологичные методики и инструменты. Одним из таких, наиболее универсальных инструментов формирования компетенций будущих учителей в высокотехнологичных сферах является робототехника и мехатроника. Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Поэтому вопрос внедрения робототехники как непосредственно в учебный процесс, так и внеурочное время, начиная уже с начальной школы и далее на каждой ступени образования, включая вузы, достаточно актуален.

Необходимо сказать, что интерес к робототехнике в нашей стране прямо и косвенно подкрепляется целым рядом документов и мероприятий: указ Президента РФ, содержащего перечень приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в РФ [5]; комплекс мер, направленных на создание условий для развития дополнительного образования детей в сфере научно-технического творчества, в том числе в области робототехники; создание в Минобрнауки РФ координационного совета по робототехнике; указ Президента РФ «О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники» [4] и др.

Программа фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства РФ, предусматривает развитие направления «Интеллектуализация информационных систем и технологических процессов в сфере образования». Для развития этого направления исследований важнейшее значение имеет изучение программно-управляемых устройств с выраженными робототехническими признаками. В связи с этим образовательная робототехника, основой которой являются программно-управляемые устройства с обратной связью, приобретает особое значение как интегрированное направление обучения.

Большой вклад в развитие образовательной робототехники и научно-технического творчества молодежи вносит и федеральная программа поддержки молодых программистов IT-Start. С 2012 года в рамках программы, реализуемой Агентством инновационного развития, проводятся профильные смены «Робототехника» на базе образовательных учреждений дополнительного образования детей и детских образовательных лагерей. Оператор программы IT-Start Агентство инновационного развития проводит исследования и научно-практические конференции по направлению «Образовательная робототехника», осуществляет консалтинг образовательных учреждений, практикующих робототехнику в обучающем процессе. В рамках деятельности Агентства реализуется программа по развитию образовательных моделей ITS ROBOT.

Обратимся теперь к стандартам нового поколения. Новые стандарты обучения обладают отличительной особенностью – ориентацией на результаты образования, которые рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода. Занятия по робототехнике предоставляют возможности для формирования важнейших компетенций, обозначенных в стандартах, на основе такого подхода. Это и навыки проведения экспериментального исследования, и понимание межпредметных связей, развитие творческого, образного, пространственного, логического, критического, алгоритмического мышления, позволяющего в игровой форме понять принципы моделирования, развитие коммуникативной компетенции [6].

Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. На современном этапе в условиях введения Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, требований социума в тех направлениях, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. К таким современным направлениям в школе можно отнести робототехнику и робототехническое конструирование. В настоящий момент во многих образовательных учреждениях России осуществляется включение в учебный процесс Lego робототехники и других робототехнических образовательных наборов. Именно образовательная Lego-среда и среда программирования «Scratch» помогает реализовать вышеуказанную стратегию обучения [2]. Кроме того, проводятся соревнования по робототехнике, учащиеся участвуют в различных конкурсах, в основе которых – использование новых научно-технических идей, обмен технической информацией и инженерными знаниями.

Одним из основных путей развития образовательной робототехники является использование робототехнических комплектов непосредственно в учебном процессе на уроках информатики, технологии, физики, окружающего мира, в рамках внеурочной исследовательской деятельности, так и в робототехнических центрах, кружках и клубах на базе дополнительного образования [2; 3]. Реализация такой технологии в обучении возлагается на учителя и во многом зависит от его профессиональной подготовки, которая должна интегрировать в себе специальные, технические, педагогические и методические компетенции. Возникает необходимость специальной подготовки будущих учителей, особенно учителей начальной школы. Это обусловлено тем, что дипломированные учителя физики и технологий, и педагоги дополнительного образования технической направленности должны знать основы программирования, механики и конструкторской деятельности. Они получают опорные знания, технические умения и навыки в применении и решении инженерных задач. При подготовке же учителей начальных классов и в их практике работы со школьниками недостаточно необходимых знаний и умений для реализации мероприятий образовательной робототехники. Кроме того, подготовка будущих учителей образовательной робототехнике избавит их в дальнейшем от прохождения соответствующих курсов повышения квалификации.

В ходе формирования компетентности в области информационных и коммуникационных технологий обучающихся при изучении всех без исключения предметов учащиеся должны научиться:

- создавать движущиеся модели и управлять ими в компьютерно-управляемых средах;
- определять последовательность выполнения действий, составлять инструкции (простые алгоритмы) в несколько действий, строить программы для компьютерного исполнителя с использованием конструкций последовательного выполнения и повторения;
- проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности;
- моделировать объекты и процессы реального мира [7].

В соответствии с этим, а также проведенные нами исследования [1; 2; 6] позволяют в первом приближении выстроить содержание подготовки по образовательной робототехнике для будущих учителей:

- Методологические подходы к формированию конструирования как творческой деятельности.
- Формы, содержание и методы организации обучения младших школьников конструированию.
- Специфика образовательных конструкторов для каждого класса общеобразовательной школы.

- Организация школьного кабинета для занятий робототехникой: оснащение специализированной мебелью и необходимым техническим оборудованием.

- Изучение основ робототехники на примере конструкторов ПервоРобот LEGO WeDo, Mindstorms «ПервоРобот NXT».

- Особенности программ для программирования конструкторов ПервоРобот из серии Mindstorms в среде программирования NXT-G и WeDo в среде LEGO Education Software.

- Методические рекомендации по применению конструкторов ПервоРобот в образовательном процессе: внеурочная деятельность и встраивание робототехники области знаний общеобразовательной школы: «Информатика», «Технология», «Естествознание», «Гуманитарные науки».

- Особенности разработки программ внеурочной деятельности с использованием технологий образовательной робототехники для младших школьников в соответствии с требованиями ФГОС и составление содержания тематических модулей по включению робототехники в предметы начальной школы.

- Возможности программного обеспечения Lego Digital Designer для создания виртуальных конструкций и технологических карт для сборки моделей из конструктора.

В качестве примера курса по выбору рассмотрим дисциплину «Основы современной робототехники» для бакалавров по направлениям 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, 09.03.02 – Информационные системы и технологии, а для будущих учителей информатики – дисциплину «Образовательная робототехника».

Отметим, что в школах Ханты-Мансийского автономного округа существуют так называемые технопарки, основой которых является робототехника. Чтобы обосновать предлагаемые нами разделы программы рассмотрим некоторые детали реализации таких региональных проектов как «Бюджетный умный дом» и «Сторож».

Приведем общую структуру проекта «Бюджетный умный дом», который практически разработан и апробирован в действии. Работа над улучшением продолжается как кандидатская диссертация. Многие микросхемы и детали разрабатываются самостоятельно.

Проект состоит из аппаратной и программной части. Аппаратная часть представлена модулями, выполняющие функции готовых блоков для создания системы «Умный дом». Программная часть предназначена для настройки модулей и поведения системы, контроля требуемых параметров и подачи управляющих воздействий. При этом все действия можно производить удаленно через сеть интернет. Общая структура системы представлена на рисунке 1.

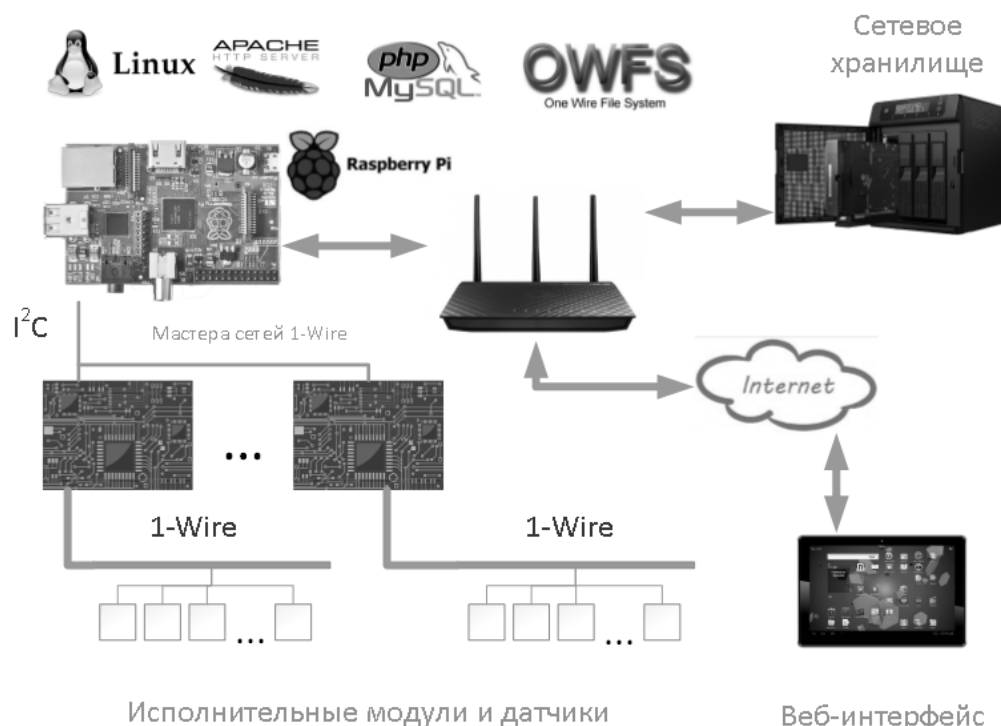


Рис. 1

Микрокомпьютер Raspberry Pi выступает в качестве web-сервера, сервера баз данных и сервера однопроводной сети. При необходимости можно включить в систему несколько микрокомпьютеров и возложить на каждый отдельные функции. К портам микрокомпьютера через интерфейс I²C подключаются мастера сетей 1-Wire. Шина I²C поддерживает «горячее подключение» порядка ста устройств на одну шину. Далее к мастерам сети по однопроводной шине подключаются оконечные устройства: датчики и исполнительные устройства. Операционная система для Raspberry Pi и данные хранятся на внешней подключаемой карте памяти. Для более безопасного и эффективного хранения данных в дальнейшем предполагается включить в систему сетевое хранилище, которое будет находиться в локальной сети дома. На нем будут храниться и обрабатываться файлы баз данных, резервные копии, образы операционных систем для микрокомпьютера и другая важная и необходимая для функционирования системы информация.

Управляющая программа является web-приложением и написана на языке PHP. Скрипты приложения выполняются на web-сервере и с них происходит обращение к серверу баз данных и к конечным устройствам через сервер сети 1-Wire.

Очень интересным оказался проект реализации робота «Сторож». В ходе реализации проекта возникла необходимость в изучении различных микрокомпьютеров используемых в охранной сфере. Приведем характеристики некоторых из них.



Рис. 2. APC 8750

- Процессор VIA WonderMedia, частота 800 МГц с дополнительным блоком обработки 2D/3D графики до 720 п.
- Оперативная память на 512 Гб.
- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.
- 4 порта USB 2.0.
- Слот для MicroSD.
- Интерфейсы HDMI и D-sub.



Рис. 3. Raspberry Pi model B 512 Mb

- Процессор ARM1176JZF-S с частотой 700 МГц с видео ускорителем VideoCore IV, поддерживающим Full HD-разрешение.
- Оперативная память 512 Mb.
- 2 слота UBS 2.0.
- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.
- Слот для SD.
- Интерфейсы:UART, I2C, SPI, ARM JTAG, DSI interface, MIPI CSI-2, GPIO.



Puc. 4. Intel Galileo

- IntelQuark X1000 с частотой 400 МГц.
- Оперативная память 256 Mb.
- Слот USB 2.0 клиент, слот USB 2.0 сервер.
- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.
- Слот для microSD.
- Интерфейсы: RS-232, UART, JTAG, NOR-флеш, mini-PCI Express.



Puc. 5. A13-OLINUXINO

- Процессор Allwinner A13 ARM с частотой 1 ГГц, графической системе Mali 400.
- Оперативная память 512 Мб.
- 4 слота UBS 2.0.
- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.
- Слот для SD.
- Интерфейсы: UEXT, NAND flash, LCD, HDMI, UART, I2C.



Рис. 6. Cubieboard2 A20

- Двухядерный процессор Dual core ARM cortex-A7 processor с частотой 1,6 МГц с поддержкой NEON, VFPv4.
- Оперативная память 512 Мб.
- 2 слота UBS 2.0.
- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.
- Слот для MicroSD.
- Интерфейсы: 2C, SPI, RGB/LVDS, CSI/TS, FM-IN, ADC, CVBS, VGA, SPDIF-OUT, R-TP.



Рис. 7. Cubieboard 2

- Двухядерный процессор Dual core ARM cortex-A7 с частотой 1,6 МГц с поддержкой NEON, VFPv4.

- Оперативная память 512 Мб.

- 2 слота UBS 2.0.

- Сетевой контроллер 10/100 Ethernet.

- Слот для MicroSD.

- Интерфейсы: I2S, I2C, SPI, CVBS, LRADC x2, UART, PS2, PWMx2, TS/CSI, IRDA, LINEIN&FMIN&MICIN, TVINx4 with 2.0 pitch connectors.

Для создания робота «Сторож» были использовали одноплатный микрокомпьютер Raspberry Pi.

Преимуществами выбора в сторону Raspberry Pi mod B стали:

1. Доступная или приемлемая.

2. Возможность подключить его к сети Интернет.

3. Наличие интерфейса GPIO.

4. Широкое использование для разных задач.

Микрокомпьютер Raspberry Pi в роботе «сторож» выполняет функции приемно-контрольного прибора.

Из датчиков движения нами был выбран охранный объемный опτικο-электронный «Фотон-14(ИО 409-18)».



Преимущества выбора этого датчика движения следующие:

- Легкая доступность. Такой извещатель можно купить в любом магазине охранных и пожарных сигнализаций.

- Малая стоимость.

- Простота эксплуатации и использования.

- Зона обнаружения 8 x 10 м.

- Напряжение питания 9-16 В, ток 16 мА.

- Длительность тревожного извещения не менее 2 с.

- Зоны обнаружения: 16 дальних зон, 3 средних, 4 ближние.
- Чувствительность выбирается переключателем «ЧУВСТ.».
- Диапазон рабочих температур от -10 до +50°C.
- Относительная влажность 95% при 25 °C без конденсации влаги.
- Размеры 67 x 104 x 38 мм.

Для оповещения о возгорании был выбран датчик дыма «ИП 212-45».



Этот извещатель также характеризуется простотой в эксплуатации. Чувствительность извещателя составляет от 0,05 до 0,2 дБ/м, инерциальность срабатывания извещателя не более 9с, напряжение питания от 9 до 30 В с возможной переполусовкой питающего напряжения длительностью в 100 мс и периодичностью не более 0,7 с. Потребляемый ток при 20 В не более 45 мкА.

Самой большой проблемой, вызывающей множество сомнений, и догадок, является подключение датчиков производственного типа.

И также настораживает то, что для работы самих извещателей требуется ток как минимум 12 В.

С другой стороны особенности микрокомпьютера Raspberry Pi. Для питания микрокомпьютера можно использовать не больше 5 В, следовательно от него питать датчики не возможно. А на его порты можно подавать ток не более чем 3,3 В, в противном случае можно запросто спалить порт что крайне не желательно т.к. это испортит плату и дальнейшее ее использование.

Для подключения датчиков к raspberry мы использовали порт GPIO.

GPIO – это универсальный программно-управляемый порт ввода/вывода, состоящий из нескольких разъемов.

В Raspberry Pi у порта GPIO нет определенно заданных задач, и пользователь может использовать его как хочет для своих нужд.

GPIO порт у Raspberry Pi model B состоит из:

- 2 вывода с постоянным напряжением 5 В.
- 2 вывода с постоянным напряжением 3,3 В.
- 5 общих выводов заземления.
- 17 цифровых программно-управляемых разъемов.

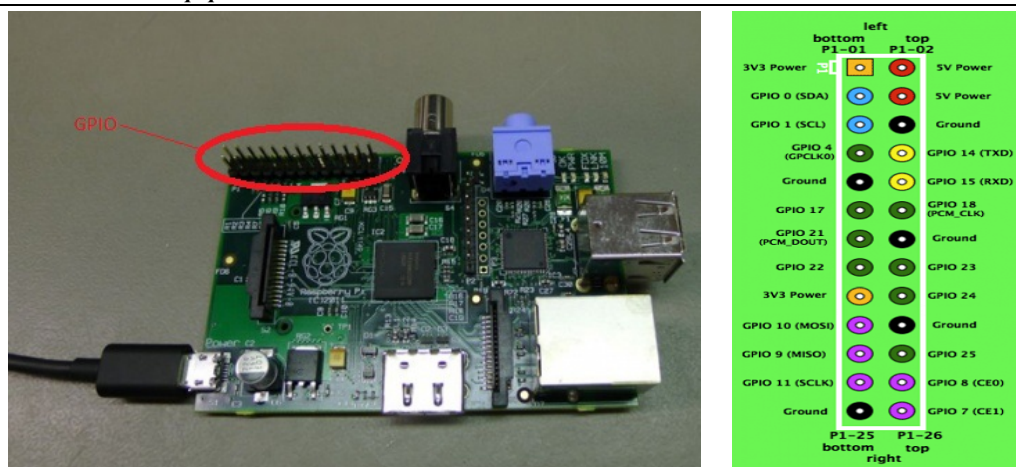


Рис. 8. Распиновка GPIO и обозначение портов

- 3V3 Power – порт с выходным сигналом в 3,3 В.
- 5V5 Power – порт с выходным сигналом в 5 В.
- Ground – общий порт вывода заземления.
- GPIO – универсальный порт входа/выхода в 3,3 В.

Каждый порт GPIO, является универсально программируемым и может быть как входом, так и выходом. Так же у некоторых GPIO портов есть альтернативные функции:

- SDA, SCL – выводы интерфейса I2C.
- TXD, RXD – выводы UART.
- MOSI, MISO, SCLK, CE0, CE1 – выводы интерфейса SPI.
- GPCLK0 (General Purpose Clock) вывод для формирования варьируемой тактовой частоты для внешних устройств.
- PCM_CLK, PCM_DOUT – выводы аудио-интерфейса I2S.

Для питания датчика используется блок питания на 12В, а сам датчик подключил к 7 и 8 разъему.

Для передачи кадров с камеры по сети в Web браузер мы установили и настроили бесплатную программу «Motion».

Motion – программа видеонаблюдения для Linux. Работает с web-камерами через video4linux и с сетевыми IP-камерами. Отслеживает сигнал, полученный с одной или нескольких видеокамер, и, при обнаружении изменений на картинке осуществляет запись фотографий в форматах JPEG или видеопотока в формате MPEG с возможностью трансляции в сеть. Возможен захват кадров через определенные интервалы времени. Информация о событии может быть отправлена на указанный адрес электронной почты, при возникновении события (обнаружении движения) может быть также выполнена пользовательские команды или скрипт.

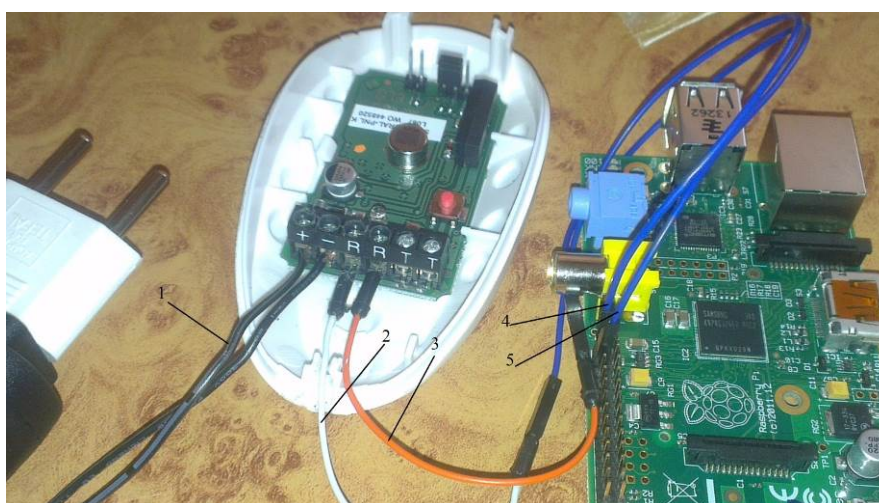
Приведем схему сборки робота «Сторож»:



На изображении отмечены:

- Приемно-контрольный прибор (Raspberry Pi).
- Web-камера USB.
- Датчик движения.
- Пульт централизованного наблюдения (телефон).

К Raspberry Pi подключена web-камера через порт USB. Изображение транслируется с нее всегда. Видео транслируется по сети через программу «motion», на телефоне через web-браузер можно получить картинку. Так же к Raspberry Pi подключен извещатель охранный «Фотон 14». Подключен датчик следующим образом:



На изображении отмечены:

- Питание.
- Выход шлейфа.
- Вход шлейфа.
- 7 порт GPIO.
- 8 порт GPIO.

Для полноценной работы охранного извещателя «Фото-14» требуется электрический ток в 9-30 В с силой тока 1 мА. Эту функцию обеспечивает подключенный блок питания на 12 В с силой тока 1 А. Этого более чем достаточно для питания датчика. Из 7 порта GPIO подается электрический ток соответствующий логической единице 3,3 В, и принимает этот ток 8 порт GPIO. Принцип работы следующий – когда извещатель фиксирует передвижение инфракрасного фона в зоне его видения ток подаваемый с блока питания проходит через выходное реле, проходя через катушку ток создает магнитную индукцию, которая насыщает якорь, из-за этого цепь шлейфа размыкается и замыкается и на 8 порту GPIO при помощи программы фиксируется изменение сигнала, он начинает варьироваться то 0 то 1. Разработанный робот имеет и автономную систему питания на солнечных батареях, апробирован на практике в охране дачных участков и имеет хорошую коммерческую перспективу.

Приведенные примеры показывают, что для изучения робототехники дополнительно требуется знание современных датчиков и их протоколов, микрокомпьютеров и их программного обеспечения. Поэтому предлагаемый нами курс охватывает следующие разделы:

Современные микрокомпьютеры и микроконтроллеры, их программное обеспечение.

Данный раздел охватывает изучение характеристик перечисленных выше микрокомпьютеров, устройств входящих в данные платы, их программное обеспечение, включая установку и настройку, в том числе, и установку и настройку Arduino в ОС Windows.

Современные промышленные датчики. Датчики для робототехники.

Распространенные конструкторы роботов.

В этом разделе изучается 1-2 конструктора и выполняется сборка роботов. Пишутся программы для роботов (обеспечение интеллекта). Конструкторы выбираются из перечисленных ниже в зависимости от их наличия:

- Роботы, которые можно построить с использованием EV3 (Lego).
- Конструктор FischerTechnik (немецкая фирма fischertechnikGmbH).
- Конструктор Arduino.
- Андроидные роботы конструктора Bioloid.

Использование спутниковых технологий, мобильных устройств, робототехники в задачах разработки информационных систем и программных комплексов дает положительные результаты в области качества обучения будущих специалистов в области информационных и коммуникационных технологий. Как показывает опыт, для получения желаемого результата, необходимо чтобы в этой работе принимали участие и преподаватели физики, математики, химии и биологии. Нам на самом деле всем нужно работать для подготовки владеющего современными технологиями информационного общества специалистов для такой важных областей как ИТ индустрия и «Образовательная робототехника».

Литература

1. Ваграменко Я.А., Игнатьев М.Б., Яламов Г.Ю. Методические рекомендации по включению программируемых устройств с робототехническими функциями в учебный процесс // Управление образованием: теория и практика. 2015. №4(20). С. 58-63. URL: http://www.iuorao.ru/images/jurnal/15_4/vagramenko_ya_a___%20ignatiev_m_b___yalamov_g_yu.pdf
2. Ваграменко Я.А., Шестопалова О.А., Яламов Г.Ю. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе // Педагогическая информатика . 2015. №2. С. 9-16.
3. Крицын А.А. Основные тенденции развития образовательной робототехники // Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции «Современная школа России. Вопросы модернизации». М., 2014. С. 6-65.
4. О Национальном центре развития технологий и базовых элементов робототехники: Указ Президента РФ от 16.12.2015 №623 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_190576/ (дата обращения: 16.01.2016).
5. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 07.07.2011 г. №899 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/33514> (дата обращения: 16.01.2016).
6. Применение программно-управляемых устройств в профильном обучении / Я.А. Ваграменко, О.А. Шестопалова, Т.Б. Казиахмедов, Г.Ю. Яламов // Педагогическая информатика. 2014. №1. С. 3-21.
7. Савинов Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа. 4-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2013. 223 с.

Дорофеева Виктория Ивановна,

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева,
заведующий кафедрой, кандидат физико-математических наук, доцент,
dorofeevavi@gmail.com*

Dorofeeva Viktoriya Ivanovna,

The Oryol State University of name I.S. Turgeneva, the Head of the Chair,
Candidate of Physics and Mathematics, Assistant professor, dorofeevavi@gmail.com*

Мотин Артем Геннадьевич*,

аспирант, moon_shaman@mail.ru

Motin Artyom Gennad'evich*,

the Postgraduate student, moon_shaman@mail.ru

Никольский Дмитрий Николаевич*,

доцент кафедры, кандидат физико-математических наук, nikolskydn@mail.ru

Nikol'skiy Dmitrij Nikolaevich*,

*the Associate professor of the Chair, Candidate of Physics and Mathematics,
nikolskydn@mail.ru*

Федяев Юрий Сергеевич*,

*доцент кафедры, кандидат физико-математических наук, доцент,
fedyaevys@gmail.com*

Fedyaev Yuriy Sergeevich*,

*the Associate professor of the Chair, Candidate of Physics and Mathematics,
Assistant professor, fedyaevys@gmail.com*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ И ОТЧЕТНОСТИ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ ВУЗА¹

INFORMATION SYSTEM FOR PLANNING AND REPORTING ON SCIENTIFIC AND RESEARCH ACTIVITIES OF THE UNIVERSITY

Аннотация. В работе рассматриваются аспекты создания информационной системы планирования и отчетности о научно-исследовательской работе в Орловском государственном университете имени И.С. Тургенева. Подробно освещается этап создания индивидуальных отчетов научно-педагогических работников за прошедший календарный год и создание сводного отчета структурного подразделения вуза.

Ключевые слова: научно-исследовательская работа; информационная система; web-приложение.

¹Работа выполнена в рамках госзадания Министерства образования и науки Российской Федерации Орловскому государственному университету на 2015 год, проект №1379

Annotation. In work the aspects of creation of information system of planning and the reporting on research work at The Oryol State University of name I.S. Turgeneva are considered. The stage of creation of individual reports of scientific and pedagogical workers for last calendar year and creation of the summary report of structural division of higher education institution is in detail lit.

Keywords: research work; information system; web-application.

В России начался этап реформы высшего образования, который предполагает объединение региональных вузов в опорные многопрофильные университеты. Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева (далее – Орловский государственный университет) победил в первом этапе конкурсного отбора и защитил свою программу развития. Программа создания опорного университета предполагает модернизацию научно-исследовательской и инновационной деятельности. В связи с этим увеличиваются требования к научно-педагогическим работникам вуза в плане активизации научной деятельности [8].

Научная деятельность осуществляется по планам научно-исследовательских работ (НИР), выполняемых по программам и грантам Министерства образования и науки Российской Федерации, Российского научного фонда, Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Федеральных целевых программ и планам научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, проводимых по хозяйственным договорам с заказчиками от промышленных и научных организаций.

Научная структура Орловского государственного университета включает: управление научных исследований и инноваций; отдел организации инновационной деятельности; отдел интеллектуальной собственности, патентов и изобретений; управление подготовки кадров высшей квалификации; диссертационные советы; научно-технический совет; научно-исследовательские институты; научно-исследовательские центры; лаборатории; музеи и другие научные подразделения. Каждое крупное научное подразделение также имеет свою иерархию [6].

Все структурные подразделения, ведущие НИР, планируют научную деятельность на предстоящий календарный год. В конце года они отчитываются о проделанной работе и выполнении показателей. При этом каждый сотрудник в начале года заполняет план индивидуальной работы, а в конце года докладывает о его выполнении в письменной и устной форме на заседании структурного подразделения.

Таким образом, действительно важными являются мероприятия по анализу научной деятельности вуза и создания на их основе информационной системы. Ожидается, что разрабатываемая система будет являться эффективным

средством для административно-управленческого аппарата, для анализа состояния дел с наукой как в университете в целом, так и в каждом его структурном подразделении, в частности. Такой анализ является основой для принятия эффективных управленческих решений на всех уровнях.

К моменту начала работы над созданием информационной системы вся плановая и отчетная деятельность выполнялась с использованием бумажных форм (бланков и таблиц), разработанных Научно-техническим советом. Это вызывало значительные неудобства, так как, с одной стороны, практически не использовались современные информационные технологии, а с другой, невозможно было отразить значительно увеличившееся число конкретных показателей о научной деятельности.

Основным мотивом в создании системы была необходимость инструментального средства, которое позволило бы оперативно собирать и анализировать персональные и обобщенные по отдельным научным коллективам и подразделениям данные, с целью получения надежных показателей результативности и направленности НИР.

Основными результатами научно-исследовательской деятельности (НИД) организаций, как правило, считаются публикации сотрудников, результаты патентных исследований, участие в конференциях, руководство курсовыми, дипломными и диссертационными работами и др. При этом источником подобной информации могут служить лишь годовые отчеты сотрудников, представленные с той или иной степенью детализации. Тем самым, с одной стороны, действительно назрела необходимость автоматизации учета и анализа результатов данного вида деятельности в связи со значительным ростом количества участников, а с другой стороны, без наличия хорошо организованной системы подготовки электронной отчетности о научной работе просто невозможно обработать накопленный объем информации.

В качестве исходных данных, которые предполагается хранить в электронном виде, выступают результаты деятельности отдельных сотрудников, в частности, и структурных подразделений, в целом. Среди них сведения о результатах НИР, публикациях, учебниках и учебных пособиях, патентах и свидетельствах, докладах на конференциях, о руководстве выпускными квалификационными работами, диссертациями и других видах научной деятельности. Управление этой информацией включает сбор, учет и систематизацию, хранение, анализ и выдачу по запросу.

Таким образом, были выделены основные задачи системы, а именно, обеспечение сотрудников структурных подразделений вуза возможностью планирования и учета результатов своей научной деятельности в электронном виде, а также предоставление руководителям отдельных структурных подразделений и организации в целом возможности проведения количественного и качественного анализа НИД каждого из сотрудников, отдельных подразделений и всей организации.

Был проведен сравнительный анализ информационных систем, используемых для решения подобных задач. Так, для эффективного анализа научной, инновационной и образовательной деятельности создано большое число систем автоматизированного учета информации, которые получили широкое распространение с развитием сети Интернет и web-технологий обработки данных.

Одним из классов подобных систем являются крупные web-сервисы, которые разрабатываются в рамках таких проектов, как Web of Science, Scopus, Google Scholar, российский портал eLibrary.ru и других, аналогичных им. В своей основе все эти системы являются библиографическими и реферативными базами данных. Они в той или иной степени совмещают в себе такие функции, как индексация и поиск научных работ.

Ко второму классу систем анализа научной информации относятся зарубежные проекты, использующие семантические технологии. Здесь следует отметить такие системы, как Bibster, JeromeDL, Flink, AIR, а также семантические базы знаний общего назначения, такие как Cys, YAGO, True Knowledge, Freebase, DBpedia и Wikitology.

К третьей группе проектов относится ряд российских разработок – Интегрированная система информационных ресурсов (ИСИР), созданная в Российской академии наук; комплекс, разработанный в Институте систем информатики Сибирского отделения РАН (ИСИ СО РАН); система ИСТИНА, которая внедряется в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также система Pure от Elsevier [4].

Упомянутые системы имеют несомненные достоинства, однако был сделан вывод о невозможности их использования в данном конкретном случае. Это объясняется, прежде всего, индивидуальными особенностями функционирования НИР различных научных организаций и сложной длительной адаптацией к конкретной ситуации (сложность ввода данных, сложность поиска информации, использование «жестких» схем классификации и схем данных и т.п.), а так же высокой стоимостью информационных систем, представленных на рынке.

Можно выделить следующие технические требования к системе: полнота предоставления данных; динамичность структуры информационной базы; минимизация времени обработки данных; целостность данных (заключается в достоверности и точности информации, защищенности от возможных непреднамеренных и злоумышленных искажений); конфиденциальность (доступ к приложениям системы должен быть разрешен только лицам, имеющим соответствующие права); безопасность (заключается в разработанной системе пользователей и паролей); многопользовательский доступ, с разграничением прав доступа; удобный и понятный интерфейс, предназначенный для пользователей с разной степенью подготовки; интеграция в единое информационное пространство вуза.

При разработке системы используются информационные технологии для создания программного продукта, которые отвечают современным тенденциям применения web-технологий в приложениях, соответствуют состоянию и перспективам развития научно-технического комплекса страны. Это позволяет сделать сервис, предоставляемый разрабатываемым приложением, доступным в любой точке, имеющей подключение к сети Интернет.

Среди отчетных документов в бумажной форме выделялись документы двух видов: индивидуальный отчет преподавателя и отчет заведующего кафедрой о работе структурного подразделения. В последствии появился расширенный отчет заведующего, т.к. предыдущая форма не отражала все показатели, и поэтому в научную часть подавались две формы кафедрального отчета: краткая и расширенная.

В индивидуальном плане и отчете преподавателя можно выделить следующие разделы:

1) деятельность в рамках научных тем, закрепленных за кафедрами. При этом каждый преподаватель выбирает тему, по которой он будет работать, а в конце года отчитываться. Отчет подразумевает указание полного списка публикаций преподавателя за год. При этом, однако, ранее происходил не совсем точный подсчет публикаций по темам, т.к. преподаватель мог отчитаться публикацией по нескольким темам;

2) грантовая деятельность, которая отражала планируемые заявки на гранты и работу по выигранным проектам;

3) информация об участии в мероприятиях была востребована, однако в индивидуальном отчете такого раздела явно не существовало, и она не получала должного отражения;

4) организация НИР студентов и отчет о руководстве творческими группами, публикациях студентов под руководством преподавателя, участии студентов в различных конференциях и олимпиадах.

Такая систематизация научных результатов до некоторых пор была актуальна, однако к настоящему времени не являлась достаточной, т.к. не учитывала множество отдельных показателей в рамках этих групп (виды и аффилированность публикаций, индексирование публикаций в международных базах данных, виды мероприятий, наличие зарубежных соавторов и пр.).

Тем не менее, именно эта структура была положена в основу разрабатываемой системы, т.к., в целом, она отражает основные направления НИД преподавателей, однако требует существенной доработки. В частности, планировалось добавить текстовые отчеты каждого отдельного преподавателя по темам НИР, подробный ввод информации о публикациях с прикреплением подтверждающих документов, подробную информацию о мероприятиях, сборниках под редакцией данного преподавателя и прочую информацию.

Отчетные формы о деятельности кафедр и факультетов первоначально состояли из тех же разделов, которые указаны в индивидуальном отчете преподавателя, суммируя информацию о работе всей кафедры, а также отчет о повышении квалификации преподавателями.

Однако потребовалась расширенная форма отчета, которая бы полнее отражала итоговую информацию о научной работе за год. В частности, появились следующие разделы:

- 1) НИР по индивидуальным планам;
- 2) результаты издательской деятельности;
- 3) участие в мероприятиях (конференциях, симпозиумах и т.п.) с указанием тезисов, сборников, принадлежностью конференции (места проведения) и прочей информации;
- 4) рецензирование, оппонирование, участие в работе диссертационных советов;
- 5) координационные связи кафедры и факультета с другими вузами и научными организациями в России и за рубежом;
- 6) научная деятельность аспирантов, докторантов и соискателей;
- 7) деятельность официально зарегистрированных научных школ под руководством докторов наук.

Именно эти новые разделы, в совокупности с ранее существующими, легли в основу структурного построения системы с учетом различных новых количественных и качественных показателей.

В результате обсуждения поставленных задач в рамках проекта было принято решение создать систему с архитектурой клиент-сервер на основе web-технологий (рис. 1). Эта архитектура характерна для большинства систем автоматизированного учета информации и эффективного анализа научной, инновационной и образовательной деятельности [4].

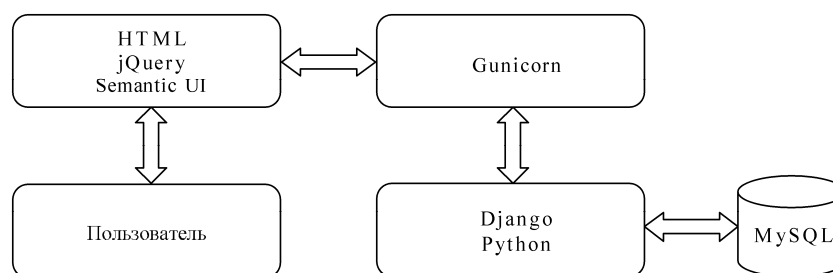


Рис. 1. Архитектура проекта

Разработка web-приложения проводится с использованием фреймворка Django для языка Python. Для работы с базой данных проекта выбрана система управления базами данных MySQL. Web-приложение развернуто на

выделенном сервере под управлением операционной системы Linux. Ответ клиенту, сгенерированный на сервере, в общем случае является HTML-документом. Для создания интерфейса пользователя web-приложения применяется фреймворк Semantic UI. Поведение элементов на стороне клиента задается с помощью JavaScript-библиотеки jQuery. Используемое для разработки программное обеспечение распространяется на условиях свободной лицензии и отличается высокой надежностью.

Web-фреймворк Django реализует вариант шаблона проектирования «модель-представление-поведение» (Model-View-Controller, MVC). Инструментарий Django включает средства объектно-реляционного отображения (ORM), позволяющие автоматически генерировать SQL-запросы на основе Python-кода. Фреймворк Django также включает встроенный язык шаблонов и поддерживает конфигурирование URL-адресов. Шаблон проектирования MVC позволяет разделить на отдельные компоненты модель данных приложения, пользовательский интерфейс (представление) и связь между пользователем и приложением (поведение/контроллер). Такое разделение позволяет повысить возможность повторного использования кода и облегчить его модификацию. Привязка проекта к языку Python дает возможность использовать богатый набор других библиотек языка. Также отметим, что в Django на основе заданных программистом моделей автоматически генерируется полноценный web-интерфейс администратора. С его помощью он может просматривать, добавлять, изменять и удалять всю необходимую информацию в базе данных.

Проект осуществляется в три годичных этапа. На первом этапе (2014 год) выполнено моделирование и реализация компонентов системы для подготовки индивидуальных форм электронной отчетности о НИД [2; 3; 7]. На втором этапе (2015 год) выполнено моделирование и реализация компонентов системы для подготовки комплексных форм электронной отчетности о НИД структурных подразделений вуза [1; 5; 9]. На третьем этапе (2016 год) будет выполнено моделирование и реализация компонентов системы для подготовки сводных форм электронной отчетности о НИД вуза в целом.

Результатом первого этапа разработки web-приложения является компоненты системы планирования НИР структурным подразделением (кафедра, научная лаборатория) вуза. На втором этапе реализованы компоненты системы подготовки электронной отчетности структурного подразделения. Каждый сотрудник с помощью web-интерфейса регистрируется в системе. После авторизации пользователь попадает в личный кабинет, где ему доступны следующие сервисы: Профиль, План, Отчет (рис. 2).

Отчет сотрудника предполагает заполнение следующих разделов: Научно-исследовательская работа; Грантовая деятельность; Руководство НИР студентов; Участие в мероприятиях; Результаты интеллектуальной деятельности.

Для отчета по разделу плана НИР преподавателя пользователю необходимо заполнить раздел Научно-исследовательская работа. Он содержит следующие элементы: Текстовый отчет по темам НИР; Книги; Статьи в журналах; Статьи в сборниках.

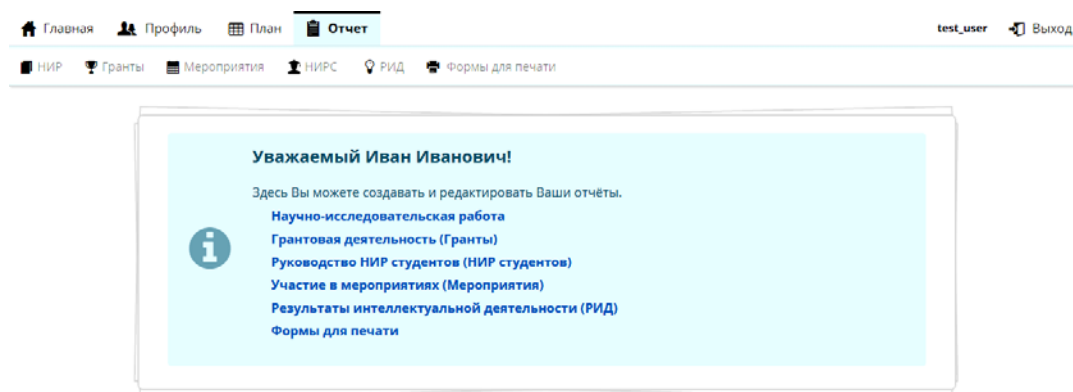


Рис. 2. Главная страница отчета

В подразделе Текстовый отчет по темам НИР (рис. 3) пользователь может создавать отчеты по темам НИР структурного подразделения. Для этого необходимо нажать кнопку Создать. В появившейся форме Отчет по теме НИР следует заполнить следующие поля (рис. 4): Тема НИР (выбор из списка); Год; Отчет.к каждому полю имеется всплывающая подсказка, которая доступна при наведении курсора мыши на знак вопроса. Обязательные для заполнения поля помечены восклицательным знаком.

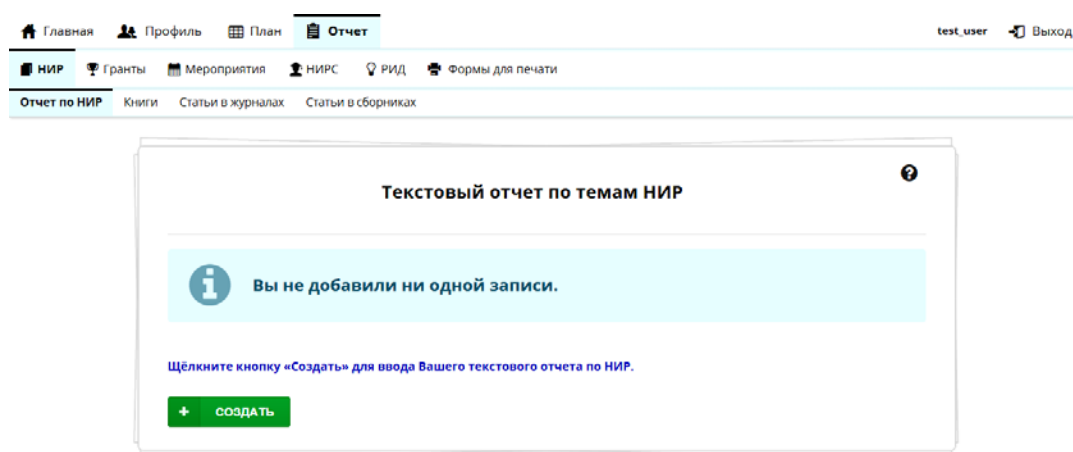


Рис. 3. Создание текстового отчета по темам НИР

The screenshot shows a web interface for reporting on a research topic. At the top, there is a navigation bar with links: Главная, Профиль, План, and Отчет. The user is logged in as 'test_user' and can click 'Выход'. The main form is titled 'Отчет по теме НИР'. It contains a dropdown menu for 'Тема НИР' with the selected value 'Проблемы математического моделирования и программирования (Никольский Д.Н.)'. There is a 'Год' field with the value '2016'. Below these is a large text area for the report, currently empty, with a red '1' icon in the bottom right corner. At the bottom of the form is a green button labeled 'СОХРАНИТЬ'.

Рис. 4. Форма текстового отчета сотрудника по теме НИР

После заполнения формы необходимо нажать кнопку Сохранить. В подразделе Текстовый отчет по темам НИР появится соответствующая запись. Сотрудник может редактировать или удалить отчет по теме НИР, используя соответствующие кнопки (рис. 5).

The screenshot shows a web interface for viewing and managing reports. The navigation bar is the same as in Figure 4, but the 'Отчет' link is highlighted. Below the navigation bar, there is a sub-navigation bar with links: НИР, Гранты, Мероприятия, НИРС, РИД, and Формы для печати. The main content area is titled 'Текстовый отчет по темам НИР'. It displays the following information: 'Тема НИР : Проблемы математического моделирования и программирования (Никольский Д.Н.)', 'Год : 2015', and 'Текстовый отчет : Тестовый отчет.'. Below this information are two buttons: 'РЕДАКТИРОВАТЬ' (with a pencil icon) and 'УДАЛИТЬ' (with a trash icon). At the bottom, there is a green button labeled '+ СОЗДАТЬ' and a text prompt: 'Щёлкните кнопку «Создать» для ввода Вашего текстового отчета по НИР.'.

Рис. 5. Текстовый отчет по темам НИР

Подраздел Текстовый отчет по темам НИР для руководителя структурного подразделения имеет дополнительные элементы. Здесь также отображаются: текстовые отчеты сотрудников; список сотрудников, которые не достигли планируемых показателей; текстовые отчеты руководителя подразделения.

В подразделах Книги; Статьи в журналах; Статьи в сборниках пользователь вносит в информационную систему сведения о публикациях. Эти подразделы имеют одинаковую структуру. Здесь можно создавать и редактировать записи о публикациях соответствующего вида. Отметим, что редактировать или удалить запись может только пользователь, создавший ее (он указан в поле Владелец). Соавторы публикации могут только просматривать эту запись в своем личном кабинете.

Рассмотрим структуру подраздела Статьи в журналах. Для добавления статьи необходимо нажать кнопку Создать в соответствующем подразделе. В результате пользователю будет предложено заполнить следующие основные поля (рис. 6): Тема НИР (выбор из списка), Название статьи, Авторы (выбор из списка сотрудников), Журнал (выбор из списка), Завершенность публикации (опубликовано/принято в печать), Том, Номер выпуска, Страницы, Месяц издания, Год публикации, Язык публикации (выбор из списка), Подтверждающий документ, Аннотация, Аффилиация (выбор из списка).

Сведения о статье

Тема НИР: ⓘ ?

Название статьи: ⓘ ?

Авторы: ⓘ ?
[ВЫБРАТЬ АВТОРОВ](#)

Журнал: ⓘ ?
[ВЫБРАТЬ ЖУРНАЛ](#)

Завершенность публикации: ⓘ ?

Месяц издания: ?

Язык публикации: ?

Год публикации: ?

Подтверждающий документ: ⓘ ?
[ВЫБРАТЬ ФАЙЛ](#)

Аннотация: ?

Аффилиация: ⓘ ?

Рис. 6. Обязательные для заполнения поля

Также пользователь должен отметить наличие у статьи следующих признаков: индексирование в российских и международных информационно-аналитических системах, принадлежность журнала списку ВАК, наличие иностранных соавторов, издано за рубежом. На текущий момент учитываются следующие информационно-аналитические системы: РИНЦ, Web of Science, Scopus, ERIX PLUS, Google Scholar, иные международные системы.

Дополнительно пользователь может заполнить следующие поля: Внешние соавторы, Импакт-фактор журнала (РИНЦ или JCR), URL-ссылка на статью, Цифровой идентификатор DOI, Заметки, Библиографическое описание на языке оригинала. После заполнения формы необходимо нажать кнопку Сохранить (рис. 7).

Внешние соавторы: ?

Принадлежность списку ВАК ☐ ? Принадлежность РИНЦ ☐ ? Принадлежность WoS ☐ ?
Принадлежность SCOPUS ☐ ? Принадлежность ERIX PLUS ☐ ? Принадлежность Scholar Google ☐ ?
Наличие иностранных соавторов ☐ Издано за рубежом ☐ Принадлежность иной зарубежной системе ☐ ?
Импакт-фактор журнала РИНЦ или JCR : ?

URL-ссылка на статью : ?

Цифровой идентификатор DOI : ?

Любые заметки : ?

Библиографическое описание на языке оригинала : ?

 **СОХРАНИТЬ**

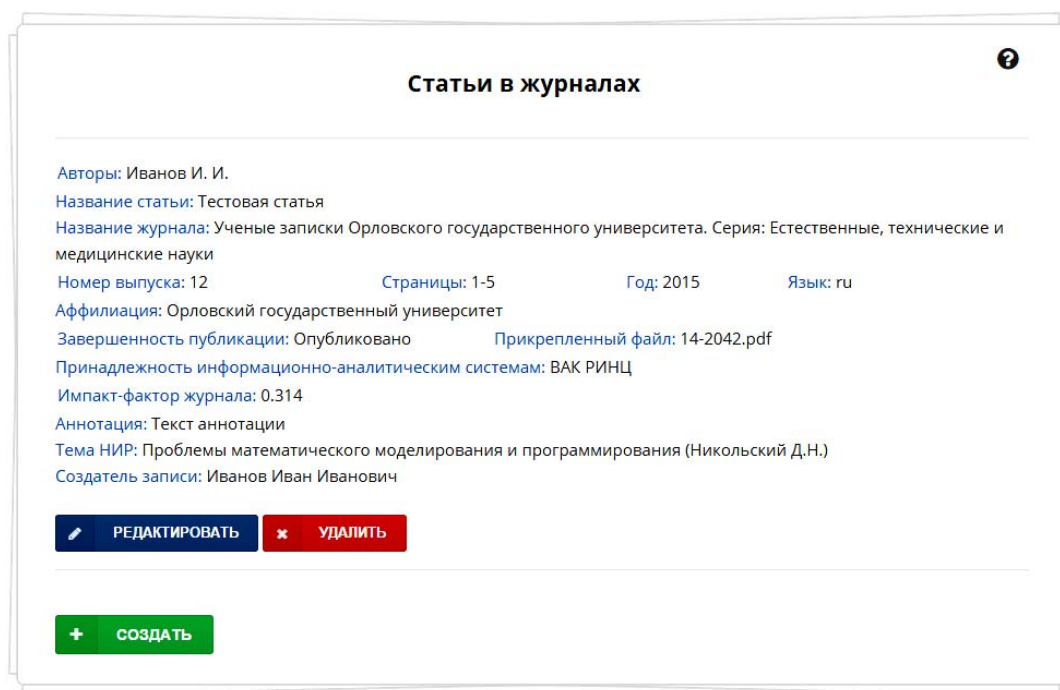
Рис. 7. Дополнительные поля

В подразделе Статьи в журналах появится соответствующая запись. Сотрудник может редактировать или удалить запись, используя соответствующие кнопки (рис. 8).

В подразделе Книги пользователь может создавать и редактировать список публикаций следующих типов: монография, коллективная монография, учебник, учебное пособие, другое.

В подразделе Статьи в сборниках пользователь может создавать и редактировать список публикаций в сборниках статей, трудах (материалах) конференций. Также здесь можно описать часть (главу) книги.

Аналогичным образом организованы другие разделы отчета: Грантовая деятельность; Руководство НИР студентов; Участие в мероприятиях; Результаты интеллектуальной деятельности.



Статьи в журналах

Авторы: Иванов И. И.
Название статьи: Тестовая статья
Название журнала: Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки
Номер выпуска: 12 Страницы: 1-5 Год: 2015 Язык: ru
Аффилиация: Орловский государственный университет
Завершенность публикации: Опубликовано Прикрепленный файл: 14-2042.pdf
Принадлежность информационно-аналитическим системам: ВАК РИНЦ
Импакт-фактор журнала: 0.314
Аннотация: Текст аннотации
Тема НИР: Проблемы математического моделирования и программирования (Никольский Д.Н.)
Создатель записи: Иванов Иван Иванович

РЕДАКТИРОВАТЬ **УДАЛИТЬ**

СОЗДАТЬ

Рис. 8. Описание статьи в журнале

В рамках проекта было выполнено моделирование и осуществлена программная реализация компонентов информационной системы для подготовки комплексных форм электронной отчетности о НИД структурного подразделения вуза. Получены следующие научные и научно технические результаты:

- 1) разработана структура информационной системы для подготовки комплексных форм электронной отчетности с учетом особенностей вузовской организации научной деятельности;
- 2) выполнена программная реализация приложения на современном языке программирования;
- 3) проведена апробация приложения и выполнено тестирование.

В процессе выполнения проекта разработана информационная система для подготовки комплексных форм электронной отчетности о НИД сотрудников кафедр, которая отвечает современным тенденциям применения web-технологий в приложениях. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Разработанные компоненты системы прошли апробацию на ряде факультетов и институтов (физико-математический факультет, философский факультет, факультет документоведения и педагогического образования, факультет педагогики и психологии, филологический факультет, медицинский институт) и внедрены в Орловском государственном университете. Отметим, что полученные программные модули также могут быть использованы при изучении дисциплин, связанных с разработкой и эксплуатацией информационных систем.

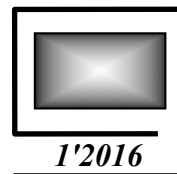
Литература

1. Дорофеева В.И., Никольский Д.Н., Федяев Ю.С. Организация электронного документооборота при планировании научно-исследовательской работы кафедры вуза // Материалы III Международной научно-практической Интернет-конференции «Электронное информационное пространство для науки, образования, культуры». Орел: ООО «Горизонт», 2015. С. 129-135.
2. Дорофеева В.И., Никольский Д.Н., Федяев Ю.С. Разработка веб-приложения для автоматической генерации плана по научно-исследовательской работе кафедры вуза // Сборник трудов VII международной конференции «Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий». Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2014. С. 126-129.
3. Дорофеева В.И., Никольский Д.Н., Федяев Ю.С. Разработка системы электронной отчетности о научно-исследовательской работе сотрудников вуза // Педагогическая информатика. 2014. №3. С. 50-58.
4. Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации (ИСТИНА) / С.А. Афонин и др.; под ред. академика В.А. Садовниченко. М.: Издательство Московского университета, 2014. 262 с.
5. Информатизация процесса управления научно-исследовательской работой в вузе / В.И. Дорофеева, А.Г. Мотин, Д.Н. Никольский, Ю.С. Федяев // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Информатизация образования – 2015». Казань: АСО, 2015. С. 128-131.
6. Научный проект «Проектирование и реализация системы подготовки электронной отчетности о научной работе в вузе» в ряду результатов научной деятельности ФГБОУ ВПО «Орловский государственный университет» за 2014 год / Е.Ф. Дудина, Е.Н. Пузанкова, Е.А. Хованская, А.В. Тришкин // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2015. №2(65). С. 263-267.

7. Особенности проектирования и реализации системы подготовки электронной отчетности о научной работе в вузе / В.И. Дорофеева, Д.Н. Никольский, Ю.С. Федяев, Б.В. Рюмшин // Материалы Международной научно-практической конференции «Информационные технологии в обеспечении Федеральных государственных образовательных стандартов». Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2014. Т. 2. С. 264-267.

8. Проект Министерства образования и науки Российской Федерации Опорные Университеты. [Электронный ресурс]. URL: <http://опорныйуниверситет.рф/> (дата обращения: 28.02.2016).

9. Разработка веб-приложения для автоматической генерации отчета о научно-исследовательской работе структурного подразделения вуза / В.И. Дорофеева, А.Г. Мотин, Д.Н. Никольский, Ю.С. Федяев // Сборник трудов VIII международной конференции «Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий». Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2015. С. 124-127.



РЕСУРСЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Касторнов Анатолий Федосеевич,

*Череповецкий государственный университет, профессор кафедры,
кандидат педагогических наук, профессор, a_kastornov@mail.ru*

Kastornov Anatolij Fedoseevich,

*The Cherepovets State University, the Professor of the Chair,
Candidate of Pedagogics, Professor, a_kastornov@mail.ru*

Касторнова Василина Анатольевна,

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт управления образованием РАО», ведущий научный сотрудник,*

*Череповецкий государственный университет, профессор кафедры,
кандидат педагогических наук, доцент, kastornova_vasya@mail.ru*

Kastornova Vasilina Anatol'evna,

*The Federal State Budgetary Scientific Institution «Institute of Management
of Education of The Russian Academy of Education», the Leading scientific researcher,
The Cherepovets State University, the Professor of the Chair,
Candidate of Pedagogics, Assistant professor, kastornova_vasya@mail.ru*

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ИХ РОЛЬ В СТАНОВЛЕНИИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ «ИНФОРМАТИКА»

PROGRAMMING LANGUAGES AND THEIR ROLE IN FORMATION OF SUBJECT DOMAIN OF «INFORMATION SCIENTIST»

Аннотация. В работе изложена история становления языков программирования Fortran, Algol, PL/1, Focal, Basic, Pascal и Prolog, которые стали инструментами взаимодействия пользователя с компьютером и послужили отправной точкой в становлении предметной области «Информатика» в системе советского, а затем российского образования; представлена первоначальная концепция построения учебной дисциплины информатики на основе алгоритмизации и программирования.

Ключевые слова: языки программирования; программирование в машинных кодах; программирование в содержательных обозначениях; машинно-независимые языки; обучение программированию; становление вузовской и школьной информатики.

Annotation. In article describes the history of the formation of the programming languages Fortran, Algol, PL/1, Focal, Basic, Pascal and Prolog, who have become tools of user interaction with the computer, and served as a starting point in the development of subject domain of «Computer Science» in the Soviet and then Russian education; presented the original concept of the construction of a school course of computer-based algorithms and programming.

Keywords: programming languages, programming in machine code; programming content notation; machine-independent languages; learning programming; the establishment of university and school information.

Предметная область «Информатика» как научная дисциплина, изучающая закономерности автоматической обработки информации (данных), получила свое развитие благодаря появлению в середине XX столетия нового средства для организации вычислений – электронно-вычислительных машин (компьютеров) (ЭВМ). В начале 50-х годов уже становилось ясно, что ЭВМ находят все большее применение в жизни общества, и круг решаемых ими задач все более расширяется. Примерно в 1956 году стало понятно, что использование ЭВМ для решения широкого спектра задач сдерживается сложностью работы на них: компьютер работает под управлением программы, записанной в машинных кодах, то есть представляет собой последовательность двоичных нулей и единиц. Овладение программированием на этом языке представляло сложность не только для рядовых пользователей ЭВМ, но сам этот язык является довольно обременительным и для специалистов в этой области. Писать программы, используя только цифровые обозначения, является делом довольно утомительным. Первым шагом на пути решения этой проблемы стал переход от языка машинных кодов к языку мнемокодов, где вместо числовых адресов ячеек памяти, лежащих в основе машинных команд, стали использовать их буквенные (как в математических формулах) обозначения. Так появилось программирование в содержательных обозначениях, автором которого стал советский ученый А.Л. Брудно [2], а на Западе это вылилось в создание языков Ассемблера.

Программирование в машинных кодах означает написать машинную команду с указанием самой операции (код операции) и адресов ячеек памяти (одного, двух, трех – в зависимости от адресности конкретной ЭВМ). Первоначально так и поступали, и процесс программирования выливался в написание целой «кучи» чисел. А.Л. Брудно предложил обозначать адреса ячеек обобщенно, буквами, то есть «содержательно». Буквенное обозначение адресов ячеек памяти обеспечивает выполнение свойства массовости алгоритма, создаваемого с помощью программирования в содержательных обозначениях. Действительно, задав машине команду $a + b \rightarrow c$, мы сообщаем ей указание выполнить операцию сложения над содержимыми

ячеек a и b , а полученный результат сделать содержимым ячейки c . Перед вводом программы в ЭВМ ее следовало закодировать, то есть присвоить всем буквенным адресам их конкретные числовые адреса. Но это уже чисто техническая работа, зато программировать можно совершенно «свободно», оперируя только с буквами.

Однако все эти языки являлись «внутренними» (по западной терминологии) языками (у нас их называют языками низкого уровня), так как при программировании на них нужно было знать внутреннее устройство каждой ЭВМ, а точнее, знать систему команд ее процессора. А это под силу только специалистам. Вот почему пошел процесс создания языков «внешних», машинно-независимых, то есть таких, где программирование не было привязано к системе команд конкретного процессора. Мы называем их языками высокого уровня [5]. Особенностью работы таких языков является то, что программы, написанные на этих языках, требуют последующей трансляции, то есть их перевода на язык машинных кодов с помощью программы-транслятора. Набор текста программы, ее трансляция и отладка осуществляется пакетом программ, называемых системой программирования. Каждый из языков высокого уровня имеет, по крайней мере, одну систему (среду) программирования.

В 1956 году IBM выпустила в свет первый язык высокого уровня (внешний) FORTRAN, который позволил, с одной стороны, программировать на языке, близком к математике, решение относительно несложных задач, а с другой – предоставить программисту возможность создавать программы без учета функциональных особенностей компьютера. ФОРТРАН сразу же завоевал популярность не только в научных кругах, но и среди специалистов в области компьютерной техники. Фортран позволял создавать алгоритмы решения задач «внутри себя», то есть служить инструментом разработки. На этом языке уже можно было добиваться не только получения результата «любой ценой», но и разрабатывать более эффективные, чем на языке мнемокодов, программы.

Этот язык прошел долгий путь, претерпел многочисленные усовершенствования и закончил «свою жизнь» в 1963 году уже на уровне FORTRAN IV. Он стал, по существу, одним из первых языков, которые начали использовать для обучения программированию в советских вузах, хотя его широкое использование сдерживалось отсутствием хороших трансляторов для отечественных ЭВМ.

Университетские круги не стояли в стороне от процесса разработки удобных языков программирования, и группой энтузиастов в 1959 году был создан язык ALGOL (алгоритмический язык) – Алгол 60, который по сравнению с предыдущими языками характеризовался большей степенью формализации, математической строгости, что оказало заметное влияние на его использование при решении научно-практических задач. Алгол сразу же завоевал популярность, в первую очередь – в академических кругах Европы, не только как язык практического программирования, но и как

универсальный язык описания вычислительных алгоритмов в научных работах. В декабре 1968 года в Мюнхене, на заседании комитета IFIP был официально представлен новый язык программирования, получивший название Алгол 68. Язык оказался чрезвычайно развитым, но при этом весьма объемным и сложным. Даже опытные программисты испытывали затруднения в понимании «сообщения о языке», выпущенного комитетом.

В Европе Алгол 68 в течение длительного времени использовал Британский королевский комитет по связи и радиолокации. В СССР существовали рабочие группы по разработкам на Алголе-68 (например, новосибирская под руководством академика А.П. Ершова, ленинградская под руководством А. Н. Терехова, московские под руководством А.Н. Маслова и М.Р. Левинсона). В Ленинградском государственном университете был создан компилятор и мощная система программирования на Алголе-68 для ЕС ЭВМ, эксплуатировавшаяся в течение многих лет. Тем не менее, широкого распространения язык также не получил, включая сюда и систему образования.

К 1963 году в области языков высокого уровня создалась следующая ситуация:

- их стало очень много (около сотни);
- каждый из них был узко специализированным, хотя компьютеры становились все более и более универсальными, способными решать не только вычислительные, но и управленческие задачи);
- каждый язык существовал во многих своих версиях и часто они были несовместимы (так, вместо одного Фортрана было около десятка разных Фортранов);
- освоение этих языков рядовыми пользователями было затруднительным, а программирование некоторых сложных задач (базы и банки данных, документооборот и пр.) велись только на специализированных языках.

Учитывая эти соображения, в 1964 году группой разработчиков в области языков программирования совместно с компанией IBM был создан язык PL/1 (язык программирования № 1), который вобрал в себя все лучшее, что было заложено в языках Fortran и Algol, и предложил совершенно новые функциональные возможности:

1. PL/1 уже не был специализированным языком. Все, что было просто в прежних языках, оставалось таким же простым и в новом языке (или даже стало более простым);
2. На этом языке уже можно было использовать возможности программирования на Ассемблере, то есть учитывать возможности писать программы на языке машинных кодов (делать ассемблерные вставки);
3. PL/1, помимо собственно написания программ, предусматривал также средства и их запуска на компьютере, то есть включал в себя то, что мы называем сейчас системой программирования (набор текста программы, ее отладка и трансляция).

Первый компилятор для PL/1 был создан в 1966 году. Поначалу его качества подвергались сомнению, и его называли «сборщиком Фортрана и Алгола». На самом деле он таким и был, но вобрал в себя лучшее из этих языков. Его компилятор позволял делать то, что было не под силу трансляторам предыдущих языков. Вскоре этот язык стал популярным в системе образования, и в 1970 году, согласно проведенному анкетированию среди его пользователей, этот язык считался удобным для обучения программированию. Однако в Советском Союзе он не нашел широкого распространения, а большую популярность завоевали языки Focal, Basic и Pascal.

FOCAL – интерпретируемый язык программирования высокого уровня, изначально созданный для компьютеров PDP-8 фирмы Digital Equipment Corporation. Фокал был реализован в качестве «программируемого калькулятора» в те времена, когда карманных калькуляторов и в помине не было. Поэтому Фокал рассчитан на диалоговый режим работы, и относится к языкам, на которых «легко писать, но трудно читать». Отсюда же все особенности его дизайна и ограничения: единственный тип данных; минимум операций и встроенных функций, а также отсутствие необходимости предварительно объявлять не только переменные, но и массивы; деление текста программы на группы, чтобы в каждой можно было разместить одну подпрограмму.

В этом же, а не в особенностях грамматики, основное отличие Фокала от Бейсика: Фокал предназначен для подготовленных пользователей и ориентирован на диалог и прямую интерпретацию, хорошо продуман, прост и лаконичен. А Бейсик ориентирован на компиляцию, причем в пакетном режиме с перфокарт (о чем говорят до сих пор поддерживаемые перфокарточные рудименты – операторы DATA и READ), предназначен для обучения начинающих и представляет собой упрощенное подмножество Фортрана. Именно этот язык был использован для программирования на первых советских персональных компьютерах типов ДВК-1 и ДВК-2 (диалоговый вычислительный комплекс).

На смену языку Фокалу пришел Бейсик – универсальный код символических инструкций для начинающих. Этот язык был создан в 1963 году преподавателями Дартмутского Колледжа Джоном Кемени и Томасом Куртсом. Со временем, когда стали появляться другие диалекты, этот «изначальный» диалект стали называть Dartmouth BASIC.

Бейсик был спроектирован так, чтобы студенты без специального математического образования могли писать программы. Он создавался как решение проблем, связанных со сложностью более старых языков, и предназначался для более «простых» пользователей, заинтересованных не столько в скорости своих программ, сколько просто в возможности использовать компьютер для решения своих задач. Для популяризации языка первый компилятор распространялся бесплатно. При проектировании языка были сформулированы восемь требований к нему:

- простота в использовании для начинающих;
- общность назначения (отсутствие специализации);
- возможность расширения функциональности средствами, доступными программистам;
- интерактивность; четкие и понятные сообщения об ошибках;
- высокая скорость работы на небольших программах;
- отсутствие необходимости понимания работы аппаратного обеспечения для написания программ;
- эффективное посредничество между пользователем и операционной системой.

Язык был основан частично на Фортран II и частично на Алгол-60, с добавлениями, делающими его удобным для работы в режиме разделения времени, обработки текста и матричной арифметики. Первоначально Бейсик был реализован на GE-265 с поддержкой множества терминалов. Всеобщую популярность язык приобрел в середине 70-х годов после его появления на микрокомпьютерах. Многие языки программирования были слишком громоздкими, чтобы уместиться в небольшой памяти. Для машин с таким медленным носителем, как бумажная лента, аудиокассета и без подходящего текстового редактора такой небольшой язык, как Бейсик, был отличной находкой.

В этот период было создано множество новых компиляторов и интерпретаторов Бейсика. Майкрософт продавала несколько версий BASIC для MS-DOS/PC-DOS, включая GW-BASIC и Q-BASIC. На домашних компьютерах появились различные расширения Бейсика, обычно включающие средства для работы с графикой, звуком, выполнением DOS-команд, а также средства структурного программирования. Некоторые другие языки использовали хорошо известный синтаксис Бейсика в качестве основы, на которой строилась совершенно иная система.

Этот язык был по существу первым языком программирования, используемым в системе образования в нашей стране. В 80-х годах советское правительство сделало закупку дисплейных классов японского производства ЯМАХА, которые поставлялись в педвузы и школы страны. На этих машинах был встроен Бейсик его первой версии GW-BASIC, где каждая строка программы нумеровалась, что позволяла с помощью оператора GOTO организовывать итерационные циклы с условием, так как этот язык содержал для организации циклов только оператор FOR, который, в отличие от языка Pascal, позволял задавать изменение параметра цикла величиной типа REAL.

Нумерация строк Бейсик-программ сдерживала технологию программирования, да и к тому же он не был процедурным языком. Вот почему Бейсик был вытеснен из употребления языком Паскаль. Этот язык

был разработан в 1970 году Николаусом Виртом как язык, обеспечивающий строгую типизацию и интуитивно понятный синтаксис. Pascal – по сути, тот самый «улучшенный и дополненный вариант Алгола», которого ждали в академической среде от комитета по Алголу-68, но гораздо более простой. Он был назван в честь французского математика, физика и философа Блеза Паскаля. Одной из целей создания языка Паскаль Николаус Вирт считал обучение студентов структурному программированию. До сих пор Паскаль заслуженно считается одним из лучших языков для начального обучения программированию. Его современные модификации, такие как ObjectPascal, широко используются в промышленном программировании (среда Delphi).

Наиболее популярным решением для персональных компьютеров в 80-е – начале 90-х годов стал компилятор и интегрированная среда разработки TurboPascal. Встроенный компилятор обеспечивал высокую скорость компиляции и высокое качество кода. Эта среда обеспечивала также отладку кода, содержала богатый набор примеров. Все эти качества позволили Turbo Pascal стать стандартом Паскаля де-факто.

Появление компьютеров и их широкое проникновение во все сферы жизни общества поставило перед системой как высшего, так и среднего образования задачу приобщения студентов и учащихся к знакомству с новым средством вычислительной техники. Возникает вопрос, а как приобщать учащихся к этому новому виду деятельности. На первый взгляд, кажется, что нужно сначала рассказать об устройстве ЭВМ, о принципах работы его элементов, а потом научить программировать на машинном языке конкретного типа машины. Именно так обстояло дело в системе высшего образования, когда в учебные планы вузов был включен новый курс «Численные методы и программирование». До появления информатики в средней школе приобщение школьников к компьютерам также шло по этому пути, когда были организованы факультативы по программированию, которое проводилось по существу с привлечением мнемокодов, получившего название «программирование в содержательных обозначениях». Но массовое внедрение этого подхода в школу было невозможно, так как это требовало наличия в школе ЭВМ. Поэтому инициаторы внедрения в школу новой дисциплины «Информатика и ВТ» пошли по иному пути – обучать информатике на первых порах в без машинном варианте, а в качестве учебного материала использовать алгоритмизацию и программирование, которое должно было осуществляться на языке высокого уровня, не привязанного к языку машинных кодов конкретного типа ЭВМ.

В 1985 году в советские школы была введена новая дисциплина, и для ее проведения был написан под редакцией А.П. Ершова и В.М. Монахова [4] пробный учебник, в основу которого и была заложена эта идея. Ими был разработан язык РАЯ, который являлся по существу русской версией

(переделкой) языка Паскаль. Это позволило преподавать информатику без наличия в школе компьютеров. Все программирование проводилось на бумаге, но его изучение открывало глаза школьникам на то, как работают компьютеры. По истечению нескольких лет, когда школы и вузы стали постепенно наполняться вычислительной техникой, для языка РАЯ А.Г. Кушниренко и др. была разработана система КУМИР и написано новое учебное пособие [3]. Эта система позволяла уже программировать с реальным выходом на ЭВМ, более того, она, помимо организации вычислений, предоставляла возможность программировать и задачи на управление (Робот, Чертежник и др.). Затем в школе на смену языку РАЯ пришли уже «настоящие» языки: Бейсик и Паскаль, которые и до сих пор в их современной модификации (VisualBasic и Delphi) продолжают служить опорой для школьного и вузовского курсов информатики. Однако язык РАЯ не ушел до конца из обихода. До сих пор задания на алгоритмизацию и программирование в компьютерных тестах продолжают формулировать на этом языке. Вызвано это тем, что он русскоязычный, а, значит, может быть понятен всем, кто программирует либо на Бейсике, либо на Паскале, либо на каком-то другом языке.

Таким образом, информатика, как наука об автоматизированных вычислениях, начиналась именно с обучения программированию на алгоритмических языках. Однако помимо процедурных языков, с помощью которых можно описывать алгоритмы решения задач, существуют и так называемые непроцедурные языки (декларативные), к которым относится язык Пролог. Пролог (англ. Prolog) – язык и система логического программирования, основанные на языке предикатов математической логики [1]. Хорошо подходит для решения задач, где рассматриваются объекты (в частности структурированные объекты) и отношения между ними. Пролог, благодаря своим особенностям, используется в области искусственного интеллекта, компьютерной лингвистики и нечислового программирования в целом. Prolog является декларативным языком программирования: логика программы выражается в терминах отношений, представленных в виде фактов и правил. Для того чтобы инициировать вычисления, выполняется специальный запрос к базе знаний, на которые система логического программирования генерирует ответы «истина» и «ложь». Для обобщенных запросов с переменными в качестве аргументов созданная система Пролог выводит конкретные данные в подтверждение истинности обобщенных сведений и правил вывода.

Начало истории языка относится к 1970-м годам. Будучи декларативным языком программирования, Пролог воспринимает в качестве программы некоторое описание задачи или баз знаний и сам производит логический вывод, а также поиск решения задач, пользуясь механизмом поиска с возвратом и унификацией. Язык Пролог в 1980-х годах был включен

в ряд советских вузовских и школьных учебников информатики для изучения элементов математической логики, принципов логического программирования и проектирования баз знаний и моделей экспертных систем. С этой целью на IBM PC и ряде советских школьных компьютеров были реализованы учебные русскоязычные интерпретаторы Пролога. Поэтому язык Пролог также можно считать одним из языков, который был положен в основу предметной области информатика как иллюстрация к тому, что решение задач в некоторых предметных областях может осуществляться не на поиске алгоритма их решения, а на технологии логического вывода. В языке Пролог факты описываются в форме логических предикатов с конкретными значениями. Правила вывода описываются логическими предикатами с определением правил логического вывода в виде списка предикатов над базами знаний и процедурами обработки информации.

С появлением прикладного программного обеспечения и особенно сети Интернет помимо классических языков программирования (процедурных и декларативных) в систему образования проникли и другие языки, назначением которых стало реализация возможностей работы с гипертекстами и информационными системами, яркими представителями которых являются языки HTML и SQL.

Язык HTML был разработан британским ученым Тимом Бернерсом-Ли приблизительно в 1986-1991 годах в стенах ЦЕРНа в Женеве в Швейцарии. HTML создавался как язык для обмена научной и технической документацией, пригодный для использования людьми, не являющимися специалистами в области верстки. С помощью HTML можно легко создать относительно простой, но красиво оформленный документ. Помимо упрощения структуры документа, в HTML внесена поддержка гипертекста. Мультимедийные возможности были добавлены позже.

HTML язык по своей сути не является языком программирования – он является языком разметки гипертекстовых документов. Иными словами он отвечает за расположение в документе Ваших текстов, рисунков, таблиц, предназначенных для жизни в сети Интернет. Читается этот язык при помощи программ, именуемых браузерами (обозревателями), которые «знают» стандартные команды HTML языка, и, интерпретируя их, выводят на монитор компьютера документы в том виде, в котором хочет представить их web-мастер – составитель документа. HTML это стандартный язык разметки документов во Всемирной паутине. Все web-страницы создаются при помощи языка HTML. Язык HTML интерпретируется браузером и отображается в виде документа, удобном для человека.

SQL – формальный непроцедурный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в произвольной реляционной базе данных, управляемой соответствующей

системой управления базами данных (СУБД). SQL основывается на исчислении кортежей. Язык был создан в 1970х годах под названием «*SEQUEL*» для системы управления базами данных (СУБД) *System R*. Позднее он был переименован в «*SQL*» во избежание конфликта торговых марок. В 1979 году SQL был впервые опубликован в виде коммерческого продукта Oracle V2. Первый официальный стандарт языка был принят ANSI в 1986 году и ISO – в 1987. С тех пор были созданы еще несколько версий стандарта, некоторые из них повторяли предыдущие с незначительными вариациями, другие принимали новые существенные черты.

Представленные в данном обзоре языки программирования, как показала практика их использования в системе образования в течение последних 30 лет, заложили основу той предметной области, которую мы называем сегодня «информатика». Авторы этой статьи в процессе своей преподавательской деятельности в школе и вузе имели дело практически со всеми этими языками, и считают, что становление информатики как учебной дисциплины во многом связано с технологией программирования как видом учебной деятельности в рамках этого предмета, который изначально, по мысли одного из авторов его введения в школу академика А.П. Ершова, должен формировать у обучающихся компьютерную грамотность и алгоритмическую культуру.

Литература

1. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке PROLOG = Prolog Programming For Artificial Intelligence. М.: Вильямс, 2004. 640 с.
2. Брудно А.Л. Программирование в содержательных обозначениях. 2-е изд., испр. М.: Наука, 1968. 144 с.
3. Кушниренко А.Г., Лебедев Г.В., Сворень Р.А. Основы информатики и вычислительной техники: учебное пособие для 10-11-х кл. общеобразовательных учреждений. М.: Просвещение, 1990. 224 с.
4. Основы информатики и вычислительной техники: пробное учебное пособие / А.П. Ершов, В.М. Монахов, С.А. Бешенков и др. М.: Просвещение, 1985. 96 с.
5. Себеста Р.У. Основные концепции языков программирования. 5-е изд. М.: Вильямс, 2001. 672 с.

Русаков Александр Александрович,

Московский технологический университет (МИПЭА), профессор кафедры, доктор педагогических наук, профессор, vmkafedra@yandex.ru

Rusakov Aleksandr Aleksandrovich,

The Moscow Technological University (MIREA), the Professor of the Chair, Doctor of Pedagogics, Professor, vmkafedra@yandex.ru

Русакова Вера Николаевна,

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева, доцент кафедры, кандидат педагогических наук, доцент, v.n.rusakova@yandex.ru*

Rusakova Vera Nikolaevna,

*The Oryol State University of name I.S. Turgeneva *, the Associate professor of the Chair, Candidate of Pedagogics, Assistant professor, v.n.rusakova@yandex.ru*

Саватеева Екатерина Станиславовна*,

доцент кафедры, кандидат педагогических наук, katrin_s@mail.ru

Savateeva Ekaterina Stanislavovna*,

the Associate professor of the Chair, Candidate of Pedagogics, katrin_s@mail.ru

**НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ
ПРИМЕНЕНИЮ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ
К ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТОВ
В ПАКЕТЕ MS EXCEL**

**SOME METHODOICAL FEATURES OF TRAINING
TO APPLICATION METHODS OF MATHEMATICAL STATISTICS
TO PROCESSING OF RESULTS OF EXPERIMENTS IN «MS EXCEL»**

Аннотация. В статье представлены некоторые методические аспекты обучения использованию программы MS Excel для статистической обработки результатов экспериментов в рамках изучения курса математики или соответствующего спецкурса. Предложены задания, позволяющие освоить один из методов проверки статистических гипотез в электронной таблице на примере решения конкретной практической задачи.

Ключевые слова: методы обработки результатов эксперимента; статистические функции MS Excel.

Annotation. In article the some methodical aspects of training in use of «MS Excel» program for statistical processing of results of experiments within studying of a course of mathematics or the corresponding special course are presented. The tasks allowing to master one of methods of check of statistical hypotheses in the spreadsheet on the example of the solution of a specific practical objective are offered.

Keywords: statistical methods of processing the results of experiment; statistical functions from «MS Excel».

Одна из основных задач курса математики для студентов гуманитарных и прикладных направлений подготовки – обучение применению методов обработки данных к результатам педагогических и/или прикладных исследований. Объективная сложность отдельных вычислений нередко становится препятствием для усвоения и использования в дальнейшей профессиональной деятельности методов математической статистики.

Рассмотрим, алгоритм проверки гипотезы о предполагаемом законе неизвестного распределения.

Исследователю необходимо установить – расхождения между теоретическим и эмпирическим распределением объясняются лишь случайностью отбора элементов выборки или являются значимыми и связаны с тем, что теоретический (гипотетический) закон распределения подобран неудачно.

Для ответа на этот вопрос используют специально подобранную случайную величину – критерия согласия.

Критерием согласия называют критерий проверки гипотезы о предполагаемом законе неизвестного распределения. Рассмотрим один из них – χ^2 -критерий К. Пирсона.

Схема применения критерия χ^2 .

1) Определяется мера расхождения эмпирических и теоретических частот χ^2 по формуле:

$$\chi^2_{\text{набл}} = \chi^2 = \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i},$$

где: $n_i = n\omega_i$ и np_i – соответственно эмпирические и теоретические частоты (ω_i – статистические вероятности, p_i – гипотетические вероятности).

2) Для выбранного уровня значимости α по таблице χ^2 -распределения (приложение 6, [7]) находят критическое значение $\chi^2_{\alpha;k}$ при числе степеней свободы $k=m-r-1$, где m – число интервалов эмпирического распределения (вариационного ряда); r – число параметров теоретического распределения, вычисленных по экспериментальным данным.

3) Если фактически наблюдаемое значение $\chi^2_{\text{набл}}$ больше критического, т.е. $\chi^2_{\text{набл}} > \chi^2_{\alpha;k}$, то гипотеза H_0 (состоящая в том, что исследуемая случайная величина X подчиняется определенному закону распределения) отвергается; если $\chi^2_{\text{набл}} \leq \chi^2_{\alpha;k}$, то гипотеза H_0 не противоречит опытным данным.

Примечание. Необходимо, чтобы в каждом интервале было достаточное количество наблюдений, по крайней мере, 5. Если в каком-нибудь интервале число наблюдений $n_i < 5$, то имеет смысл объединить соседние интервалы, чтобы в объединенных интервалах n_i было не меньше 5 (при вычислении степеней свободы в качестве величины m берется соответственно уменьшенное число интервалов) [1; 4].

Рассмотрим, как реализуется вышеуказанный алгоритм на практике.

Пусть имеются следующие данные о распределении яиц паразитических нематод у шотландских овец [3]:

Число яиц, x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наблюдаемые частоты, n_i	20	12	14	7	3	6	3	3	2	3	2

На уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить гипотезу о том, что случайная величина X , – число яиц паразитических нематод у шотландских овец, – распределена по закону Пуассона:

$$P(X = m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}; M(X) = D(X) = \lambda.$$

Так как $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{n} = \frac{0 \cdot 20 + 1 \cdot 12 + \dots + 10 \cdot 2}{75} = 2,73$ – несмещенная и

состоятельная оценка λ , т.е. $\lambda \approx \bar{x}$. Тогда $p_i = P(X = x_i = m) = \frac{2,73^m e^{-2,73}}{m!}$.

Для определения статистики $\chi^2_{набл}$ составим таблицу:

i	$x_i=m$	n_i	p_i	np_i	$(n_i - np_i)^2$	$\frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$
1	0	20	0,0650	4,8752	228,7605	46,9236
2	1	12	0,1777	13,3255	1,7568	0,1318
3	2	14	0,2428	18,2115	17,7364	0,9739
4	3	7	0,2212	16,5927	321,5204	19,3773
5	4	3	0,1512	11,3383		
6	5	6	0,0826	6,1983	0,0005	0,0001
7	6	3	0,0376	2,8237		
8	7	3	0,0147	1,1026	12,3954	11,2423
9	8	2	0,0050	0,3767		
10	9	3	0,0015	0,1144	23,5644	205,9665
11	10	2	0,0004	0,0313		
Σ		75	0,9997	74,99	–	$\chi^2_{набл} = 284,62$

При расчете $\chi^2_{набл}$ объединяем интервалы с частотами, меньшими 5.

Так как новое число интервалов (с учетом объединения) $m=7$, а закон Пуассона определяется $r=1$ параметром, то число степеней свободы

$k=m-r-1=7-1-1=5$. По приложению 6, [7] $\chi_{0,05;5}^2 = 11,1$. Так как $\chi_{набл}^2 > \chi_{0,05;5}^2$, то гипотезу H_0 отвергаем – данная выборка из генеральной совокупности не подтверждает гипотезу о том, что рассматриваемая случайная величина X распределена по закону Пуассона.

Вычисления, необходимые для заполнения таблицы, даже при помощи калькулятора, остаются громоздкими и трудоемкими. Сложность применения вышеуказанного и других подобных методов упрощается в разы, если воспользоваться возможностями специализированных программ, таких как STATISTICA, SCG, STADIA и др. Однако, сначала необходимо научиться с ними работать – множество специализированных функций не делает их применение очевидным, и для многих обучаемых также становится сложно выполнимой задачей. В то же время, подавляющее большинство будущих специалистов в той или иной степени знакомы с возможностями MS Excel и достаточно легко смогут повторить необходимые действия, если их подробно описать на доступном примере, а лучше – выполнить соответствующую практическую работу.

Многообразие статистических функций MS Excel позволяет определять экстремальные значения набора данных, вычислять средние значения, вычислять выборочную дисперсию и отклонение, геометрические характеристики распределения, значения функций распределения и обратных к ним, работать с порядковыми статистиками, осуществлять проверку статистических гипотез и др. [2]. Если на лекциях по математике выделить немного времени на изучение возможностей этой программы, а практические занятия дополнить практикоориентированными заданиями, выполняемыми в электронной таблице (или предложить студентам соответствующий спецкурс при отсутствии времени), это позволит студенту не только всесторонне познакомиться с изученными математическими методами, но и потренироваться в решении задач, где их использование сложно реализуемо «вручную» (трудоемко), без применения возможностей компьютерных средств [5].

В качестве примера, предложим задание для такой работы, где все необходимые действия в MS Excel для решения первой задачи подробно расписаны, а еще несколько задач предлагается решить самостоятельно для отработки полученных навыков.

Проверить гипотезу о нормальном законе распределения результатов определения содержания вольфрама в быстрорежущих сталях. Проба стали была проанализирована $n=140$ раз. Содержание W изменялось от 8,7% до 10,4% [6].

Полученные значения сгруппированы в $k=9$ интервалов (верхняя граница интервала не принадлежит ему), число которых рассчитано по формуле Стерджеса $k=1+3,322 \cdot \lg n$ с шириной $d=(x_{\max}-x_{\min})/k$.

Интервалы, %	8,7-8,9	8,9-9,1	9,1-9,3	9,3-9,5	9,5-9,7	9,7-9,9	9,9-10,1	10,1-10,3	10,3-10,5
Частота, n_i	2	5	18	28	35	25	20	6	1

Для выполнения этого задания необходимо заполнить таблицу.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Интервалы	x_i	n_i			$x_i n_i$	$(x_i - \bar{x})^2 n_i$	R	np_i		$(n_i - np_i)^2$	$\frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$
2	8,7	8,9	8,8	2	7	17,6	1,28	0,01	1,59	7,72	0,52	0,07
3	8,9	9,1	9	5		45	1,80	0,04	6,13			
4	9,1	9,3	9,2	18	18	165,6	2,88	0,11	16,05	16,05	3,80	0,24
5	9,3	9,5	9,4	28	28	263,2	1,12	0,20	28,58	28,58	0,34	0,01
6	9,5	9,7	9,6	35	35	336	0,00	0,25	34,65	34,65	0,12	0,00
7	9,7	9,9	9,8	25	25	245	1,00	0,20	28,58	28,58	12,85	0,45
8	9,9	10,1	10	20	20	200	3,20	0,11	16,05	16,05	15,61	0,97
9	10,1	10,3	10,2	6	7	61,2	2,16	0,04	6,13	7,72	0,52	0,07
10	10,3	10,5	10,4	1		10,4	0,64	0,01	1,59			
11	Σ			140		1344	14,08					1,81
12						9,6	0,32					$\chi^2_{набл}$
13				n		$\bar{x}$	s					

Для этого сделаем следующие шаги.

- Внесем левые границы интервалов в столбец А, правые – в столбец В.
- В столбце С рассчитаем середины интервалов x_i как полусумму их границ. В ячейку С2 введем формулу $=(A2+B2)/2$ и скопируем ее вниз до ячейки С10.
- В столбце D запишем соответствующие интервалам эмпирические частоты. В ячейке D11 поместим их сумму n – объем выборки: $=\text{СУММ}(D2:D10)$.
- Поскольку в 2-х из выделенных 9 интервалов частоты меньше 5, то объединим два первых и два последних интервала, тогда новое число интервалов будет $m=7$, поместим их в столбец Е.

5. В столбце F найдем выборочную среднюю $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{n}$. Для этого рассчитаем все произведения $x_i n_i$, вычислим их сумму и разделим на объем выборки. Т.е. в ячейку F2 вводим формулу $=C2*D2$ и «растягиваем» вниз до ячейки F10. В ячейке F11 находим сумму числовых элементов столбца F: $=\text{СУММ}(F2:F10)$. В ячейке F11 вычисляем выборочную среднюю: $=F11/D11$.

6. В столбце G найдем среднее квадратическое отклонение

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (x_i - \bar{x})^2 n_i}{n}}.$$

Для этого рассчитаем все произведения $(x_i - \bar{x})^2 n_i$

вычислим их сумму и разделим на объем выборки. Т.е. в ячейку G2 вводим формулу $= (C2 - F\$12)^2 * D2$ и «растягиваем» вниз до ячейки G10. В ячейке G11 находим сумму числовых элементов столбца G: $= \text{СУММ}(G2:G10)$. В ячейке G11 вычисляем среднее квадратическое отклонение: $= \text{КОРЕНЬ}(G11/D11)$.

Примечание. Для вычисления выборочного среднего и среднего квадратического отклонения можно воспользоваться функциями $= \text{СРЗНАЧ}(G12:G16)$ и $= \text{СТАНДОТКЛОН}()$ соответственно. Но для этого необходимо выписать все значения x_i в один столбец/строку, повторив каждое значение столько раз, какова его частота.

7. В столбце H вычислим теоретические вероятности.

Так как выдвигаемая гипотеза H_0 состоит в том, что случайная величина X – содержание вольфрама в быстрорежущих сталях – распределена нормально с параметрами a и σ^2 , являющимися соответственно математическим ожиданием и дисперсией случайной величины X , то для расчета вероятностей p_i попадания случайной величины X в интервал $[x_i; x_{i+1}]$ воспользуемся формулой:

$$p_i(x_i \leq X \leq x_{i+1}) = \Phi\left(\frac{x_{i+1} - a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x_i - a}{\sigma}\right).$$

Поскольку математическое ожидание и дисперсия случайной величины X неизвестны, заменяем их «наилучшими» оценками по выборке – несмещенными и состоятельными оценками соответственно выборочной

средней $\bar{x}$ и «исправленной» выборочной дисперсией s^2 . Так как число наблюдений $n=140$ достаточно велико, то вместо «исправленной» можно взять «обычную» выборочную дисперсию s^2 .

Тогда в ячейку H2, – для вычисления

$$p_1(8,7 \leq X \leq 8,9) = \Phi\left(\frac{8,9 - \bar{x}}{s}\right) - \Phi\left(\frac{8,7 - \bar{x}}{s}\right),$$

– вводим формулу

$= \text{НОРМРАСП}(B2; F\$12; G\$12; 1) - \text{НОРМРАСП}(A2; F\$12; G\$12; 1)$. Затем, «растягиваем» ее на диапазон H2:H10.

Здесь функция $= \text{НОРМРАСП}(x; \text{среднее}; \text{стандартное_откл}; \text{интегральная})$ вычисляет значение нормальной функции распределения для указанного среднего и

стандартного отклонения, т.е. $\Phi\left(\frac{x - \bar{x}}{s}\right)$, где: x – значение, для которого

строится распределение; **среднее** – среднее арифметическое распределения; **стандартное откл** – стандартное отклонение распределения; **интегральная** – логическое значение, определяющее форму функции. Если аргумент «интегральная» имеет значение ИСТИНА, функция =НОРМРАСП возвращает интегральную функцию распределения; если этот аргумент имеет значение ЛОЖЬ, возвращается функция плотности распределения.

8. В столбце I вычисляем теоретические частоты np_i для всех интервалов. Для этого вначале в ячейку I2 вводим формулу =D\$11*H2, а затем копируем ее в диапазон I3:I10.

9. Для первых и последних двух интервалов (см. п.4) найденные теоретические частоты сложим, остальные – скопируем. Результат поместим в столбец J, объединив предварительно в нем и последующих столбцах необходимые ячейки (см. пример заполнения таблицы выше).

10. В столбце K вычисляем $(n_i - np_i)^2$: в ячейку K2 вводим формулу =(E2-J2)^2 и копируем ее вниз до объединенной ячейки K9.

11. Столбец L содержит формулу для вычисления $\chi^2_{набл}$. Сначала вычисляются значения $\frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$: в ячейку L2 вводим формулу =K2/J2, копируем ее в диапазон L3:L9, а в ячейке L11 вычисляем сумму =СУММ(L2:L10).

Получаем значение $\chi^2_{набл} = 1,81$.

Ниже вычисляем значение χ^2 по формуле =ХИ2ОБР(0,05;7-2-1), получаем $\chi^2 = 9,5$.

Так как $\chi^2_{набл} < \chi^2_{0,05;7}$, то гипотеза о выбранном теоретическом нормальном законе согласуется с опытными данными.

Ниже приведены примеры заданий для самостоятельного выполнения. При решении таких задач можно смоделировать ситуацию исследовательской работы над проектом, объединив студентов в небольшие группы (по 2-4 человека) и предложив каждой свою задачу.

1. При измерении высоты выпрыгивания вверх по Абалакову у юных волейболистов ($n=35$) были получены следующие результаты, в см: 53, 48, 48, 53, 52, 53, 48, 56, 50, 52, 50, 49, 51, 62, 58, 52, 56, 54, 45, 58, 47, 44, 50, 52, 59, 45, 60, 49, 39, 55, 48, 47, 55, 51, 54 [7]. Проверить гипотезу о нормальном законе распределения высоты выпрыгивания.

2. При изучении изменения содержания SiO_2 в белых шлаках производства глинозема из нефелинового сырья рассматривали результаты анализа 282 проб [5]. Содержание SiO_2 в них изменялось от 5,1 до 22,8%. Сгруппированные результаты измерений приведены в таблице.

Интервалы, %	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	19-21	21-23
Частота, n_i	2	10	36	55	71	51	43	12	2

Проверить гипотезу о том, что результаты измерений распределены по закону Пуассона. (Для вычисления теоретических вероятностей p_i следует воспользоваться функцией MS Excel =ПУАССОН(х;среднее;интегральная), где х – количество событий; среднее – ожидаемое численное значение; интегральная – логическое значение, определяющее форму возвращаемого распределения вероятностей. Если аргумент «интегральная» имеет значение ИСТИНА, то функция =ПУАССОН возвращает интегральное распределение Пуассона, то есть вероятность того, что число случайных событий окажется в диапазоне от 0 до х включительно. Если этот аргумент имеет значение ЛОЖЬ, то возвращается функция плотности распределения Пуассона, то есть вероятность точного равенства числа произошедших событий значению х, что нас и будет интересовать в данной задаче).

Указанный практико-ориентированный подход позволяет выработать у студентов навык использования функций MS Excel для обработки результатов экспериментов, а также нивелировать часто негативное отношение студентов-гуманитариев к применению математических методов в будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 573 с.
2. Минько А.А. Статистический анализ в MS Excel. М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. 448 с.
3. Поллард Дж. Справочник по вычислительным методам статистики / пер. с англ. В.С. Занадворова; под ред. и с предисл. Е.М. Четыркина. М.: Финансы и статистика, 1982. 344 с.
4. Русаков А.А., Бахшиян Б.Ц., Сиротин А.Н. Теория вероятностей в виде последовательных задач для инженеров и преподавателей: учебное пособие. М.: Издательство Центра прикладных исследований при механико-математическом факультете МГУ, 2006. 73 с.
5. Русаков А.А., Русакова В.Н., Саватеева Е.С. Научно-методические аспекты развития ИКТ-компетентности студентов-гуманитариев при решении математических задач в программе MS Excel // Педагогическая информатика. 2013. №2. С. 6-18.
6. Смагунова А.Н., Карпукова О.М. Методы математической статистики в аналитической химии: учебное пособие. Ростов н/Д: Феникс, 2012. 346 с.
7. Спортивная метрология: учебное пособие / В.В. Афанасьев, А.В. Муравьев, И.А. Осетров, П.В. Михайлов; под ред. В.В. Афанасьева. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. 242 с.

Агальцова Дарья Владиславовна,

Российский государственный социальный университет,

доцент кафедры, кандидат педагогических наук, darya_agaltsova@mail.ru

Agal'cova Dar'ya Vladislavovna,

The Russian State Social University, the Associate professor of the Chair,

Candidate of Pedagogics, darya_agaltsova@mail.ru

Мнацаканян Ольга Леонидовна,

Российский государственный социальный университет,

доцент кафедры, кандидат педагогических наук, mnaolga@yandex.ru

Mnacakanyan Ol'ga Leonidovna,

The Russian State Social University, the Associate professor of the Chair,

Candidate of Pedagogics, mnaolga@yandex.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОЙ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

REALIZATION OF NETWORK PROJECT ACTIVITY FOR INCREASE OF COGNITIVE ACTIVITY OF TRAINED

Аннотация. В статье рассматриваются методические аспекты организации сетевой проектной деятельности в образовательном процессе, где достаточно значимой проблемой является познавательная активность обучаемых. Выделены педагогические и дидактические возможности сетевого взаимодействия в проектировании для достижения своего личного образовательного результата.

Ключевые слова: сетевая проектная деятельность; сетевые технологии; познавательная активность.

Annotation. The article deals with methodical aspects of the network project activities organization in the educational process, one of its problem is students cognitive activity. The pedagogical and didactic possibilities of networking activities to achieve personal educational outcome are revealed.

Keywords: network project activity; network technologies; cognitive activity.

В настоящее время важным условием в повышении качества образования, является переориентация системы образования к самой личности обучаемых, формирование таких мотивов деятельности, в условиях которых они могли бы с наибольшим энтузиазмом реализовать свои потребности, повысить познавательные интересы. Одним из направлений в системе образования,

является введение сетевых образовательных технологий, позволяющих создавать такую образовательную среду, где успешно может проходить самореализация обучающихся для эффективного социального и профессионального утверждения, обеспечение качественного непрерывного образования, а так же формирование успешной конкурентно способной личности.

Познавательная активность обучаемых является достаточно значимой проблемой в образовательном процессе. В связи с этим необходимо использовать такие подходы в процессе обучения, которые будут способствовать эффективной организации самостоятельной, учебно-познавательной деятельности, и непосредственно оказывающей влияние на творческие способности личности и качество обучения в целом. Например, Т.И. Шамова отмечает, что решению таких практических задач, как осуществление обязательного всеобщего образования, повышение его качества, формирование активной жизненной позиции личности способствуют условия научно-технического и социального прогресса и требуют новые поиски подходов для дальнейшего совершенствования содержания, форм и методов обучения. Развитие познавательной активности формируется в том случае, когда обучающиеся могут самостоятельно сформулировать проблему, определить способы ее решения, вносить свои поправки, дополнения в изложенный материал преподавателя, аргументировать его. Главный подход в обучении должен быть направлен на определение путей, дидактических условий, системы средств, т.е. способствовать реализации познавательной активности, соответствующей современным условиям. Так как и обучение, и развитие носят деятельностный характер, то реализация принципа активизации в образовании имеет определяющее значение. Качество данной деятельности непосредственно влияет на результат обучения, развитие, и воспитание обучающихся [7].

В результате наблюдений, основанных на психологических и педагогических работах, можно сделать вывод, что именно применение таких активных методов как образовательные проекты, способствуют развитию познавательной активности обучающихся, самостоятельности, освоению новых информационных технологий необходимых в дальнейшем для своей профессиональной деятельности.

На практике в настоящее время применение сетевых технологий в образовательном процессе, еще только формируется, но по данной проблеме происходит активное обсуждение. Рассматриваются возможности данных технологий на разных уровнях образования, педагогическое исследование можно считать достаточно значимым, поскольку недостаточное внимание к проблеме использования сетевых технологий в процессе обучения приводит к тому, что студенты или школьники не всегда целесообразно используют глобальную сеть в нужных целях [8].

Исследованиям, в области использования сетевых технологий в образовательном процессе, посвящены некоторые работы, в которых представлены в основном теоретические основы применения социальных сетевых сервисов (С.В. Бондаренко, И.С. Маслов, Е.Д. Патаракин, А.Л. Brill и др.). Некоторые аспекты применения сетевых технологий в организации самостоятельной работы студентов, а так же семинарах, конференциях, консультаций отражены в работах (А.А. Андреева, Л.П. Владимировой, В.И. Солдаткина, А.В. Филатовой). В исследованиях А.В. Хуторского отмечается, что организационные и педагогические возможности дистанционного обучения происходят с использованием практически всех телекоммуникационных средств, которые позволяют решать комплексные организационные и педагогические задачи дистанционного обучения. И особенно, большое значение приобрело в последние годы развитие и внедрение именно сетевых технологий, способствующих организации дистанционного обучения [6].

Эффективности использования проектного метода посвящены исследования отечественных психологов и педагогов (А.А. Вербицкий, Ф.Н. Гоноболин, И.А. Зимняя, Е.С. Полат, В.А. Сластенин и др.) где рассматриваются активные методы обучения совместной деятельности, исследования в области интенсивного обучения, обосновывается влияние социальных взаимодействий. Приобретенные в проектировании предметные знания, являются необходимыми в решении учебно-практических задач, а возможности проектной деятельности, связанные с индивидуальной образовательной траекторией обучающегося, способствуют наиболее эффективному достижению образовательных целей [4].

С каждым годом проектное обучение становится более распространенным, и приобретает большое количество сторонников. Значительная популярность проектного метода главным образом связана с появлением новых образовательных средств, в частности к ним можно отнести сетевые технологии, которые могут использовать преподаватели в своей образовательной деятельности для реализации сетевого проекта. Под учебным сетевым (телекоммуникационным) проектом будем понимать совместную учебно-познавательную, исследовательскую, творческую или игровую деятельность учащихся-партнеров, организованную на основе компьютерной сетевых ресурсов Интернет, имеющую общую проблему, цель, согласованные методы, способы деятельности, направленную на достижение совместного результата по решению проблемы, значимой для участников проекта.

Учебный сетевой проект является основой для развития познавательных навыков обучаемых, умений структурировать и актуализировать свои знания, формирования критического и творческого мышления, а так же умений видеть, обосновывать и эффективно решать проблемы, ориентироваться в

информационном пространстве. Важное место здесь так же занимает принцип, сочетающий коллективные, групповые, и индивидуальные формы работы. Проектный характер работы позволяет сформировать единый продукт совместной деятельности обучающихся, обеспечивает содержательное взаимодействие коллектива, оценку и постоянное совершенствование проектных работ.

Организация сетевого проекта предусматривает для преподавателя некоторых организационных моментов, таких как ознакомление с интересами обучающихся, выбор тематики проекта, подготовка к исследовательской работе. Желательно, чтобы проект носил междисциплинарный характер, это позволит привлечь в работу и других преподавателей, что будет способствовать активизации творческих способностей и познавательных интересов участников сетевого проекта. В частности, поскольку данные проекты зачастую проводятся с зарубежными участниками-партнерами, огромный интерес к такому виду образовательной деятельности проекты представляют для учителей иностранных языков. Учебные сетевые проекты позволяют учесть особенности культуры различных народов, использовать знание иностранного языка в его подлинной функции – как средство общения, помогают приобрести опыт группового решения проблем и учат использовать компьютер как средство коммуникации с представителями других культур. Чтобы учащиеся воспринимали язык как средство межкультурного взаимодействия, необходимо не только знакомить их с аутентичными материалами, но и искать способы включения их в активный диалог культур, чтобы они на практике могли познавать особенности функционирования языка в новой для них среде [4].

Так же, важным моментом после определения тематики проекта, является определение проблемы своего исследования, а так же формулировка гипотезы и ее решение. Главная задача преподавателя в процессе наблюдений за деятельностью обучающихся, это не отвергать ни одно из предложенных идей, а постараться увидеть в них проблему, решение которой поможет организовать исследование. Преподаватель, так же может помочь сформулировать гипотезу, задавая наводящие вопросы по данному сетевому проекту [3; 6].

Работая над исследованием своей темы, обучающиеся овладевают комплексом значимых в образовании умений: познавательных, оценочных, практических, происходит активное взаимодействие друг с другом, где приобретаются и интегрируются новые знания, ведь работая в коллективе, возрастает не только объем, но и глубина понимания усваиваемого материала, повышается самокритичность, улучшается характер взаимоотношений в группе. При совместной работе, сверстники начинают более точно оценивать свои возможности, лучше контролировать себя, приобретаются навыки, необходимые для жизни в обществе:

ответственность, такт, умение строить свое поведение с учетом позиции других людей. Преподаватель при такой работе имеет возможность осуществлять дифференцированный и индивидуальный подход к обучающимся, учитывая их склонности, способности, темп работы.

Умения, которые вырабатываются обучающимися в ходе проектирования, способствуют развитию многих жизненно важных умственных и практических действий, таких как:

- выявление потребностей, способствующих усовершенствованию предметного мира, улучшению потребительских услуг;
- понятие поставленной задачи, требований, которые представляются к выполненной работе;
- составление планирования конечного результата работы и представление данной работы в вербальной форме;
- оценивание результатов на достижение планируемых результатов, в соответствии с трудозатратами и новизной, объемом и качеством выполненного;
- проектирование, составляющее основу профессиональной проектной деятельности, индивидуальность проектировщика и т.д.

Результаты своей деятельности вне занятий также, фиксируются в сетевой среде, участники проекта могут открыть доступ к своим работам, как для своих сокурсников, так и преподавателей. Данная деятельность имеет свои особенности и возможности, которые не всегда присутствуют в других видах учебной деятельности [2].

В условиях сетевого взаимодействия у каждого обучающегося ставится индивидуальная задача – это управление собственным образованием, проектирование своего личного образовательного результата. Теперь он должен сам выбирать оптимальный маршрут и средства, принимать во внимание вероятные риски при получении образования.

Важным стимулом для участия именно в сетевых проектах, является то, что участники могут не только представлять свои работы, но знакомиться и оценивать работы других участников. Сетевые сервисы, наиболее подходящие для своего проекта, обучающиеся могут выбирать самостоятельно. Это может быть создание сетевого проекта в форме *wiki* (создание гипертекстовых объектов: статьи, доклады, рефераты, *wiki*-газеты, буклеты, эссе), *блоги* (совместное создание сетевого проекта), *социальные медиакхранилища* (совместное создание редактирование и использование в сети текстовых документов, электронных таблиц, презентаций, рисунков, совместная работа с фото и видеосервисами). Например: в блоге можно разместить новости, мультимедийные презентации, видео, ссылки на Веб-ресурсы где размещенные материалы будут доступны для обучающихся как на занятиях, так и дома; блог позволяет организовать онлайн-

обсуждение, ведь комментирование материалов дает ученикам возможность стать участниками учебной дискуссии и способствует формированию у них коммуникативных навыков, необходимых современному человеку для общения в Интернет-пространстве; при помощи блога обучающие могут создавать и изменять свои публикации; благодаря современным информационным техническим средствам они могут стать авторами и редакторами собственных заметок в Веб-пространстве; с помощью собственного блога можно превратить неизбежный процесс планирования занятий в настоящее творчество, так как план урока, открытый для обсуждения, работа над темой, помощь и поддержка обучающихся в поиске материалов к занятию, рефлексия – все это, безусловно, может являться важным этапом в обучении, а также влиять на личностное развитие всех участников образовательного процесса; самое главное, на основе блога можно создать полноценный сетевой проект, используя для этого возможности тегов (ярлыков), архивирования, встраивания различных материалов, в том числе мультимедиа [6].

Для реализации данных возможностей блога в организации проекта, необходим высокий уровень информационной компетентности педагога, т.к. он должен в случае необходимости оказать дополнительную помощь в он- и офф-лайн режимах, проверять текущие результаты, оценивать их, с целью оптимизации учебной деятельности вести переписку с участниками проекта по сети в соответствии с индивидуальными особенностями каждого.

Рассматривая возможности сетевых технологий для проектной деятельности, можно выделить основные их преимущества:

- при использовании данных средств отсутствуют временные и программные ограничения, позволяющие работать над проектом в любое удобное для пользователя время, столько, сколько потребуется.
- учитываются интересы участников проекта, что способствует построению индивидуальной образовательной траектории (например, создание проекта по интересующей тематике и организация сетевого форума, что позволит узнать мнение не только участников проекта и друзей, но и совершенно не знакомых людей);
- формируются навыки коллективной работы, ведь это важное качество необходимо молодому поколению для работы и жизни и в современном обществе (например, участие в работе над проектами совместно со сверстниками из других регионов страны, а так же в международных проектах).
- развивается интерес к предмету, происходит возможность интеграции знаний при решении межпредметных задач и т.п.

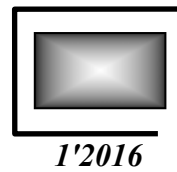
Анализ принципов проектной и исследовательской деятельности в сети, а так же понятие ее сущности, помогает в дальнейшем и педагогу эффективно организовать свою профессиональную деятельность, соответствуя этапам исследовательского поиска, в котором они: анализируют педагогическую

ситуацию, осуществляют проектирование результатов в соответствии с исходными данными, анализируют возможности имеющихся средств, необходимых для проверки предположения и достижения искомого образовательного результата, оценивают полученные данные, формулируют новые задачи [1; 5].

Таким образом, сетевое проектное обучение, становится важной содержательной основой в деятельности педагогов и обучающихся в образовательной среде, для реализации которой необходимо не только уметь выбирать и обрабатывать различные источники информации, но и изучать и осваивать новые способы и формы организации учебного процесса. Такая последовательность реализации этапов проектного обучения является важным моментом в развитии и разработки авторских приложений, учитывает индивидуальные потребности обучаемых, придает личностно-смысловую значимость в процессе обучения, в результате чего стимулируется познавательный интерес обучающихся, повышается мотивация учения, возрастает эффективность самостоятельной работы.

Литература

1. Гельфман Э.Г., Подстригич А.Г. Формирование универсальных учебных действий в процессе создания учебного проекта на уроках математики // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2012. Вып. 8(123). С. 160-167.
2. Кондакова М.Л., Подгорная Е.Я. Методические рекомендации по организации учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий в условиях сетевого взаимодействия образовательных учреждений и организаций. М.: Спортакадемпредс, 2005. 120 с.
3. Краевский В.В. Общие основы педагогики: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 256 с.
4. Полат Е.С. Метод проектов на уроках иностранного языка // Иностранные языки в школе. 2000. №2. С. 3-10.
5. Румбешта Е. А., Бычкова А. С. Подготовка учителя к реализации ФГОС в плане формирования и оценки результатов образовательных достижений учащихся // Вестник Томского государственного педагогического университета (TSPU Bulletin). 2013. Вып. 13(141). С. 170-176.
6. Хуторской А.В. Дистанционное обучение и его технологии // Интернет-журнал «Эйдос». 2005. 10 сентября. <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-18.htm> (дата обращения: 30.01.2016).
7. Шамова Т.И. Активизация учения школьников. М.: Педагогика, 1982. 208 с.
8. Яковлева И.В., Оспенникова Е. В. Модели применения сетевых социальных сервисов в обучении // Педагогическое образование в России. 2013. №5. С. 46-51.



В АКАДЕМИИ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Академии информатизации образования 20 лет

АКАДЕМИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ – ТВОРЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ УЧЕНЫХ И ПРАКТИКОВ

Межрегиональная общественная организация «Академия информатизации образования» (МОО «АИО») зарегистрирована Министерством юстиции РФ 03 апреля 1996 г.

В соответствии с Уставом, «основные цели деятельности Академии информатизации образования – консолидация интеллектуальных сил и материальных средств для создания условий эффективного использования научного потенциала в решении проблем информатизации образования.

Главные задачи Академии – содействовать:

- осуществлению исследований в области научно-педагогических проблем информатизации образования, разработке и осуществлению проектов оснащения учебных заведений средствами информатики;
- выполнению работ по информационному обслуживанию образования на основе бюджетного и хозрасчетного финансирования;
- экспертизе программных, технических и технологических проектов, представляемых на рынок продукции, ориентированной на систему образования, а также участию в патентовании, сертификации, лицензировании и ротации программно-аппаратных средств информатизации;
- организации и проведению международных и всероссийских научных конференций, школ-семинаров и других мероприятий по развитию научно-педагогического потенциала Российской Федерации и программно-технической базы информатики в образовании;
- изданию научных трудов и периодических журналов по проблемам информатики и информатизации образования;

• взаимодействию с различными научно-исследовательскими институтами и учреждениями, научными фондами, музеями и библиотеками как в стране, так и за рубежом по вопросам развития информатизации образования».

Одним из важнейших проектов, реализованном в начале деятельности МОО «АИО», было создание Всероссийской информационной образовательной среды «ТВ-Информ», основанной на использовании резервных ресурсов телевизионных каналов. Созданная система обеспечивала доставку нормативной и методической образовательной информации в субъекты Российской Федерации, где такая информация могла приниматься непосредственно с телевизионной антенны на компьютер. Система обеспечивала доступность образовательной информации организациям, осуществляющим образовательную деятельность, а также административным органам управления образованием с досягаемостью до Дальнего Востока. Трансляции также велись в Приднестровскую Молдавскую республику.

В 2000 г., в соответствии с приказом Минобразования России от 28.10.1999 г. №659, членами МОО «АИО» был организован и успешно проведен Всероссийский конкурс по Целевой отраслевой программе «Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования», в результате проведения которого были проанализированы 4000 проектов, поступившие из университетов, институтов, информационных центров регионов России.

Важным начинанием, успешно реализованным МОО «АИО», было проведение серии конференций «Информатизация сельской школы», прошедших в Анапе в 2000-2006. Эти конференции позволили изучить и обобщить опыт региональной работы и результаты методической деятельности в области информатизации образования, с учетом специфичных условий глубинки России и сельских школ. Важно, что в работе этих конференций активно участвовали педагоги из регионов и республик России.

В течение 2001-2009 гг. члены отделений МОО «АИО» по инициативе президиума МОО «АИО» принимали непосредственное участие в реализации программ Министерства образования Российской Федерации, таких как: Научно-технические программы «Создание системы открытого образования» и «Научное, научно-методическое, материально-техническое и информационное обеспечение системы образования»; Отраслевая программа «Развитие информационных ресурсов и технологий. Индустрия образования»; Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы»; Федеральная целевая программа «Молодежь России» и некоторые другие.

Кроме того, члены МОО «АИО» участвовали в реализации Федеральной целевой программы развития образования (2006-2010 гг.) и Федеральной целевой программы «Русский язык» (2006-2010 г.).

Президиум МОО «АИО» принял активное участие в формировании Межуниверситетской сети «Образование для всех» УНИТВИН/Кафедра ЮНЕСКО. В этой сети объединены 30 российских и зарубежных университетов.

В 2016 г. при поддержке и научном руководстве МОО «АИО» был представлен на рассмотрение и прошел по конкурсу проект Министерства образования Московской области проект, рассчитанный на период с 2016 по 2018 годы, по научно-методическому сопровождению программы МБОУ Лицей №15 г. Химки, направленной на освоение знаний и практических навыков работы с программно-управляемыми устройствами, в частности, робототехническими системами.

МОО «АИО» является учредителем и издателем периодического печатного издания «Педагогическая информатика», включенного в перечень ВАК, издаваемого с 1992 года и распространяемого по подписке как в России, так и за рубежом.

Деятельность МОО «АИО» широко освещается на международных научно-практических мероприятиях, таких как конференция «Информатизация образования» и симпозиум «Электронные ресурсы в непрерывном образовании», организуемых МОО «АИО» ежегодно в различных отделениях.

В 2015-2016 гг. МОО «АИО» совместно с Академией компьютерных наук организовали регулярное проведение научных чтений по актуальным проблемам реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. По этой проблеме проведено уже 7 семинаров, которые в режиме on-line транслируются как по многочисленным отделениям Академии, так и по Центрам информатизации учебных заведений на всей территории России. Тематика научных чтений охватывает различные стороны работы по данному новому направлению. Так, прошло рассмотрение следующих тем: «Проблемы дидактики электронного обучения с применением дистанционных образовательных технологий», «Подготовка ИТ-специалиста», «Качество педагогической продукции для электронного обучения», «Методическое и информационное обеспечение деятельности распределенного вуза», «Воспитательная деятельность в среде электронного обучения», «Образовательная робототехника и сетевые учебные роботы», «Методическое обеспечение электронного образования». Докладчиками на научных чтениях выступают известные

ученые из университетов и научно-исследовательских институтов различных городов. Труды научных чтений издаются отдельными сборниками. Это направление работы МОО АИО бурно развивается и привлекает внимание всей системы образования.

В настоящее время функционирует 17 отделений МОО «АИО» в следующих регионах России: Москвы, Санкт-Петербурга; Архангельской, Волгоградской, Иркутской, Калужской, Костромской, Ленинградской, Липецкой, Московской, Новгородской, Омской, Орловской, Пензенской, Свердловской, Тульской областей; Башкирской Республики, Республики Дагестан, Удмуртской Республики, Чеченской Республики, Республики Саха (Якутия); Алтайского, Краснодарского, Красноярского, Пермского, Ставропольского, Хабаровского краев; Ханты-Мансийского автономного округа. Отделения являются юридическими лицами или осуществляют свою деятельность как структуры при университетах, имеют свои научные советы и осуществляют исследования в области информатизации образования с учетом региональных факторов и в направлении реализации государственных программ.

В целях развития международного сотрудничества в состав МОО «АИО» избраны иностранные члены из Азербайджана, Армении, Белоруссии, Болгарии, Венгрии, Германии, Грузии, Израиля, Индии, Италии, Казахстана, Китая, Латвии, Польши, Приднестровской Молдавской республики, США, Таджикистана, Узбекистана, Украины.

Общее количество членов МОО «АИО» составляет более 700 человек, большая часть из которых являются докторами наук.

**Президент Академии информатизации образования,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ**

Я.А. Ваграменко

Индекс журнала в каталоге агентства «Роспечать» – 72258

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ №ФС77-60598 от 20 января 2015 г.
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций**

Ответственный за выпуск В.С. Ильина

В дизайне обложки использованы материалы сайта
<http://anyfille.dyndns.org/libros/>

Адрес редакции: 109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 4
Тел.: (926) 202-7613,
e-mail: ininforao@gmail.com, <http://www.pedinf.ru/>

Сдано в набор 01.03.2015

Подписано в печать 31.03.2015

Формат 70х100
Усл. печ. л. 5,5
Цена договорная